

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE HABITAT, INFRAESTRUCTURA Y CREATIVIDAD

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN

Trabajo de Titulación como requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en Sistemas de la Información

DESARROLLO DE PROTOTIPO DE SISTEMA WEB PARA LA GESTIÓN, SEGUIMIENTO Y CONTROL DE HORAS DE LOS PROGRAMAS DE PASANTÍAS Y PRÁCTICAS PREPROFESIONALES.

Autor: Cristhian Jhonel Moreno Panezo

Directora: Dra. Susana Masapanta Carrión

Quito, Julio 2026

Dedicatoria

A mis padres y hermano que han sido mi mayor inspiración, por su esfuerzo y apoyo incondicional durante esta travesía académica. En donde hubo altos y bajos, ellos siempre estuvieron ahí para apoyarme cuando más lo necesitaba. A mi abuelo paterno, que a pesar de la distancia me motivó a no rendirme cuando la carrera se me complicaba, al brindarme consejos para que sea un gran profesional. Y, por último, a mi pequeña gatita que desde que llegó a mi vida siempre ha estado acompañándome en mis desvelos y largas noches de programación.

Agradecimiento

Agradezco a Dios y a mi familia por el apoyo constante que me ha permitido llegar hasta aquí. A los profesores de la facultad, por su exigencia y dedicación, ayudándome a mejorar mis habilidades como futuro profesional. Finalmente, agradezco a las personas que evaluaron y brindaron retroalimentación sobre este prototipo, para que el sistema llegue a aportar valor real dentro del ámbito educativo.

Resumen

El siguiente trabajo de titulación trata sobre el desarrollo de un prototipo web para la gestión, seguimiento y control de horas de los programas de pasantías y prácticas preprofesionales, el cual permitirá mejorar la trazabilidad de la información institucional, al optimizar el tiempo administrativo, mejorando de esta manera la interacción entre estudiantes, empresas e instituciones de educación superior y permitiendo recopilar datos que ayuden en la toma de decisiones en las instituciones educativas.

Dicho prototipo se compone de tres módulos principales: el módulo de “Seguridad y Administración”, el cual gestiona el acceso basado en roles y el control del catálogo de empresas, facultades, carreras, etc. El módulo de “Ofertas y Postulaciones”, encargado de centralizar la publicación de puestos de trabajo y el flujo de aplicación de estas. Y finalmente el módulo de “Seguimiento y Control”, destinado al registro de la bitácora diaria de actividades y a la validación de las horas cumplidas.

Abstract

This thesis addresses the development of a web prototype for managing, tracking, and controlling hours in internship and pre-professional practice programs. This prototype will improve the traceability of institutional information by optimizing administrative time, thereby enhancing interaction between students, companies, and higher education institutions, and enabling the collection of data to support decision-making within educational institutions.

The prototype comprises three main modules: the "Security and Administration" module, which manages role-based access and controls the catalog of companies, faculties, programs, etc.; the "Offers and Applications" module, responsible for centralizing job postings and the application process; and finally, the "Monitoring and Control" module, for recording daily activity logs and validating of completed hours.

Tabla de contenido

Dedicatoria ..... I.
Agradecimiento ..... II.
Resumen ..... III.
Abstract ..... IV.
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN 1
1.1 Justificación 1
1.2 Planteamiento del Problema 1
1.2.1 Objetivo General 3
1.2.2 Objetivos Específicos 3
1.3 Alcance 3
CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 5
2.1 Gestión de Pasantías y Prácticas Preprofesionales 5
2.1.1 Prácticas Preprofesionales 5
2.1.2 Pasantías 6
2.1.3 Leyes Ecuatorianas para pasantías 6
2.2 Arquitectura de Software 7
2.2.1 Arquitectura N Capas 7
2.3 Herramientas de Desarrollo y Frameworks 8
2.3.1 .NET Framework 8
2.3.2 Angular 8
2.3.3 SQL Server 9
2.4 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE) 9
2.4.1 Visual Studio 2022 9
2.4.2 Visual Studio Code 10
2.5 Control de Versiones 10
2.5.1 Github 10
CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROTOTIPO 12
3.1 Análisis y Levantamiento de Requerimientos 12
3.1.1 Análisis de Resultados de Estudio Preliminar 13
3.1.2 Identificación de Actores 14
3.1.3 Requerimientos Funcionales 15
3.1.4 Requerimientos No Funcionales 17
3.2 Modelado del Sistema 17
3.2.1 Diagramas de Casos de Uso 19
3.2.2 Diagramas de Secuencia 20

3.3 Arquitectura de Base de Datos 22
3.3.1 Modelo Lógico 22
3.3.2 Modelo Físico 23
3.4 Arquitectura N Capas 24
3.5 Diseño de la Interfaz de Usuario (UI/UX) 26
3.5.1 Prototipos visuales del Sistema 26
CAPÍTULO IV: CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO 29
4.1 Metodología Scrum 29
4.2 Sprint 1 31
4.3 Sprint 2 35
4.4 Sprint 3 37
4.5 Sprint 4 41
4.6 Sprint 5 47
4.2 Pruebas 49
4.3 Entorno de Pruebas 50
4.4 Casos de Prueba 51
4.4.1 Módulo de Autenticación 51
4.4.2 Módulo de Administración del Sistema 54
4.4.3 Módulo de Ofertas y Postulaciones 55
4.4.4 Módulo de Prácticas/Pasantías y Actividades 56
4.4.5 Módulo de *Dashboard* y Perfil 58
4.5 Resumen de resultado 59
4.6 Demostración Visual de la Trazabilidad 60
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 63
5.1 Conclusiones 63
5.2 Recomendaciones 64
Bibliografía 66
6 Anexos 68
Anexo A 68
Anexo B 68
Anexo C 69
Anexo D 69
Anexo E 70
Anexo F 70
Anexo G 71
Anexo H 71
Anexo I 72

Tabla de Ilustraciones

Tabla 1 Requerimientos Funcionales 16

Tabla 2 Requerimientos No Funcionales 17

Tabla 3 Calendario de Sprints 29

Tabla 4 Épicas del Product Backlog 30

Tabla 5 Resumen Product Backlog 31

Tabla 6 Sprint Backlog 1 32

Tabla 7 Historia de Usuario 1 32

Tabla 8 Historia de Usuario 2 33

Tabla 9 Historia de Usuario 3 34

Tabla 10 Historia de Usuario 4 34

Tabla 11 Sprint Backlog 2 35

Tabla 12 Historia de Usuario 5 36

Tabla 13 Historia de Usuario 6 36

Tabla 14 Historia de Usuario 7 37

Tabla 15 Sprint Backlog 3 38

Tabla 16 Historia de Usuario 8 38

Tabla 17 Historia de Usuario 9 39

Tabla 18 Historia de Usuario 10 40

Tabla 19 Historia de Usuario 11 40

Tabla 20 Historias de Usuario 12 41

Tabla 21 Sprint Backlog 4 42

Tabla 22 Historia de Usuario 13 43

Tabla 23 Historia de Usuario 14 44

Tabla 24 Historia de Usuario 15 45

Tabla 25 Historia de Usuario 16 45

Tabla 26 Historia de Usuario 17 46
Tabla 27 Historia de Usuario 18 46
Tabla 28 Sprint Backlog 5 47
Tabla 29 Historia de Usuario 19 48
Tabla 30 Historia de Usuario 20 48
Tabla 31 Historia de Usuario 21 49
Tabla 32 Entorno de Pruebas 50
Tabla 33 Usuarios de Prueba 51
Tabla 34 Caso de Prueba 1 51
Tabla 35 Caso de Prueba 2 52
Tabla 36 Caso de Prueba 3 52
Tabla 37 Caso de Prueba 5 al 9 54
Tabla 38 Caso de Prueba 10 54
Tabla 39 Caso de Prueba 11 al 19 55
Tabla 40 Caso de Prueba 20 al 28 56
Tabla 41 Caso de Prueba 29 al 41 58
Tabla 42 Caso de Prueba 42 al 49 59

Tabla de Gráficos

Gráfico 1 Diagrama de Caso de Uso General del Sistema - Elaboración Propia 19

Gráfico 2 Diagrama de Secuencia de Postulación de Oferta – Elaboración Propia 20

Gráfico 3 Diagrama de Secuencia de Seguimiento y Validación de horas 21

Gráfico 4 Modelo Lógico de la Base de Datos 22

Gráfico 5 Modelo Físico de la Base de Datos 23

Gráfico 6 Modelo Lógico de la Base de Datos 26

Gráfico 7 Wireframe postulación de ofertas 26

Gráfico 8 Wireframe de monitoreo de estudiantes 26

Gráfico 9 Wireframe de seguimiento de pasantía 27

Gráfico 10 Wireframe de registro de actividades 27

Gráfico 11 Wireframe de validación de horas 28

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

El desarrollo de un prototipo de sistema web surge como una solución tecnológica que permitirá centralizar, organizar y monitorear los procesos asociados a los programas de pasantías y prácticas preprofesionales. Este sistema facilitará el registro, seguimiento, control de horas y actividades, contribuyendo a mejorar la trazabilidad de la información del estudiante a lo largo de todo el programa. Así como la publicación de ofertas de empresas aliadas a la institución para que el estudiante pueda postular.

La integración de un módulo de ofertas no solo ayuda al estudiante en la búsqueda de un lugar donde realizar sus prácticas, si no también ayuda a centralizar las postulaciones del estudiante dentro del mismo sistema. a institución de educación superior se asegura que toda la información del estudiante quede registrada, evitando que inicien procesos no trazables.

Esta transición hacia la digitalización no solo mejora la operación administrativa, debido a la dependencia de herramientas manuales o uso de herramientas no interactivas que se integren entre sí, sino que también facilita la generación de reportes e indicadores de gestión, permitiendo a las instituciones educativas tomar decisiones para fortalecer alianzas con empresas mejorando la calidad de estos programas.

1.2 Planteamiento del Problema

Dentro del ámbito de la educación superior, los programas de pasantías y prácticas preprofesionales representan una oportunidad para los estudiantes aplicar sus conocimientos en la vida real. Sin embargo, un desafío frecuente en la gestión académica

actual es la carencia de plataforma unificada para la gestión de pasantías y prácticas preprofesionales, lo que debilita la calidad del seguimiento del estudiante. La información sobre estudiantes, empresas, tutores, convenios y horas cumplidas a menudo se emplean en hojas de cálculo Excel, correos electrónicos, mensajes de WhatsApp o carpetas físicas. Existe dificultad para hacer seguimiento en tiempo real del progreso de cada estudiante, la validación de horas y el estado de cumplimiento. El principal desafío se centra en mantener la trazabilidad de la información del estudiante durante su formación profesional.

Es complicado para los responsables del seguimiento de las prácticas preprofesionales obtener una visión clara del estado de cada programa: ¿cuántos estudiantes están inscritos? ¿de qué semestres están más inscritos? ¿qué empresas ofrecen más oportunidades? ¿cuántos de ellos han completado sus horas? ¿qué actividades han realizado? La falta de trazabilidad digital impide la toma de decisiones de impulsar de mejor manera estos programas.

En función de la problemática planteada, se propone la siguiente pregunta principal:

¿De qué manera el diseño e implementación de un prototipo de sistema web, puede mejorar la trazabilidad de información y control de horas en los programas de pasantías en instituciones de educación superior?

Y las siguientes preguntas secundarias:

¿Qué funcionalidades son esenciales para que el prototipo garantice la trazabilidad de las horas de prácticas?

¿Qué indicadores de gestión y reportes son necesarios integrar en el prototipo para facilitar la toma de decisiones basada en el desempeño de los estudiantes?

Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Desarrollar un Prototipo de Sistema Web para mejorar la gestión, seguimiento y control de horas de los programas de Pasantías y Prácticas Preprofesionales, que mejore la interacción entre los estudiantes, la universidad y el Tutor de la Empresa.

1.2.2 Objetivos Específicos

Facilitar el registro y seguimiento de las actividades de estudiantes en el programa de pasantías y prácticas preprofesionales

Mejorar la trazabilidad de la información mediante el registro y monitoreo de las horas realizadas.

Identificar y modelar los procesos como registro de actividades, publicación de ofertas, seguimiento de los programas de pasantías.

1.3 Alcance

El alcance de este proyecto se centra en el desarrollo de un prototipo de sistema web para la gestión de los programas de pasantías y prácticas preprofesionales. Este sistema estará enfocado en la interacción de tres roles esenciales: el responsable de prácticas preprofesionales es quien publica las ofertas y da seguimiento de las actividades y horas; el Estudiante, quien se inscribe y registra su progreso y el Tutor de la Empresa, quien valida las actividades del estudiante. Las funcionalidades principales para implementar son: el módulo de publicación de ofertas, módulo de seguimiento del progreso, registro de actividades y control de horas por parte del responsable de prácticas preprofesionales

y el estudiante. El prototipo no abarcará módulos que requieran firma digital avanzada ni generación de certificados ni evaluación de desempeño.

CAPITULO II: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 Gestión de Pasantías y Prácticas Preprofesionales

En el Ecuador, el Consejo de Educación Superior CES es el organismo público encargado de planificar, regular y coordinar el sistema de Educación Superior (CES, 2025). Por lo tanto, dicho ente estipula que las Instituciones de Educación Superior (IES), como lo llama el CES, tienen la responsabilidad de coordinar, monitorear o evaluados por personal académico o personal de apoyo académico asignado, a partir de la planificación de cada institución. Es por ello por lo que se debe tener un claro seguimiento de las actividades que realizan los estudiantes durante su participación de estos programas con la supervisión continua de un tutor tanto académico como de la empresa.

2.1.1 Prácticas Preprofesionales

Según el CES (2022), las prácticas preprofesionales son actividades de aprendizaje orientadas a la aplicación de conocimiento y/o desarrollo de competencias profesionales (p.13). Es decir, da al estudiante una oportunidad de implementar soluciones en contextos reales, ayudando a su crecimiento profesional. Es un requisito indispensable para la obtención del título académico de tercer nivel. Estas no son remuneradas, debido a que el estudiante no aporta significativamente en la zona productiva de una empresa, a comparación de un empleado. Sin embargo, el CES (2022) afirma que, si se acuerda una relación laboral que incluye fines formativos para el cumplimiento del requisito de prácticas/pasantías preprofesionales, la relación laboral se regirá, según corresponda, por el Código del Trabajo, la LOSEP, normativas del MRL e incluirá la afiliación al IESS. (p.14).

2.1.2 Pasantías

A comparación de las prácticas preprofesionales, las pasantías vinculan al estudiante directamente con el sector empresarial. Según la ley de pasantías en el sector empresarial en el artículo cuarenta seis se estipula que, el estudiante recibe un salario mensual que, por ley, no puede ser inferior a un tercio del Salario Básico Unificado vigente. La duración de las pasantías será normada por el organismo regulador del Sistema de Educación Superior y no podrá prolongarse sin generar relación de dependencia por más de seis meses. Además, se deberá afiliar al Seguro Social a dicho pasante (Congreso Nacional, 1995).

2.1.3 Leyes Ecuatorianas para pasantías

La gestión de estos procesos se fundamenta en las siguientes leyes vigentes en el Ecuador. La ley de pasantías en el sector empresarial privado, el cual tal y como su nombre lo dice regula estrictamente las pasantías en empresas privadas. Define la obligación de un contrato con remuneración no menor a un tercio del Salario Básico Unificado, con la correspondiente afiliación al IESS y el tiempo máximo de duración de seis meses.

Por otro lado, la ley orgánica de educación superior (LOES) garantiza el derecho a la educación superior de calidad, promoviendo la excelencia, acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación. Establece regulaciones para el sistema de educación superior y sus organismos. Es de aplicación obligatoria para entidades vinculadas al Sistema. (UNESCO, 2022).

Y, por último, el Consejo de Educación Superior (CES) es el organismo de derecho público con personería jurídica, patrimonio propio e independencia administrativa, financiera y operativa, que tiene a su cargo la planificación, regulación y coordinación del Sistema de Educación Superior, y la relación entre sus distintos actores con la Función

Ejecutiva y la sociedad ecuatoriana. (LOES, 2022). En el cual consta de varios artículos dentro del capítulo I sobre la vinculación con la sociedad, en donde se detallan el ser de las prácticas preprofesionales:

> "*Artículo 42.- Prácticas preprofesionales en las carreras de tercer nivel. - Las prácticas preprofesionales en las carreras de tercer nivel son actividades de aprendizaje orientadas a la aplicación de conocimientos y/o al desarrollo de competencias profesionales. Estas prácticas se realizarán en entornos organizacionales, institucionales, empresariales, comunitarios u otros relacionados al ámbito profesional de la carrera, públicos o privados, nacionales o internacionales.*" (CES, 2022)

2.2 Arquitectura de Software

La arquitectura de software es el conjunto de estructuras necesarias para razonar sobre el sistema. Comprende elementos de software relaciones entre ellos y propiedades de ambos. (Bass, Clements & Kazman, 2012). En este sentido, una arquitectura bien estructurada actúa como un plano que guía el ciclo de desarrollo y permite gestionar la complejidad de un proyecto. Esto facilita la construcción de módulos independientes que se integran y comunican de manera cohesiva, asegurando que el software a desarrollar soporte los procesos actuales y garantice su escalabilidad a futuro.

2.2.1 Arquitectura N Capas

Para Blancarte (2020) una arquitectura en capas consiste en dividir una aplicación en partes, en donde cada una tenga un rol establecido (…) este estilo arquitectónico no define cuantas capas debe tener la aplicación, sino más bien, se centra en la separación de la aplicación en capas, aplicando el principio de (SOC) Separación de preocupaciones (p.181). Al organizar el código en capas, se puede reutilizar la funcionalidad común de

bajo nivel en toda la aplicación. (Microsoft, 2025). Esto quiere decir que va a resultar óptimo a la hora de escribir código porque reduce la cantidad de líneas, además que fomenta la encapsulación, es decir, cuando se realizan cambios en una capa, solo las capas que funcionan con ella se ven afectadas, fomentando de esta manera la mantenibilidad de la aplicación.

De este modo, un sistema puede estar compuesto de la capa de presentación, que vendría a ser la interfaz de usuario; la capa de lógica del negocio contiene las reglas y comportamiento del sistema; capa acceso a datos, es un intermediario que permite la interacción entre la base de datos y la lógica del negocio. Esta será la arquitectura que implementará en este prototipo.

2.3 Herramientas de Desarrollo y Frameworks

2.3.1 .NET Framework

Es un marco de desarrollo de software para desarrollar, compilar y ejecutar aplicaciones en Windows. (Microsoft, 2026). Dichas aplicaciones están escritas en su mayoría en C#, Visual Basic, F#. Dentro de este Framework existen lo que son biblioteca de clases, los cuales provee un conjunto de API y tipos para funciones comunes para leer y escribir archivos, conectarse a bases de datos. Esto servirá ampliamente durante el desarrollo del prototipo, para agilizar el proceso de codificación de las entidades y controladores.

2.3.2 Angular

Es una plataforma y un marco de desarrollo de código abierto basado en TypeScript, desarrollado por Google, que se utiliza para construir aplicaciones web de una sola página. Además, proporciona una plataforma sólida para crear aplicaciones rápidas y fiables que se adaptan al tamaño de tu equipo y de tu base de código. (Angular, 2026).

Dentro del desarrollo de este prototipo, se ha seleccionado esta herramienta tecnológica para desarrollar toda la interfaz gráfica del sitio web, debido a la capacidad para aportar una arquitectura sólida y escalable en la parte visual de los actores principales del sistema.

2.3.3 SQL Server

Es un sistema de administración de bases de datos relacionales. (Microsoft, 2026). Su función principal es almacenar y recuperar datos solicitados por otras aplicaciones de software, ya sea que se ejecuten en la misma computadora o en otra a través de una red. Se ha elegido este motor de base de datos debido a su integración nativa con el framework .NET, al ser propiedad de Microsoft ambas herramientas, minimiza la fricción entre el código del backend y la base de datos, acelerando el ciclo de desarrollo del prototipo.

2.4 Entorno de Desarrollo Integrado (IDE)

AWS (2026) define al entorno de desarrollo integrado con sus siglas IDE, como aplicación de software que ayuda a los programadores a desarrollar código de software de manera eficiente. Incrementando de esta manera la productividad de los desarrolladores. Esta herramienta permite editar, crear, probar y empaquetar software.

2.4.1 Visual Studio 2022

Es un entorno de desarrollo integrado para Windows donde puede desarrollar, compilar, depurar, probar e implementar las aplicaciones, todo en un solo lugar (Microsoft, 2026). Esta plataforma al ser de Microsoft se adapta perfectamente al ambiente de desarrollo en .NET, por lo que permitirá trabajar de forma eficaz a la hora crear la arquitectura en capas mencionado anteriormente.

2.4.2 Visual Studio Code

A diferencia del anterior IDE mencionado, este permite la posibilidad de trabajar con más lenguajes de programación como JavaScript. “Para el frontend, ofrece soporte para HTML, CSS y JavaScript, con características como la vista previa en vivo, la compatibilidad con frameworks modernos como React, Angular y Vue.js y la depuración en el navegador.” (García de Zuñiga, 2025).

2.5 Control de Versiones

Es la práctica de monitorear y gestionar los cambios en el código de software. Un sistema de control de versiones es una herramienta capaz de registrar todos los cambios que se realizan en uno o más proyectos, guardando a su vez versiones anteriores del proyecto. (ACENS, s.f.). Esta herramienta es indispensable al momento de realizar un proyecto sin importar su extensión, debido a que, si un programador daña el sistema al agregar una nueva función, el control de versiones permite deshacer esos cambios y volver a la última versión que funcionaba correctamente. También permite que varios programadores trabajen en el mismo archivo sin borrar el trabajo del otro.

2.5.1 Github

Es una plataforma basada en la nube donde puedes almacenar, compartir y trabajar junto con otros usuarios para escribir código (Github, 2026). Permite a los desarrolladores trabajar juntos en proyectos desde cualquier lugar y gestionar el flujo de trabajo. Podría decirse que es una red social donde se guarda el código en la nube. Además, tiene la capacidad de que otros usuarios revisen el código y realicen sugerencias para mejorarlo. Esta herramienta se acopla con las herramientas mencionadas anteriormente, sobre todo

Visual Studio y Visual Studio Code, en donde este último es bastante intuitivo para realizar los cambios, sin necesidad de usar la consola de comandos.

CAPITULO III: ANÁLISIS Y DISEÑO DEL PROTOTIPO

3.1 Análisis y Levantamiento de Requerimientos

El programa de prácticas preprofesionales y pasantías son un proceso en el cual el estudiante pone en práctica sus conocimientos en la vida real. Sin embargo, la búsqueda de una plaza de trabajo adecuada suele ser compleja y, en muchas ocasiones, la gestión descentralizada de la información y la falta de visibilidad genera retrasos administrativos y pérdida de tiempo para el alumno. Ante esta problemática, la implementación de una plataforma web que centralice ofertas de las empresas y mejore la gestión, surge como una solución eficiente para agilizar el proceso de postulación.

Adicionalmente, la validación de esta experiencia preprofesional exige un registro riguroso de las actividades desarrolladas y las horas cumplidas. En la actualidad, gran parte de este control se realiza mediante formatos físicos impresos, depender de este método manual dificulta la consolidación de datos, impide el monitoreo en tiempo real por parte de los tutores y retrasa la auditoría de las horas cumplidas, afectando la eficiencia de la trazabilidad del proceso.

Para determinar las necesidades reales de los usuarios y definir los requerimientos funcionales del sistema, se aplicó un estudio preliminar dirigida a estudiantes de diversas Instituciones de Educación Superior del país, tales como Universidad Internacional del Ecuador, Universidad San Francisco de Quito, Escuela Politécnica Nacional, Universidad de las Américas, ESPE y la Universidad Central del Ecuador. Las preguntas y los gráficos estadísticos detallados se encuentran disponibles en los **Anexos**

de este documento.

Este prototipo manejará ambas modalidades tanto Practicas Preprofesionales como Pasantías. Como se mencionó en el marco teórico, estas se diferencian en la remuneración, duración y afiliación al IESS.

3.1.1 Análisis de Resultados de Estudio Preliminar

Para el levantamiento inicial de información se ha realizado un estudio preliminar con una muestra de diez estudiantes de diversas universidades en el Distrito Metropolitano de Quito. Por razones de tiempo y acceso a las personas administrativas como docentes, y tutores de empresas, el proceso se realizó solo con estudiantes. Si bien dicha muestra no pretende generalizar la realidad de todas las instituciones del Ecuador, si permitió identificar necesidades y problemáticas recurrentes compartida por los estudiantes. En donde se evidenció deficiencias significativas en los métodos tradicionales de gestión.

En el **Anexo C**
existe una dependencia de métodos manuales, debido a que la mitad de los encuestados indicó que su institución aún utiliza papel físico para registrar las actividades y horas. Mientras que otros métodos se divide en el uso de hojas de cálculo de Excel y correos electrónicos.

Asimismo, se detectó una dificultad en el control y la trazabilidad de la información, debido al usar diferentes recursos como el papel u hojas de Excel. Tres de cada diez estudiantes consideran que se les complica llevar un control exacto de sus horas. Más aún, dentro del **Anexo D**

existe un problema que genera molestia a los estudiantes durante sus prácticas, la cual es la lentitud en la validación de actividades/horas.

Existe una recepción altamente positiva hacia la digitalización del proceso. A partir del **Anexo F**
y **Anexo G**

7 de cada 10 estudiantes considera que una plataforma web centralizada facilitaría definitivamente la gestión, y la mayoría afirma que les ayudaría totalmente a encontrar ofertas relevantes. Entre las funcionalidades catalogadas como indispensables por los estudiantes destacan: el registro diario de actividades y horas, la aprobación de estas mismas por parte del tutor.

Estos resultados, sumados a las sugerencias de los estudiantes de contar con un sistema centralizado, fácil de usar y con notificaciones, justifican plenamente la construcción del prototipo. Dichas recomendaciones mencionadas en el

serán tomadas para una versión posterior a este prototipo.

3.1.2 Identificación de Actores

El sistema contará con cuatro actores principales que manejarán el sistema institucional.

El primero de ellos es el administrador del sistema, este tiene control total del sistema, puede crear, editar y deshabilitar usuarios, crear de ofertas, ver las actividades y horas de los estudiantes, ver *logs* y *dashboards* del sistema.

El segundo es el responsable de prácticas preprofesionales, (este cargo depende de la asignación de cada institución educativa, puede ser un docente, administrativo o decano) tiene acceso al dashboard principal del sistema, el listado de los estudiantes inscritos, la creación de ofertas de trabajo, añadir empresas que la institución educativa tenga convenios, recibir las postulaciones de los estudiantes interesados con las hojas de vida correspondientes y ver la experiencia preprofesional de los estudiantes con un detalle completo de las actividades realizadas con el número de horas completadas.

El tercer actor es el estudiante, el cual puede aplicar a las ofertas de trabajo que hayan sido publicadas, puede ver el estado de sus postulaciones, si ya fue aceptado o no. Puede registrar sus prácticas, si la empresa no tiene convenio, este puede crear una empresa para su posterior registro. De esta manera, el responsable tendrá en cuenta la empresa y continuará con el proceso de convenio con dicha institución. Una vez creada puede añadir sus actividades con las horas correspondientes.

Y el último actor es el tutor de la empresa, quien puede visualizar a los estudiantes cuyas actividades debe validar. Una vez validada las actividades, el porcentaje de las horas del estudiante incrementa. Si no existe validación de actividades, las horas no serán contadas.

3.1.3 Requerimientos Funcionales

A continuación, se detallan los requerimientos funcionales con los que contará el sistema.

Requerimientos Funcionales	Descripción
RF0	El sistema debe permitir el inicio de sesión mediante credenciales, además debe reconocer cuatro roles: Administrador, responsable de prácticas preprofesionales, Tutor de la Empresa y Estudiante, y redirigir a cada usuario a su vista correspondiente.
RF1	El sistema debe permitir al administrador crear, editar, deshabilitar y consultar a los usuarios del sistema.
RF2	El sistema debe permitir al responsable de prácticas preprofesionales registrar y gestionar las empresas aliadas con las que la institución tiene convenios vigentes.
RF3	El sistema debe permitir al responsable de prácticas preprofesionales publicar, editar y eliminar ofertas de prácticas. Al momento de registrar la plaza, el administrador seleccionará si la modalidad es “Práctica Preprofesional” o “Pasantía”.
RF4	El sistema debe permitir al estudiante visualizar un catálogo de ofertas disponibles y postularse a ellas adjuntando su hoja de vida.
RF5	El sistema debe permitir al estudiante registrar una nueva empresa en caso de que esta no cuente con un convenio previo, notificando al responsable para su gestión.

RF6	El sistema debe permitir al estudiante registrar formalmente su pasantía o práctica asignada, el estudiante deberá elegir la modalidad según sea el caso.
RF7	El sistema debe permitir al Estudiante registrar diariamente las actividades realizadas junto con las horas correspondientes.
RF8	El sistema debe permitir al Tutor de la Empresa visualizar la lista de estudiantes asignados a su cargo.
RF9	El sistema debe permitir al Tutor de la Empresa aprobar o rechazar las actividades y horas registradas por el estudiante.
RF10	El sistema debe actualizar automáticamente el porcentaje de progreso y las horas acumuladas del estudiante únicamente cuando el Tutor apruebe los registros.
RF11	El sistema debe proporcionar un *dashboard* al responsable de prácticas preprofesionales para monitorear el progreso de horas y estado de todos los estudiantes inscritos.
RF12	Todo usuario autenticado debe poder ver y actualizar su perfil. El Estudiante debe poder subir su hoja de vida en PDF desde su perfil; el nuevo archivo reemplaza al anterior y queda disponible en sus postulaciones para que el responsable pueda descargarlo.

Tabla 1 Requerimientos Funcionales

3.1.4 Requerimientos No Funcionales

Requerimientos no funcionales	Descripción

RNF0 Seguridad	El token JWT debe incluir: identificador de usuario y rol. Todos los endpoints, excepto /api/auth/login, deben requerir token JWT válido.
RNF1 Usabilidad	El sistema debe contar con una interfaz amigable e intuitiva para el usuario utilizando iconos fáciles de entender al momento de usar el sistema.
RNF2 Adaptabilidad	El sistema debe adaptarse a cualquier dispositivo como tablets o smartphones.
RNF3 Entorno	El sistema opera exclusivamente en red local. Al ser un prototipo, este debe ser operable por un único usuario a la vez en el entorno de prototipo. No se requiere manejo de concurrencia.

Tabla 2 Requerimientos No Funcionales

3.2 Modelado del Sistema

Se ha utilizado el lenguaje de modelado UML para representar los diagramas de casos de uso que describen los diferentes niveles de acceso de los cuatro actores principales: el administrador, el responsable de prácticas preprofesionales, el estudiante y el tutor de la empresa. El usuario administrador cuenta con privilegios y acceso completo a la configuración global de la plataforma, lo que implica que tiene la capacidad de gestionar y supervisar las cuentas de todos los usuarios. Por otro lado, el responsable de prácticas preprofesionales, actuando como delegado de la institución educativa, posee un acceso enfocado en la coordinación del programa; puede gestionar las empresas aliadas, publicar ofertas y monitorear el progreso y estado de las horas de los alumnos mediante un panel de control.

Con respecto al estudiante, su interacción está orientada a la autogestión de su proceso formativo. Se le permite consultar el catálogo de empresas, postular a las ofertas disponibles, registrar de manera continua las actividades y horas ejecutadas. Finalmente, el tutor de la empresa tiene un acceso restringido y sumamente específico: su rol se limita a ingresar a la plataforma para visualizar a los practicantes que tiene a su cargo y realizar la validación de las actividades reportadas, garantizando de esta manera la veracidad y trazabilidad de las horas acumuladas.

3.2.1 Diagramas de Casos de Uso

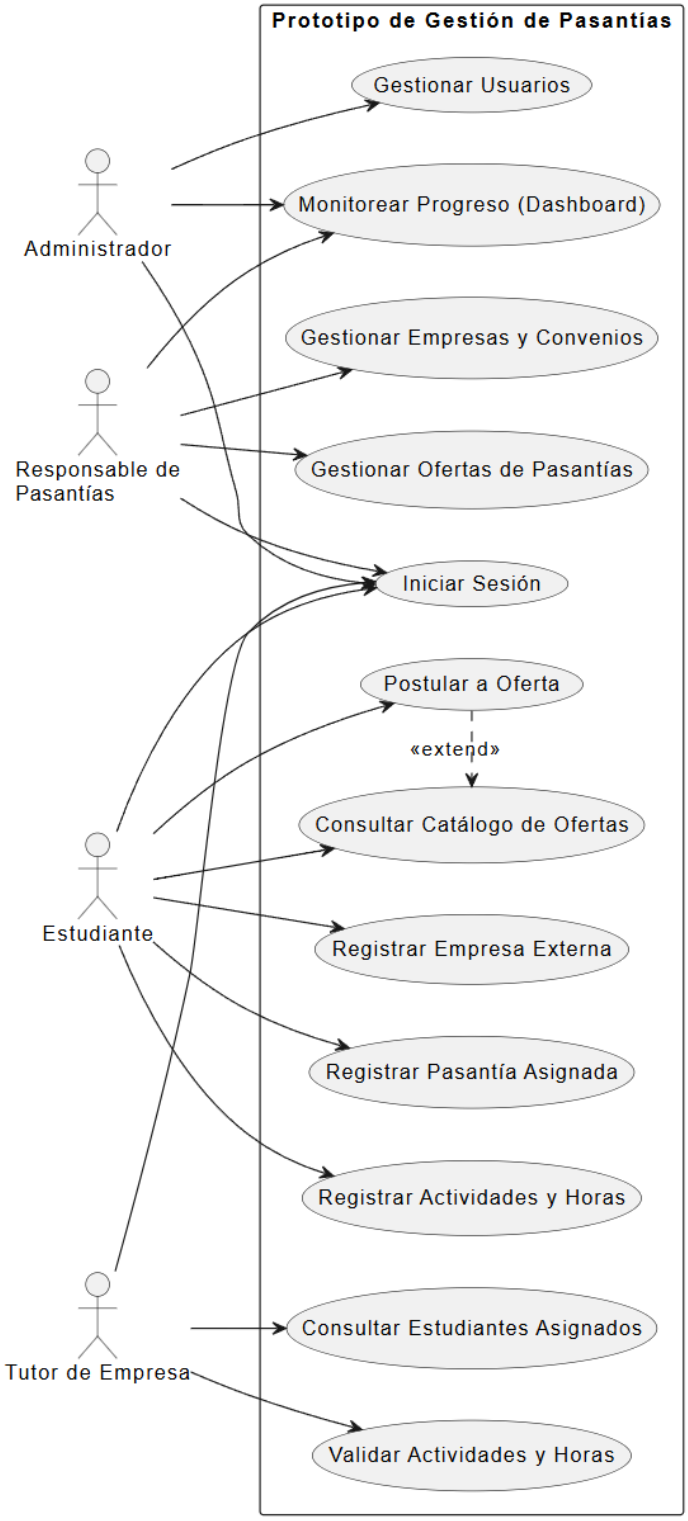


Gráfico 1 Diagrama de Caso de Uso General del Sistema - Elaboración Propia

3.2.2 Diagramas de Secuencia

Postulación de Oferta

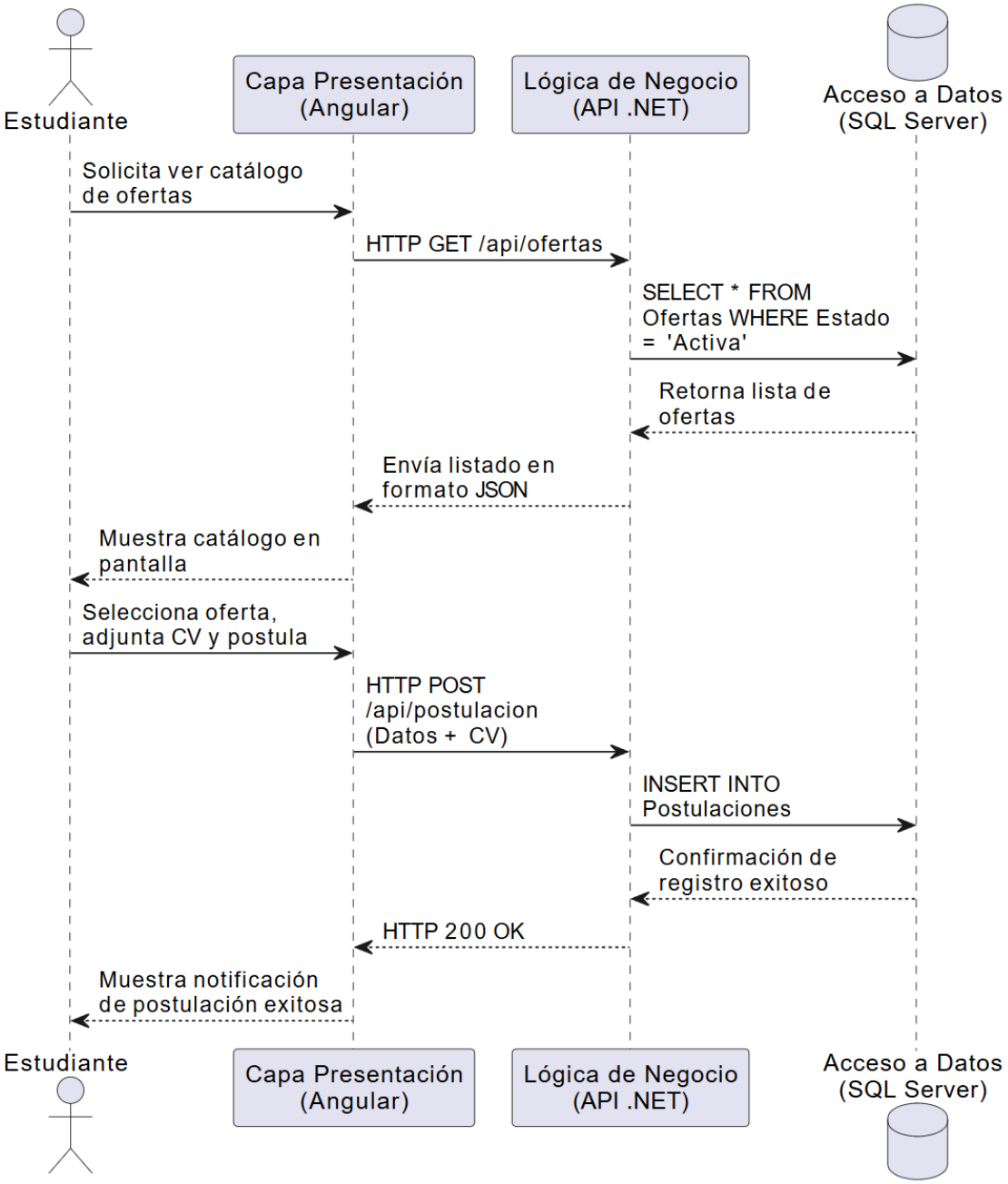


Gráfico 2 Diagrama de Secuencia de Postulación de Oferta – Elaboración Propia

Registro y Validación de Horas

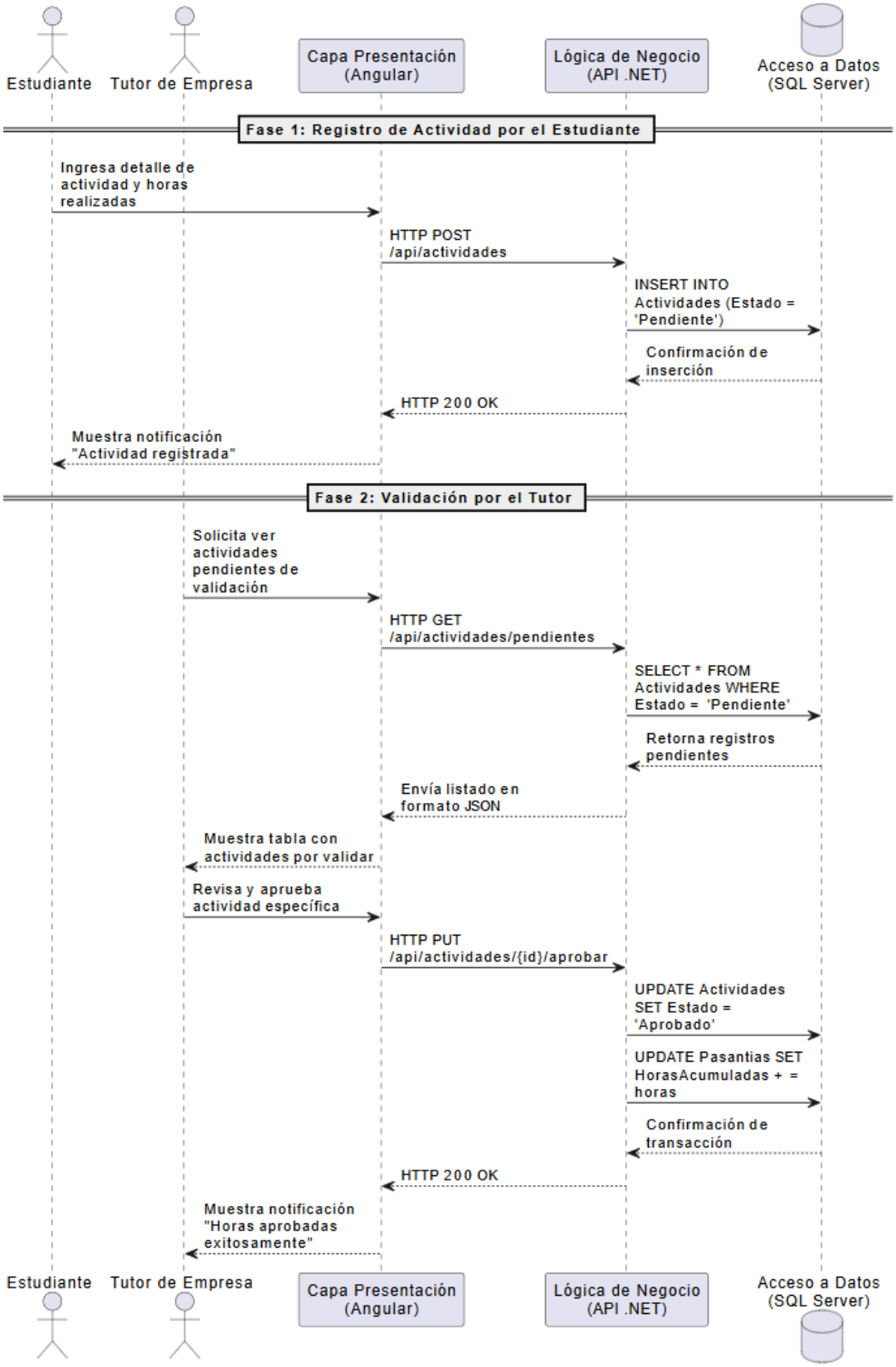


Gráfico 3 Diagrama de Secuencia de Seguimiento y Validación de horas – Elaboración Propia

3.3 Arquitectura de Base de Datos

3.3.1 Modelo Lógico

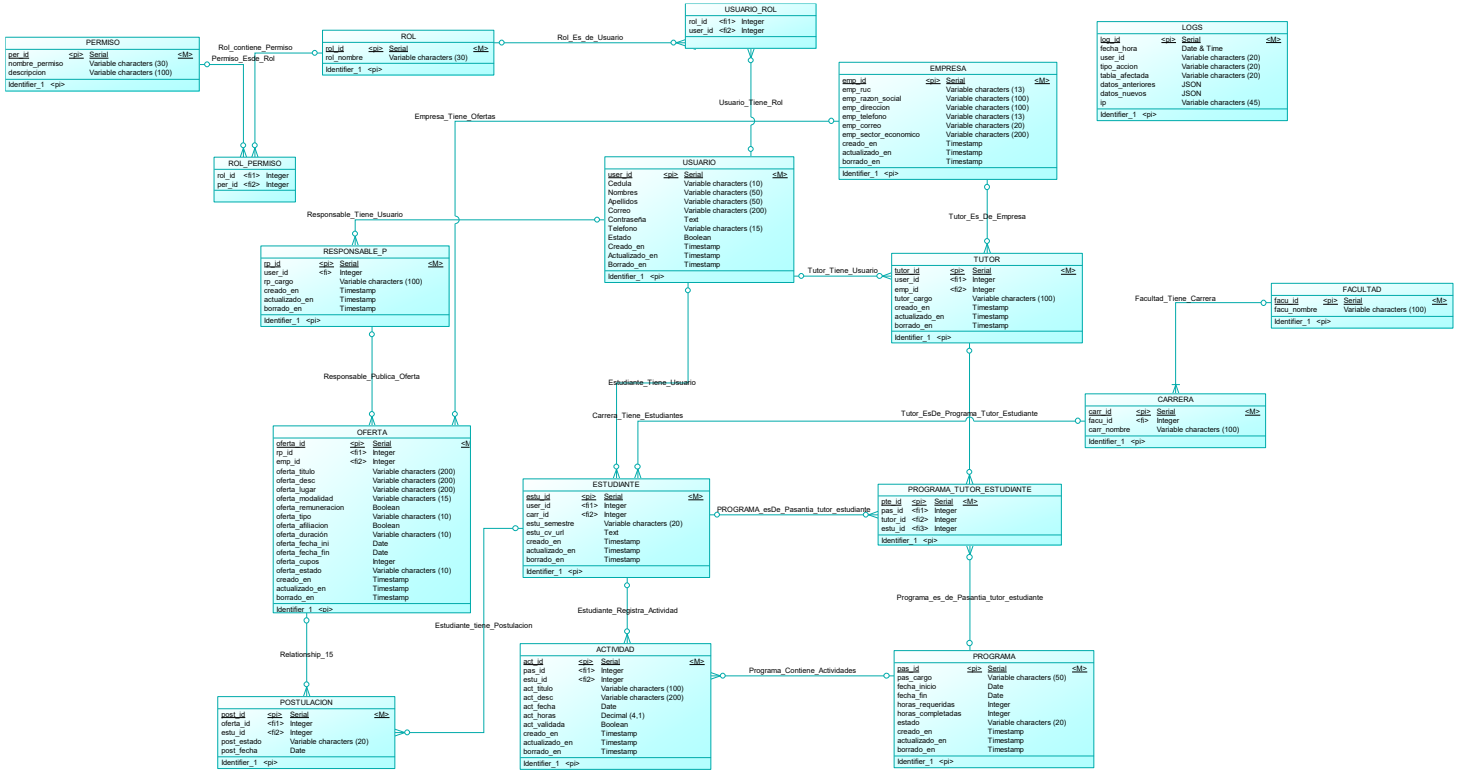


Gráfico 4 Modelo Lógico de la Base de Datos – Elaboración Propia

3.3.2 Modelo Físico

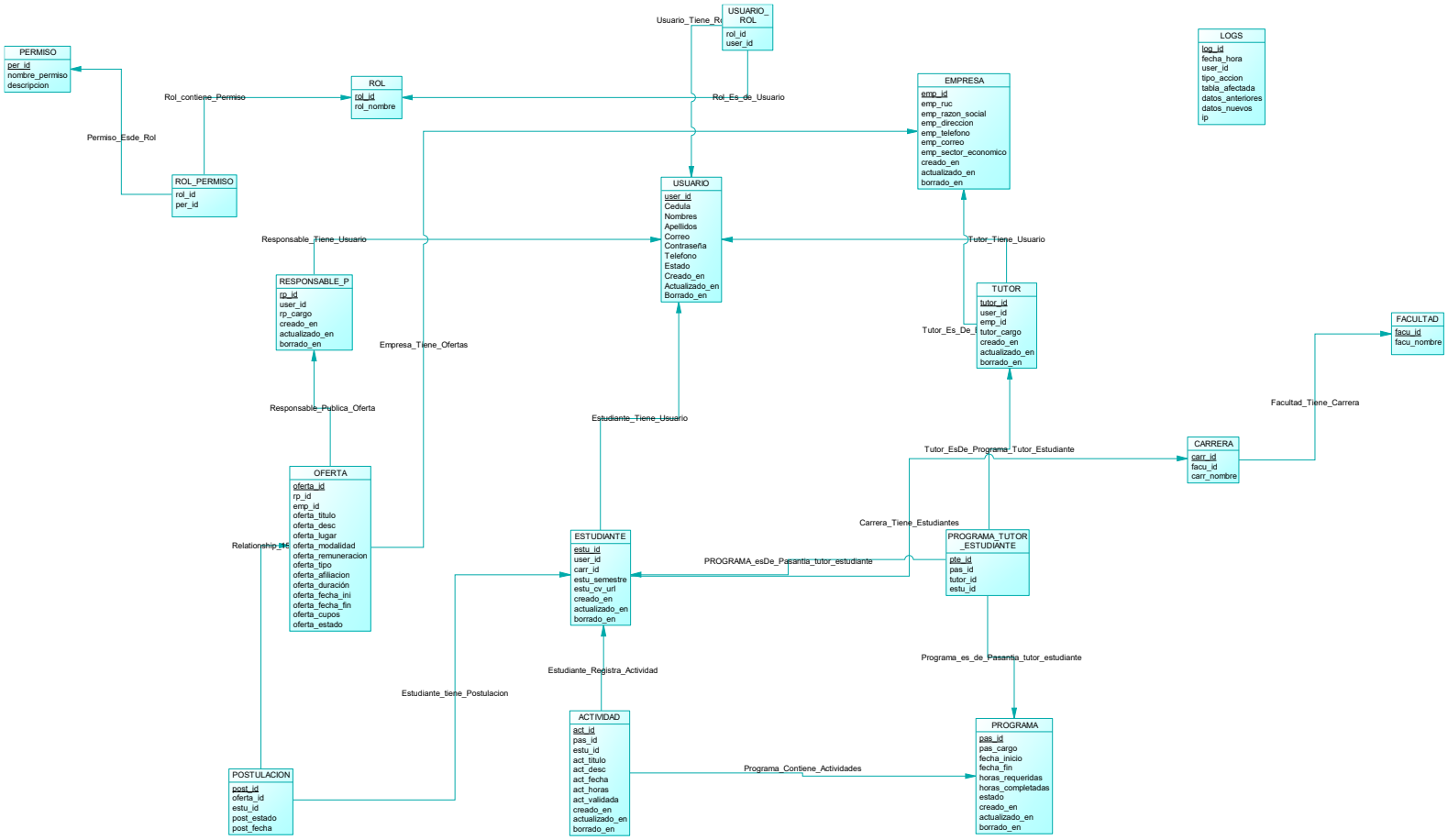


Gráfico 5 Modelo Físico de la Base de Datos – Elaboración Propia

3.4 Arquitectura N Capas

Al segmentar la aplicación en componentes independientes que se comunican de forma jerárquica, se garantiza para resolver los problemas de trazabilidad identificados durante el levantamiento de requerimientos.

En primer lugar, este enfoque promueve la separación de responsabilidades dentro del sistema. Es decir, que cada capa tiene un rol único. Por ejemplo, la interfaz de usuario, encargada de mostrar el catálogo de ofertas y capturar el registro diario de actividades, no interfiere con las reglas de negocio ni con las consultas directas a la base de datos. Así se facilita la reutilización de componentes. Las funciones lógicas comunes, como la verificación de roles de usuario o el cálculo automático de horas acumuladas, se centralizan en la capa de negocio, permitiendo que diferentes vistas de la aplicación invoquen la misma lógica operativa sin duplicar código.

De esta manera, este modularidad ayuda al mantenimiento de la plataforma. Dado que los programas de pasantías están sujetos a normativas institucionales que con el tiempo pueden llegar a cambiar, por lo que, cualquier modificación futura se realizará exclusivamente en la lógica de negocio, sin necesidad de alterar la interfaz gráfica o la estructura de la base de datos.

Por otro lado, la arquitectura en capas asegura una alta escalabilidad del sistema a largo plazo. Aunque el alcance inicial se centra en un prototipo funcional para la gestión de ofertas y el control de horas, esta estructura permite la incorporación futura de nuevos módulos que dentro del alcance de este proyecto no están contemplados, como firmas electrónicas avanzadas o evaluaciones de desempeño, lo que de cierta manera no llegará a comprometer la estabilidad de los elementos ya existentes.

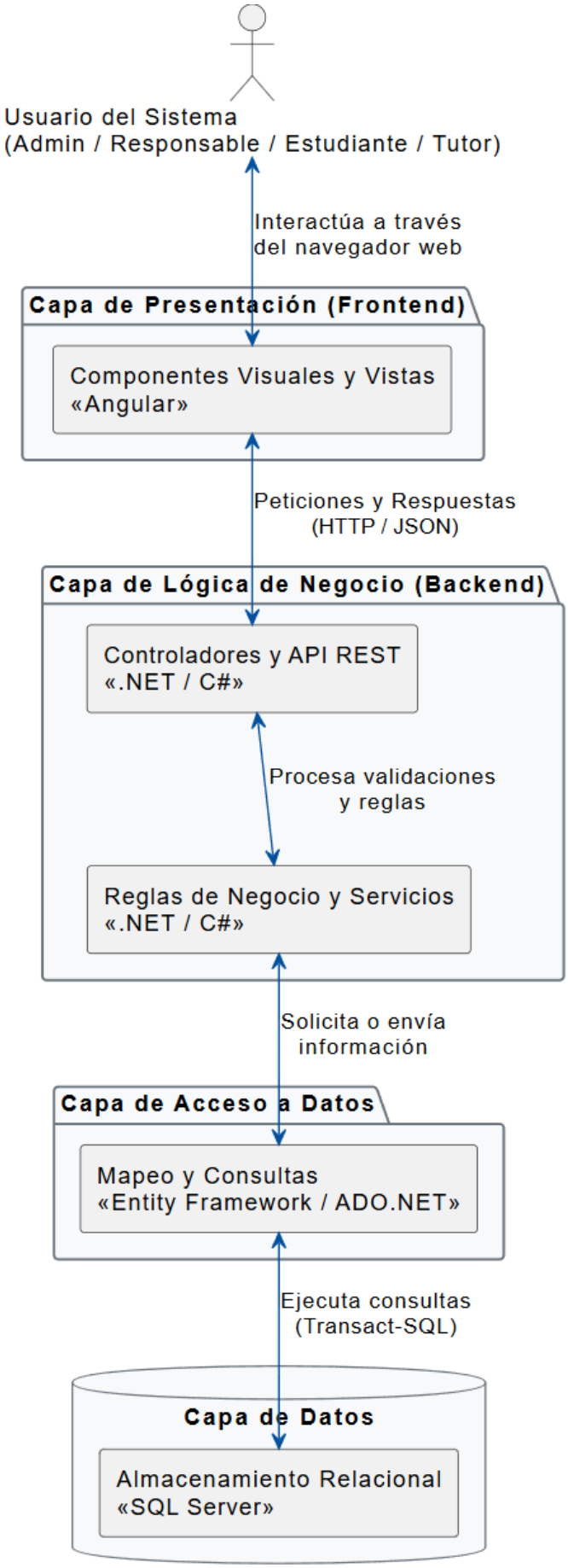

Usuario del Sistema
(Admin / Responsable / Estudiante / Tutor)
Interactúa a través
del navegador web
Capa de Presentación (Frontend)
Componentes Visuales y Vistas
«Angular»
Peticiones y Respuestas
(HTTP / JSON)
Capa de Lógica de Negocio (Backend)
Controladores y API REST
«.NET / C#»
Procesa validaciones
y reglas
Reglas de Negocio y Servicios
«.NET / C#»
Solicita o envía
información
Capa de Acceso a Datos
Mapeo y Consultas
«Entity Framework / ADO.NET»
Ejecuta consultas
(Transact-SQL)
Capa de Datos
Almacenamiento Relacional
«SQL Server»

Gráfico 6 Modelo Lógico de la Base de Datos – Elaboración Propia

3.5 Diseño de la Interfaz de Usuario (UI/UX)

3.5.1 Prototipos visuales del Sistema



Gráfico 7 Wireframe postulación de ofertas – Elaboración Propia



Gráfico 8 Wireframe de monitoreo de estudiantes – Elaboración Propia



Gráfico 9 Wireframe de seguimiento de pasantía – Elaboración Propia



Gráfico 10 Wireframe de registro de actividades – Elaboración Propia

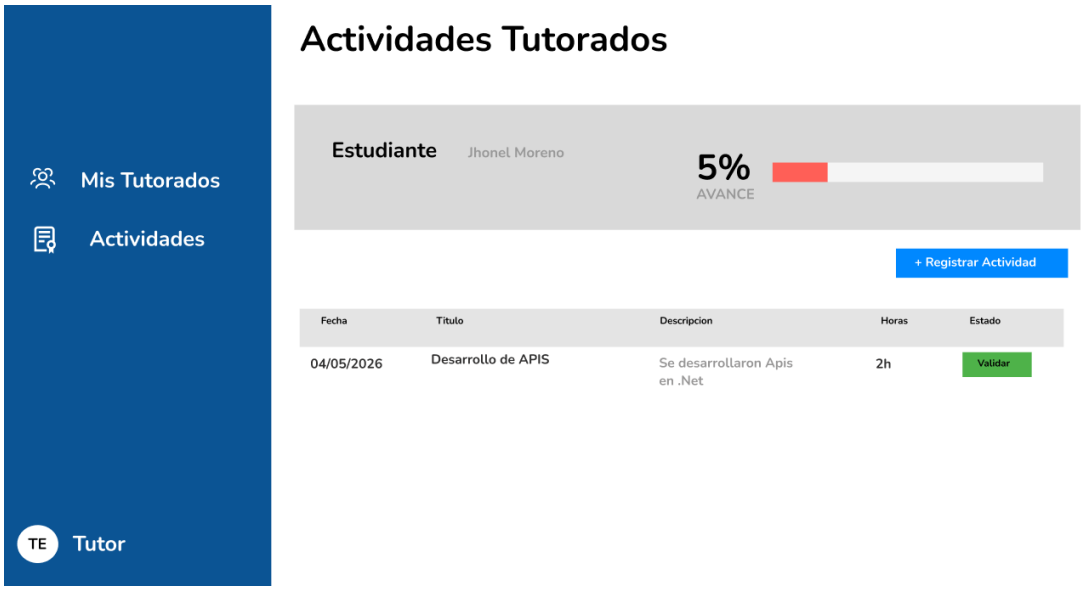


Gráfico 11 Wireframe de validación de horas – Elaboración Propia

CAPÍTULO IV: CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO

4.1 Metodología Scrum

Para el desarrollo del prototipo se adoptará la metodología ágil Scrum, el cual es un marco de trabajo iterativo e incremental que permite gestionar proyectos complejos mediante ciclos cortos de trabajo denominados sprints. Esto permite entregar un producto funcional al final de cada Sprint.

Normalmente se tiene un equipo entre 5 a 11 personas para desarrollar esta metodología. Al ser un trabajo de titulación de una sola persona se considerarán los siguientes roles. Scrum Master se va a considerar a la tutora de la tesis, la cual velará por el correcto funcionamiento del prototipo, y el seguimiento de los tiempos del producto. El Product Owner será asumido por el autor del proyecto, para llevar el control y trazabilidad del proyecto mediante el Product Backlog y Sprint Backlog respectivamente, organizando las historias de usuario y ejecutándolas a lo largo de cinco Sprints de dos semanas de duración.

Calendario de Sprints

	Fecha	Objetivo
Sprint 1	11/05/2026 – 15/05/2026	Arquitectura base y autenticación
Sprint 2	18/05/2026 – 22/05/2026	Administración del sistema
Sprint 3	25/05/2026 – 29/05/2026	Ofertas y Postulaciones
Sprint 4	01/06/2026 – 05/06/2026	Prácticas/Pasantías y seguimiento de actividades/horas
Sprint 5	08/06/2026 – 11/06/2026	*Dashboard*, reportes y perfil

Tabla 3 Calendario de Sprints

Product Backlog

El Product Backlog se organizará en siete épicas, las cuales agruparán las funcionalidades del sistema. Cada épica contiene las historias de usuario correspondientes.

EP1	Autenticación y Seguridad
EP2	Administración del sistema
EP3	Publicación y Gestión de Ofertas
EP4	Postulaciones e Inscripción
EP5	Gestión de Prácticas/Pasantías
EP6	Seguimiento de Actividades y Control de Horas
EP7	*Dashboard*, Reportes y Perfil

Tabla 4 Épicas del Product Backlog

Resumen Product Backlog

ID	Épica	Título	Sprint
US1	EP1	Inicio de sesión en el sistema	1
US2	EP1	Cierre de sesión	1
US3	EP1	Control de acceso basado en roles	1
US4	EP1	Arquitectura N-Capas y configuración del entorno	1
US5	EP2	Gestión de usuarios del sistema	2
US6	EP2	Gestión de empresas aliadas	2
US7	EP2	Gestión de facultades y carreras	2
US8	EP3	Publicar oferta de pasantía	3
US9	EP3	Editar y eliminar oferta	3

US10	EP3	Visualizar ofertas disponibles	3
US11	EP3	Postular a una oferta	3
US12	EP4	Gestionar postulaciones recibidas	3
US13	EP4	Crear y gestionar asignación de práctica o pasantía	4
US14	EP5	Ver detalle completo de un programa (práctica o pasantía)	4
US15	EP5	Ver mi programa activa	4
US16	EP5	Registrar actividad diaria por parte del Estudiante	4
US17	EP6	Revisar y validar actividades por parte del Tutor	4
US18	EP6	Visualizar estudiantes en práctica o pasantía por parte del responsable	4
US19	EP6	*Dashboard* general del sistema	5
US20	EP7	Ver y editar perfil de usuario	5
US21	EP7	Subir CV en el perfil del estudiante	5

Tabla 5 Resumen Product Backlog

A continuación, se detalla la implementación de los módulos principales del sistema de acuerdo con los requerimientos establecidos.

4.2 Sprint 1

Objetivo: Establecer la arquitectura base del prototipo e implementar el sistema de autenticación segura con JWT y control de acceso por roles.

Sprint Backlog

ID	Historia de Usuario	Estado
US4	Arquitectura N-Capas y configuración del entorno	Hecho

US1	Inicio de sesión con JWT	Hecho
US2	Cierre de sesión	Hecho
US3	Control de acceso basado en roles	Hecho

Tabla 6 Sprint Backlog 1

Historias de Usuario

ID: US1	Épica: EP1
TITULO: Inicio de sesión en el sistema	Sprint: 1
Como usuario registrado del sistema ya sea Administrador, Responsable, Estudiante o Tutor, Quiero ingresar con mi correo electrónico y contraseña, Para acceder al módulo que corresponde a mi rol de forma segura.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: Al ingresar credenciales válidas el sistema emite un token JWT y redirige al *dashboard* del rol correspondiente. CA-2: Al ingresar credenciales inválidas se muestra el mensaje *Credenciales incorrectas*. CA-3: El token JWT tiene una expiración de 8 horas. CA-4: Los campos email y contraseña son obligatorios; el botón Ingresar se deshabilita si alguno está vacío. CA-5: El sistema reconoce cuatro roles: Administrador, Responsable, Tutor y Estudiante, y dirige a la ruta correcta para cada uno.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 7 Historia de Usuario 1

ID: US2	Épica: EP1
TITULO: Cierre de sesión	Sprint: 1
Como usuario autenticado, Quiero poder cerrar mi sesión desde cualquier pantalla, Para proteger mis datos en equipos compartidos.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: El botón *Salir* está disponible en el menú lateral de todas las pantallas. CA-2: Al hacer clic, el token se elimina del almacenamiento local y el usuario es redirigido a la pantalla de inicio de sesión. CA-3: Tras cerrar sesión, intentar navegar a una ruta protegida redirige automáticamente al login.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 8 Historia de Usuario 2

ID: US3	Épica: EP1
TITULO: Control de acceso basado en roles (RBAC)	Sprint: 1
Como sistema, Quiero restringir el acceso a cada ruta y endpoint según el rol del usuario autenticado, Para garantizar que cada actor solo acceda a las funcionalidades habilitadas para su perfil.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: Los endpoints del API validan el rol incluido en el JWT.	

CA-2: Un Estudiante no puede acceder a rutas de admin ni responsable. CA-3: El frontend Angular redirige al *dashboard* propio si el usuario intenta acceder a una ruta de otro rol. CA-4: El menú lateral muestra únicamente las opciones permitidas para el rol activo.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 9 Historia de Usuario 3

ID: US4	Épica: EP1
TITULO: Arquitectura N-Capas y configuración del entorno	Sprint: 1
Como desarrollador, Quiero configurar la solución .NET con capas Datos, Lógica, AccesoDatos y WebAPI, junto con el proyecto Angular, Para tener una base de código organizada, mantenible y escalable.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: La solución *SistemaPasantias_Backend.sln* compila sin errores. CA-2: El proyecto Angular *ng build* compila sin errores de TypeScript. CA-3: La base de datos SQL Server contiene todas las tablas del modelo físico (USUARIO, ESTUDIANTE, EMPRESA, OFERTA, etc.). CA-4: El API responde en http://localhost:5050/api con CORS habilitado.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 10 Historia de Usuario 4

4.3 Sprint 2

Objetivo: Implementar los módulos de administración del sistema base como usuarios, empresas, facultades.

Sprint Backlog

ID	Historia de Usuario	Estado
US5	Gestión de usuarios del sistema	Hecho
US6	Gestión de empresas aliadas	Hecho
US7	Gestión de facultades y carreras	Hecho

Tabla 11 Sprint Backlog 2

Historias de Usuario

ID: US5	Épica: EP2
TITULO: Gestión de usuarios del sistema	Sprint: 2
Como Administrador, Quiero crear, editar, activar y desactivar usuarios del sistema, Para controlar quién tiene acceso y bajo qué rol.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: La tabla muestra: cédula, nombre completo, email, rol y estado (Activo/Inactivo).	

CA-2: El formulario de creación valida cédula ecuatoriana, formato de email y contraseña mínima de 8 caracteres. CA-3: Al editar, la contraseña solo se actualiza si el campo no está vacío. CA-4: Desactivar un usuario impide su acceso sin eliminar su historial. CA-5: El buscador filtra en tiempo real por nombre, cédula o email.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 12 Historia de Usuario 5

ID: US6	Épica: EP2
TITULO: Gestión de empresas aliadas	Sprint: 2
Como Administrador o Responsable de prácticas preprofesionales, Quiero registrar, editar y eliminar empresas que ofrecen pasantías, Para mantener actualizado el catálogo de organizaciones aliadas.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: El formulario incluye: RUC, razón social, sector económico, teléfono, correo y dirección. CA-2: El RUC es único en el sistema; se muestra error si ya existe. CA-3: El selector de sector económico contiene 15 categorías predefinidas. CA-4: La eliminación aplica borrado lógico. CA-5: El buscador filtra por razón social, RUC o sector.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 13 Historia de Usuario 6

ID: US7	Épica: EP2
TITULO: Gestión de facultades y carreras	Sprint: 2
Como Administrador, Quiero registrar y administrar las facultades y carreras de la institución, Para asociar a los estudiantes a su programa académico correspondiente.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: El CRUD de facultades permite crear, editar y eliminar. CA-2: Cada facultad puede tener múltiples carreras asociadas. CA-3: Las carreras se muestran agrupadas por facultad en los formularios de registro de estudiante.	
Prioridad: Media	Estado: Hecho

Tabla 14 Historia de Usuario 7

4.4 Sprint 3

Objetivo: Desarrollar el módulo completo de publicación de ofertas de pasantía y el flujo de postulación del estudiante.

Sprint Backlog

ID	Historia de Usuario	Estado
US8	Publicar oferta de práctica preprofesional o pasantía	Hecho
US9	Editar y eliminar oferta	Hecho

US10	Visualizar ofertas disponibles por parte del Estudiante	Hecho
US11	Postular a una oferta	Hecho
US12	Gestionar postulaciones recibidas	Hecho

Tabla 15 Sprint Backlog 3

Historias de Usuario

ID: US8	Épica: EP3
TITULO: Publicar oferta	Sprint: 3
Como Responsable de prácticas preprofesionales, Quiero crear una nueva oferta asociada a una empresa, Para que los estudiantes puedan postularse a plazas disponibles.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: El formulario requiere: título, descripción, empresa, modalidad Práctica o Pasantía, número de cupos y estado como Abierta, Cerrada o En Proceso. CA-2: El campo remuneración, afiliación, duración se activa o desactiva al seleccionar la modalidad *Práctica* o *Pasantía*. CA-3: Al guardar, la oferta aparece inmediatamente en el listado. CA-4: El sistema permite crear una empresa nueva desde el mismo formulario de oferta. CA-5: Los campos requeridos muestran mensajes de validación.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 16 Historia de Usuario 8

ID: US9	Épica: EP3
TITULO: Editar y eliminar oferta	Sprint: 3
Como Responsable de prácticas preprofesionales o Administrador, Quiero modificar o eliminar ofertas existentes, Para mantener actualizada la información disponible para los estudiantes.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: Al editar, el formulario se precarga con los valores actuales. CA-2: La eliminación aplica borrado lógico y la oferta deja de aparecer en el listado público. CA-3: Se muestra confirmación antes de eliminar.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 17 Historia de Usuario 9

ID: US10	Épica: EP3
TITULO: Visualizar ofertas disponibles para el estudiante	Sprint: 3
Como Estudiante, Quiero ver el listado de ofertas abiertas con su información detallada, Para evaluar y seleccionar la oportunidad más adecuada a mi perfil.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: Se muestran: título, empresa, modalidad, indicador de remuneración, fechas, cupos disponibles y estado. CA-2: El estudiante puede filtrar por modalidad y estado.	

CA-3: Solo se muestran ofertas con estado "Abierta". CA-4: Cada oferta tiene el botón "Postular" visible.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 18 Historia de Usuario 10

ID: US11	Épica: EP4
TITULO: Postular a una oferta	Sprint: 3
Como Estudiante, Quiero postularme a una oferta adjuntando mi CV, Para iniciar el proceso de selección para una plaza de práctica preprofesional.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: El estudiante puede adjuntar un archivo PDF como CV. CA-2: El sistema impide postular dos veces a la misma oferta. CA-3: La postulación queda en estado "Pendiente" al crearse. CA-4: El estudiante puede ver todas sus postulaciones con su estado actual en la sección "Mis Postulaciones". CA-5: Si el estudiante ya tiene una pasantía activa "En curso", el botón Postular se deshabilita con un mensaje explicativo.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 19 Historia de Usuario 11

ID: US12	Épica: EP4
TITULO: Gestionar postulaciones recibidas	Sprint: 3

Como Responsable de prácticas preprofesionales o Administrador, Quiero revisar las postulaciones recibidas y aprobarlas o rechazarlas, Para formalizar la asignación de estudiantes a las plazas de pasantía.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: La tabla muestra: estudiante, oferta, empresa, fecha de postulación, CV adjunto y estado. CA-2: Aprobar una postulación cambia su estado a *Aprobada*. CA-3: Rechazar una postulación cambia su estado a *Rechazada* y se puede ingresar un motivo. CA-4: El CV adjunto puede descargarse directamente desde la tabla. CA-5: Al aprobar, se puede crear directamente la asignación de pasantía desde el mismo flujo.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 20 Historias de Usuario 12

4.5 Sprint 4

Objetivo: Implementar la gestión de prácticas preprofesionales y el módulo de seguimiento de actividades con control de horas.

Sprint Backlog

ID	Historia de Usuario	Estado
US13	Crear y gestionar asignación de prácticas o pasantías	Hecho

US14	Ver detalle completo de una práctica o pasantía	Hecho
US15	Ver mi experiencia preprofesional activa por parte del Estudiante	Hecho
US16	Registrar actividad diaria por parte del Estudiante	Hecho
US17	Revisar y validar actividades del tutorado	Hecho
US18	Visualizar estudiantes en prácticas o pasantías	Hecho

Tabla 21 Sprint Backlog 4

Historias de Usuario

ID: US13	Épica: EP5
TITULO: Crear y gestionar asignación de prácticas o pasantías	Sprint: 4
Como Administrador, Quiero crear la asignación formal de una práctica o pasantía vinculando al estudiante, tutor de empresa, cargo y fechas, Para dar inicio oficial al programa del estudiante.	
Criterios de Aceptación	

CA-1: El formulario selecciona: estudiante, tutor, empresa, cargo, fecha inicio, fecha fin (opcional), horas requeridas y estado. CA-2: Se seleccionará si la modalidad es *Práctica Preprofesional* o *Pasantía*. Si se selecciona *Pasantía*, el sistema habilitará el registro del monto de remuneración y validará el límite de 6 meses de duración según el marco legal, afiliación al IESS. Si es *Práctica*, estos campos se deshabilitan. CA-2: Al guardar, aparece en el listado con barra de avance de horas. CA-3: El estado puede ser: *En curso*, *Finalizada* o *Cancelada*. CA-4: Al editar, el campo fecha fin acepta valor vacío para pasantías sin fecha de término definida. CA-5: El borrado aplica cancelación lógica, no eliminación física.

Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 22 Historia de Usuario 13

ID: US14	Épica: EP5
TITULO: Ver detalle completo de una práctica o pasantía	Sprint: 4
Como Administrador o Responsable de prácticas preprofesionales, Quiero abrir un panel lateral con el detalle completo de un programa, Para revisar el progreso del estudiante, las actividades registradas y el avance de horas sin salir del listado principal.	
Criterios de Aceptación	

CA-1: El panel muestra un gráfico circular con el porcentaje de avance de horas completadas sobre las requeridas. CA-2: Se muestran información del estudiante, empresa/tutor y cronograma, cargo, fecha inicio. CA-3: Se lista la tabla de actividades registradas con: fecha, título, descripción y horas. CA-4: El panel se cierra haciendo clic fuera de él o en el botón *X*.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 23 Historia de Usuario 14

ID: US15	Épica: EP5
TITULO: Ver mi experiencia preprofesional activa por parte del Estudiante	Sprint: 4
Como Estudiante, Quiero visualizar el estado actual de mi experiencia preprofesional vigente, Para conocer mis horas completadas, la empresa asignada y el porcentaje de avance del programa.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: Se muestra el gráfico circular de avance de horas. CA-2: Se visualizan los datos de la empresa, tutor y cargo. CA-3: Si el estudiante no tiene práctica o pasantía asignada, se muestra un mensaje indicando que no está activa. CA-4: El estudiante no puede editar la información de la práctica.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 24 Historia de Usuario 15

ID: US16	Épica: EP6
TITULO: Registrar actividad diaria del Estudiante	Sprint: 4
Como Estudiante con programa activo, Quiero registrar mis actividades diarias con fecha, título, descripción y horas realizadas, Para llevar una bitácora digital de mi progreso.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: El formulario incluye: fecha no futura, título requerido, descripción y horas. CA-2: Las actividades registradas se muestran en una tabla ordenada por fecha descendente. CA-3: El contador de horas completadas se actualiza automáticamente al guardar una actividad. CA-4: El estudiante puede eliminar actividades con estado *Pendiente*. CA-5: Solo el estudiante puede registrar actividades en su propio programa.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 25 Historia de Usuario 16

ID: US17	Épica: EP6
TITULO: Revisar y validar actividades del tutorado	Sprint: 4
Como Tutor de Empresa, Quiero revisar las actividades registradas por los estudiantes que superviso y validarlas o rechazarlas, Para certificar que las horas registradas corresponden al trabajo efectivamente realizado.	

Criterios de Aceptación	
CA-1: El tutor ve únicamente las actividades de los estudiantes asignados a él. CA-2: Cada actividad muestra: fecha, título, descripción, horas y estado. CA-3: El tutor puede aprobar o rechazar actividades de forma individual. CA-4: Solo las actividades aprobadas suman al total de horas validadas.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 26 Historia de Usuario 17

ID: US18	Épica: EP6
TITULO: Visualizar estudiantes en prácticas o pasantías por parte del Responsable	Sprint: 4
Como Responsable de prácticas preprofesionales, Quiero ver la lista de todos los estudiantes e identificar cuáles tienen una práctica o pasantía activa, Para tener visibilidad inmediata del estado de participación del alumnado en el programa.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: La tabla muestra: cédula, nombre, apellido, email, carrera, semestre y estado CA-2: El estado se muestra en verde *En prácticas/pasantías* o gris *Sin prácticas/pasantías*. CA-3: Existe un filtro desplegable: *Todos / (En prácticas/pasantías) / (Sin prácticas/pasantías)*. CA-4: El buscador filtra en tiempo real por nombre, cédula o email.	
Prioridad: Media	Estado: Hecho

Tabla 27 Historia de Usuario 18

4.6 Sprint 5

Objetivo: Construir el *dashboard* de indicadores de gestión y completar las funcionalidades de perfil y carga de CV.

Sprint Backlog

ID	Historia de Usuario	Estado
US19	*Dashboard* general del sistema	Hecho
US20	Ver y editar perfil de usuario	Hecho
US21	Subir CV en el perfil del estudiante	Hecho

Tabla 28 Sprint Backlog 5

Historias de Usuario

ID: US19	Épica: EP7
TITULO: *Dashboard* general del sistema	Sprint: 5
Como Administrador o Responsable de prácticas preprofesionales, Quiero visualizar en una pantalla principal los indicadores clave del programa como prácticas activas, estudiantes, ofertas. Para tomar decisiones informadas sobre la gestión del programa.	
Criterios de Aceptación	

CA-1: Las tarjetas muestran: total de prácticas activas, total de estudiantes inscritos, total de ofertas publicadas y promedio de horas completadas. CA-2: Se muestra un gráfico de barras de prácticas por semestre académico. CA-3: Se muestra un gráfico de barras de prácticas por período académico. CA-4: Se muestra un gráfico de barras de prácticas por empresa. CA-5: Se lista una tabla de actividades recientes con estudiante, fecha y horas. CA-6: Al hacer clic en una pasantía del listado inferior se abre el panel de detalle.	
Prioridad: Alta	Estado: Hecho

Tabla 29 Historia de Usuario 19

ID: US20	Épica: EP7
TITULO: Ver y editar perfil de usuario	Sprint: 5
Como cualquier usuario autenticado, Quiero ver y actualizar mi información personal, Para mantener mis datos actualizados en el sistema.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: La pantalla muestra: nombre completo, email, cédula y rol. CA-2: El usuario puede cambiar su contraseña ingresando la actual y la nueva. CA-3: Los cambios guardados se reflejan de inmediato en el header.	
Prioridad: Media	Estado: Hecho

Tabla 30 Historia de Usuario 20

ID: US21	Épica: EP7

TITULO: Subir CV en el perfil del estudiante	Sprint: 5
Como Estudiante, Quiero subir mi Currículum Vitae en formato PDF desde mi perfil, Para tenerlo disponible al momento de postularme a ofertas de pasantía.	
Criterios de Aceptación	
CA-1: Solo se aceptan archivos con formato PDF. CA-2: El CV subido reemplaza al anterior si ya existía uno. CA-3: Se muestra un enlace de descarga previa del CV actual. CA-4: El CV está disponible en las postulaciones del estudiante para ser descargado por el Responsable.	
Prioridad: Media	Estado: Hecho

Tabla 31 Historia de Usuario 21

4.2 Pruebas

Las pruebas del sistema se realizaron para verificar que cada Historia de Usuario implementada cumple con los criterios de aceptación definidos en el Product Backlog.

Tipos de prueba aplicados:

- Pruebas funcionales: verifican que cada función del sistema opera según lo especificado.
- Pruebas de acceso por rol: verifican que cada actor solo accede a los módulos habilitados para su perfil.
- Pruebas de validación de formularios: verifican que los campos aplican reglas de negocio correctamente.

- Pruebas de integración API: verifican que el frontend consume correctamente los endpoints del backend

4.3 Entorno de Pruebas

Componente	Detalle
Sistema operativo	Windows 11 Home
Navegador	Google Chrome en modo incógnito para aislar sesiones por rol
Backend	http://localhost:5050/api
Frontend	http://localhost:4200
Base de datos	SQL Server 2022 – DESKTOP-VO8US10\SERVIDOR2 Base de datos: SistemaPasantias
Autenticación	JWT HMACSHA256 – expiración 8 horas

Tabla 32 Entorno de Pruebas

Usuarios de prueba utilizados

Rol	Email de prueba	Contraseña
Administrador	admin@puce.edu.ec	Admin123
Responsable	responsable@puce.edu.ec	Resp123
Tutor	tutor@empresa.com	Tutor123

Estudiante	estudiante@puce.edu.ec	Est123

Tabla 33 Usuarios de Prueba

4.4 Casos de Prueba

4.4.1 Módulo de Autenticación

CP-001: Inicio de sesión con credenciales válidas con rol Administrador

Precondición	El backend y el frontend están en ejecución. El usuario Administrador existe y está activo en la base de datos.
Pasos	1. Navegar a http://localhost:4200/login. 2. Ingresar email: admin@puce.edu.ec 3. Ingresar contraseña correcta. 4. Hacer clic en Ingresar.
Resultado Esperado	El sistema emite un token JWT, lo almacena en localStorage y redirige automáticamente a */admin/dashboard.*
Resultado Obtenido	Redirige a */admin/dashboard.* Token visible en localStorage del navegador.
Estado	Aprobado

Tabla 34 Caso de Prueba 1

CP-002: Inicio de sesión con credenciales inválidas

Precondición	El backend y el frontend están en ejecución.
Pasos	1. Navegar a http://localhost:4200/login. 2. Ingresar email: admin@puce.edu.ec 3. Ingresar contraseña incorrecta: *claveEquivocada*. 4. Hacer clic en *Ingresar*.

Resultado Esperado	Se muestra el mensaje *Credenciales incorrectas*. No se genera token. Permanece en /login.
Resultado Obtenido	Muestra alerta con mensaje genérico de error. No redirige al *dashboard.*
Estado	Aprobado

Tabla 35 Caso de Prueba 2

CP-003: Campos email y contraseña son obligatorios

Precondición	El frontend está en ejecución.
Pasos	1. Navegar a *http://localhost:4200/login.* 2. Dejar ambos campos vacíos y observar el botón. 3. Ingresar solo el email y observar. 4. Ingresar solo la contraseña y observar.
Resultado Esperado	El botón *Ingresar* permanece deshabilitado. Se habilita únicamente cuando ambos campos tienen valor.
Resultado Obtenido	Botón deshabilitado en los tres escenarios. Se habilita al completar ambos.
Estado	Aprobado

Tabla 36 Caso de Prueba 3

CP-004: Redirección al *dashboard* según el rol del usuario

Precondición	Existen usuarios activos de los cuatro roles.
Pasos	1. Iniciar sesión con Responsable, cerrar sesión. 2. Iniciar con Tutor, cerrar sesión. 3. Iniciar con Estudiante.
Resultado Esperado	Responsable: */responsable/dashboard* Tutor*: /tutor/dashboard* Estudiante: */estudiante/dashboard*
Resultado Obtenido	Cada rol redirige correctamente a su ruta.
Estado	Aprobado

CP-005 a CP-009: Casos de Autenticación y Control de Acceso

CP	Descripción	Resultado Obtenido	Estado
CP-005	Cierre de sesión y eliminación del token	Token eliminado. Redirige a */login* correctamente.	Aprobado
CP-006	Acceso a ruta protegida tras cerrar sesión	Redirige automáticamente a */login.*	Aprobado
CP-007	Estudiante no puede acceder a rutas de Admin	Redirige a */estudiante/dashboard* en ambos intentos.	Aprobado

CP-008	El menú lateral muestra solo opciones del rol activo	Menú lateral contiene solo opciones del Tutor.	Aprobado
CP-009	Endpoint */api/login* responde con token JWT	HTTP 200. Token JWT retornado con campos esperados.	Aprobado

Tabla 37 Caso de Prueba 5 al 9

4.4.2 Módulo de Administración del Sistema

CP-010: Crear usuario con datos válidos

Precondición	Estudiante no existente.
Pasos	1. Navegar a */admin/usuarios* y clic en Nuevo usuario. 2. Ingresar datos válidos y rol *Estudiante*. 3. Clic en *Guardar*.
Resultado Esperado	Usuario aparece en tabla con estado *Activo*.
Resultado Obtenido	Usuario creado y visible. Estado Activo.
Estado	Aprobado

Tabla 38 Caso de Prueba 10

CP	Descripción	Resultado Obtenido	Estado
CP-011	Validación de cédula inválida en formulario	Mensaje de error inline. Formulario no enviado.	Aprobado
CP-012	Editar usuario sin cambiar la contraseña	Nombre actualizado. Contraseña sin cambios.	Aprobado
CP-013	Desactivar usuario impide su acceso al sistema	Estado Inactivo en tabla. Login denegado al usuario.	Aprobado

CP-014	Buscador filtra usuarios.	Tabla filtra los usuarios	Aprobado
CP-015	Crear empresa con RUC válido	Empresa creada y visible en listado.	Aprobado
CP-016	RUC duplicado es rechazado	Mensaje de error por RUC duplicado. No se creó.	Aprobado
CP-017	Eliminación lógica de empresa	Empresa eliminada del listado. Registro inactivo en BD.	Aprobado
CP-018	Crear facultad y asociar carreras	Facultad/carreras visibles. Selector agrupa por facultad.	Aprobado
CP-019	Crear periodo académico, validar unicidad	Sistema rechaza 2do periodo activo con advertencia.	Aprobado

Tabla 39 Caso de Prueba 11 al 19

4.4.3 Módulo de Ofertas y Postulaciones

CP	Descripción	Resultado Obtenido	Estado
CP-020	Publicar oferta con campos requeridos	Oferta creada y visible al instante.	Aprobado
CP-021	Oferta como pasantía o práctica	Campo monto de remuneración , duración, afiliación se muestra/oculta según el checkbox.	Aprobado
CP-022	Editar oferta precarga los valores actuales	Formulario precargado. Cambio reflejado en tabla.	Aprobado

CP-023	Eliminar oferta aplica borrado lógico	Oferta eliminada del listado y vista del Estudiante.	Aprobado
CP-024	Estudiante visualiza solo ofertas *Abierta*	Solo ofertas abiertas visibles. Botón Postular presente.	Aprobado
CP-025	Postular a oferta adjuntando CV en PDF	Postulación creada en estado Pendiente.	Aprobado
CP-026	Sistema impide postular dos veces a la misma oferta	Sistema impide doble postulación con advertencia.	Aprobado
CP-027	Responsable aprueba una postulación	Estado cambia a Aprobada. Opción de crear pasantía.	Aprobado
CP-028	Responsable rechaza	Estado Rechazada	Aprobado

Tabla 40 Caso de Prueba 20 al 28

4.4.4 Módulo de Prácticas/Pasantías y Actividades

CP	Descripción	Resultado Obtenido	Estado
CP-029	Crear asignación de prácticas o pasantías con todos los campos	Práctica creada. Avance en 0%. Fecha fin vacía.	Aprobado
CP-030	Cambiar estado a Finalizada	Estado actualizado a Finalizada correctamente.	Aprobado
CP-031	Panel lateral muestra gráfico de avance	Panel abre con gráfico y tabla de actividades.	Aprobado

CP-032	Panel lateral se cierra al hacer clic fuera o en X	Panel cierra con botón X y clic afuera del recuadro.	Aprobado
CP-033	Estudiante visualiza su progreso con gráfico	Gráfico y datos visibles. Sin botones de edición.	Aprobado
CP-034	Mensaje cuando no tiene práctica o pasantía asignada	Mensaje informativo visible. Sin errores en consola.	Aprobado
CP-035	Registrar actividad diaria y actualizar contador	Actividad registrada y actualizada.	Aprobado
CP-036	Validación de fecha futura en actividad	Validación funciona. Actividad no creada.	Aprobado
CP-037	Tutor aprueba actividad de estudiante	Actividad aprobada. Horas sumadas al total validado.	Aprobado
CP-038	Tutor rechaza actividad	Estado Rechazadas. Horas no suman.	Aprobado
CP-039	Tutor solo ve actividades de sus estudiantes	Tutor ve solo sus estudiantes asignados.	Aprobado
CP-040	Responsable ve lista estudiantes con su estado correspondiente	Se muestran etiquetas verdes y grises asignados correctamente.	Aprobado
CP-041	Filtro desplegable por estado de pasantía	Los tres filtros funcionan correctamente.	Aprobado

Tabla 41 Caso de Prueba 29 al 41

4.4.5 Módulo de *Dashboard* y Perfil

CP	Descripción	Resultado Obtenido	Estado
CP-042	*Dashboard* muestra estadísticas para la toma de decisiones	Se muestran estadísticas para el administrador	Aprobado
CP-043	Gráficos de barras se cargan correctamente	Los tres gráficos cargan con datos reales.	Aprobado
CP-044	Tabla de actividades recientes indica las últimas 10	10 actividades mostradas en orden descendente.	Aprobado
CP-045	Ver perfil y cambiar contraseña	Perfil visible. Contraseña actualizada. Login exitoso.	Aprobado
CP-046	Contraseña muy corta es rechazada en el perfil	Mensaje de validación. Contraseña no actualizada.	Aprobado
CP-047	Subir CV en formato PDF desde el perfil	CV subido.	Aprobado
CP-048	Archivo no PDF es rechazado en carga de CV	Archivo no PDF rechazado con mensaje de validación.	Aprobado
CP-049	Nuevo CV reemplaza al anterior en postulaciones	CV reemplazado. Postulación utiliza CV actualizado.	Aprobado

Tabla 42 Caso de Prueba 42 al 49

4.5 Resumen de resultado

Módulo	Casos ejecutados	Aprobados
Autenticación y Seguridad	9	9
Administración del Sistema	10	10
Ofertas y Postulaciones	9	9
Prácticas/Pasantías y Actividades	13	13
Dashboard y Perfil	8	8
TOTAL	49	49

Todos los criterios de aceptación definidos en el Product Backlog fueron verificados manualmente y el sistema respondió conforme a lo especificado. Las pruebas confirman que el prototipo cumple con los requerimientos funcionales establecidos en la fase de análisis y diseño del prototipo.

4.6 Demostración Visual de la Trazabilidad

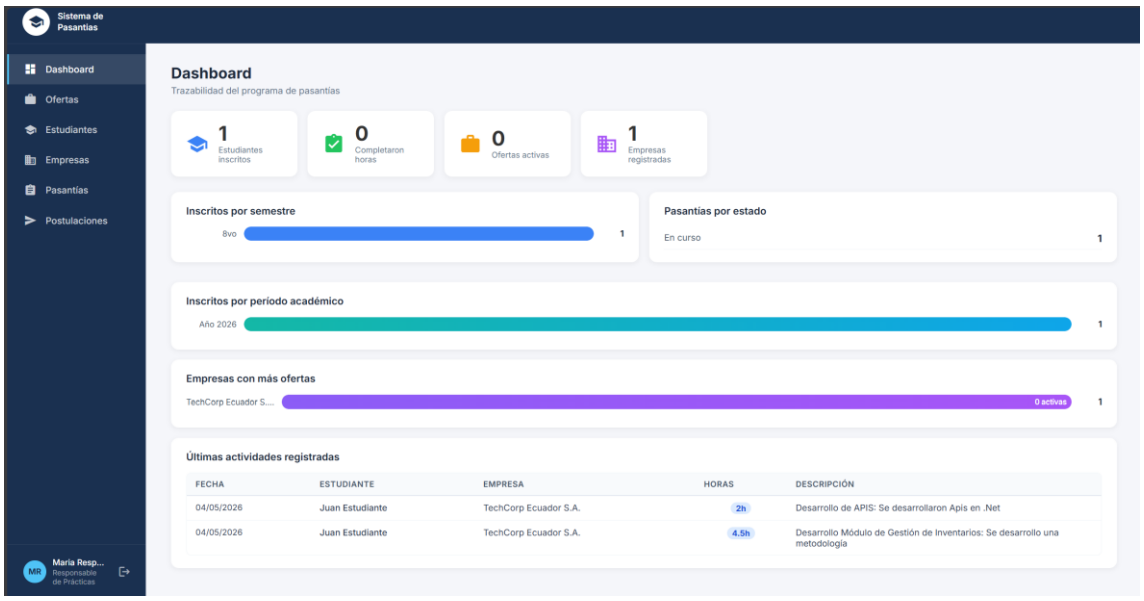


Gráfico 12 Dashboard General

El Gráfico 12 presenta el panel de control principal para el responsable de prácticas preprofesionales. A diferencia de los métodos tradicionales donde la información se encuentra dispersa, este *dashboard* centraliza los indicadores de rendimiento. Más allá de las métricas de estado como estudiantes inscritos, programas completados y empresas vinculadas, el componente fundamental para la trazabilidad es el módulo de "Actividades Recientes". Este panel permite al coordinador auditar a simple vista las últimas transacciones de horas registradas en el sistema.

Los datos expuestos en este panel no son ingresados manualmente, sino que se alimentan dinámicamente de las consultas a la base de datos. La tabla de actividades recientes refleja un historial inmutable; cada fila visualizada corresponde a un registro en el backend que posee un *timestamp* ligado al identificador único del estudiante, garantizando que la institución educativa posea una fuente de verdad única y auditable para la toma de decisiones.



Gráfico 13 Estudiantes inscritos en el programa



Gráfico 14 Detalle del Estudiante en el programa

En base a lo anterior, el ***Gráfico 13*** se detalla el listado de estudiantes inscritos. La trazabilidad en esta vista se evidencia mediante la columna *Estado*. Esta interfaz elimina la dependencia de hojas de cálculo propensas a errores humanos, otorgando al responsable una visión clara y estandarizada de en qué fase del ciclo de vida del programa se encuentra cada alumno. Esto al responsable le serviría para conocer el estado de estudiantes y ayudarle en conseguir un lugar donde pueda realizar sus actividades. Por otro lado, tenemos al ***Gráfico 14*** que muestra que dicho estudiante está realizando sus prácticas o pasantías, se verifican donde trabaja, que cargo tiene, desde cuándo empezó el número de horas ya validadas y que actividades realizó. De esta manera, se tiene un control y manejo exacto hacia el estudiante mejorando de esta manera la trazabilidad sin necesidad de recurrir a hojas físicas.

La trazabilidad expuesta en este panel está segura por la arquitectura de seguridad del sistema. Las horas visualizadas en la tabla de actividades únicamente incrementan la métrica de avance si el campo de validación correspondiente ha sido confirmado. Dicha confirmación exige que la petición HTTP hacia el servidor contenga un token JWT válido que identifique el rol del *Tutor* asignado, imposibilitando que el estudiante o un usuario no autorizado altere su propio progreso de horas mediante inyección de datos.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La implementación del prototipo mediante una arquitectura N-Capas, permitió verificar la viabilidad técnica de esta arquitectura para sistemas de gestión de prácticas preprofesionales. La separación de responsabilidades entre capas posibilitó el desarrollo iterativo de los módulos funcionales sin alteración de las reglas de negocio, lo cual se constató mediante la aprobación del cien por ciento de los cuarenta y nueve casos de prueba ejecutados.

La integración de un mecanismo de autenticación basado en tokens JWT, con verificación de rol en cada solicitud al servidor, restringió la modificación del estado de validación de registros de horas exclusivamente a las cuentas con rol de tutor asignado, tal como lo verifican el caso de prueba **CP-007**. Este control de acceso por rol constituye un mecanismo funcional de trazabilidad administrativa que previene la autovalidación de registros por parte del estudiante en el entorno de prototipo implementado.

El levantamiento de requerimientos, sustentado en un estudio preliminar aplicado a diez estudiantes de instituciones de educación superior del Distrito Metropolitano de Quito, permitió identificar cuatro actores del sistema y doce requerimientos funcionales, cuya representación formal se realizó mediante diagramas de casos de uso, diagramas de secuencia para los flujos de postulación y validación de horas, y un modelo de datos de cuarenta y nueve casos de prueba que abarca los módulos de autenticación, administración, ofertas, seguimiento y perfil. El modelado del flujo de validación evidenció que la restricción del control de estado en el nivel de proceso y no solo en la interfaz, es el elemento central de la trazabilidad funcional del sistema.

El desarrollo de un panel de control con indicadores de prácticas activas, estudiantes inscritos, ofertas publicadas, promedio de horas completadas y distribución por empresa y período académico, centraliza en una interfaz única la información que, según el estudio preliminar aplicado, los responsables de prácticas debían consultar mediante hojas de cálculo, correos y registros físicos dispersos. Adicionalmente, la sección de seguimiento individual permite visualizar el detalle de actividades registradas y el porcentaje de avance de cada estudiante en tiempo real, funcionalidad verificada mediante los casos de prueba CP-031, CP-033 y CP-040. Si bien la evaluación del impacto real de estas herramientas sobre la calidad de las decisiones institucionales requiere estudios de usabilidad con usuarios reales en un entorno de producción, el prototipo demuestra la factibilidad técnica de concentrar dichos indicadores en una plataforma web institucional.

5.2 Recomendaciones

Desplegar el prototipo web en un entorno de producción real a través de un plan piloto controlado dentro de una dependencia académica específica. Esto permitirá medir la tasa de adopción de la plataforma por parte de los usuarios, evaluar el comportamiento del servidor ante cargas simultáneas y recopilar datos empíricos sobre el rendimiento del sistema en el día a día institucional.

Realizar pruebas de usabilidad formales aplicadas a una muestra representativa de estudiantes, coordinadores y tutores externos. El objetivo es identificar posibles fricciones en la interfaz de usuario, medir la curva de aprendizaje y optimizar los flujos de registro de bitácoras basadas en la experiencia de usuario.

Diseñar e integrar un módulo de evaluación integral de desempeño dentro de la plataforma. Este componente debe permitir a los tutores empresariales calificar

cuantitativa y cualitativamente las competencias adquiridas por el estudiante al finalizar su periodo práctico.

Bibliografía

Acens. (s.f.). Control de versiones: Git y GitHub. Acens. Recuperado el 22 de abril de 2026. https://www.acens.com/comunicacion/wp-content/images/2015/07/git-github-wp-acens.pdf

Angular. (2026). What is Angular? Angular. Recuperado el 22 de abril de 2026. https://angular.dev/overview

Amazon Web Services. (2026). ¿Qué es un entorno de desarrollo integrado (IDE)? AWS. Recuperado el 22 de abril de 2026. https://aws.amazon.com/es/what-is/ide/#:~:text=Un%20entorno%20de%20desarrollo%20integrado%20(IDE)%20es,desarrollar%20c%C3%B3digo%20de%20software%20de%20manera%20eficiente.

Blancarte Iturralde, O.J. (2020). *Introducción a la arquitectura de software – Un enfoque práctico.* Reactive Programming. https://reactiveprogramming.io/book-demos/Introduccion-a-la-rquitectura-de-software.pdf

Bass, L., Clements, P. & Kazman, R. (2012) Software Architecture in Practice (3d Edition) Addison Wesley Professional.

Congreso Nacional. (1995). LEY DE PASANTÍAS EN EL SECTOR EMPRESARIAL. Conquito. Recuperado el 20 de abril de 2026. https://www.conquito.org.ec/wp-content/uploads/documentos/21-Ley-de-Pasantia-para-el-Sector-Empresarial.pdf

Consejo de Educación Superior. (2022). REGLAMENTO DE RÉGIMEN ACADÉMICO. Recuperado el 20 de abril de 2026. https://www.gob.ec/sites/default/files/regulations/2024-11/16.%20R-REGIMEN%20ACADEMICO%20-%20RPC-SE-08-No.023-2022%20%28cod%20SE-03-No.008-2023%29.pdf

García de Zuñiga, F. (2025). ¿Qué es Visual Studio Code cuáles son sus ventajas? Arsys. Recuperado el 22 de abril de 2026. https://www.arsys.es/blog/que-es-visual-studio-code-y-cuales-son-sus-ventajas

Github. (2026). Acerca de GitHub y Git. Github. Recuperado el 22 abril de 2026 https://docs.github.com/es/get-started/start-your-journey/about-github-and-git

Microsoft. (2026). ¿Qué es Visual Studio? Microsoft Learn. Recuperado el 22 de abril de 2026 https://learn.microsoft.com/es-es/visualstudio/get-started/visual-studio-ide?view=visualstudio

Microsoft. (2026). ¿Qué es SQL Server? Microsoft Learn. Recuperado el 22 de abril de 2026 https://learn.microsoft.com/es-es/sql/sql-server/what-is-sql-server?view=sql-server-ver17

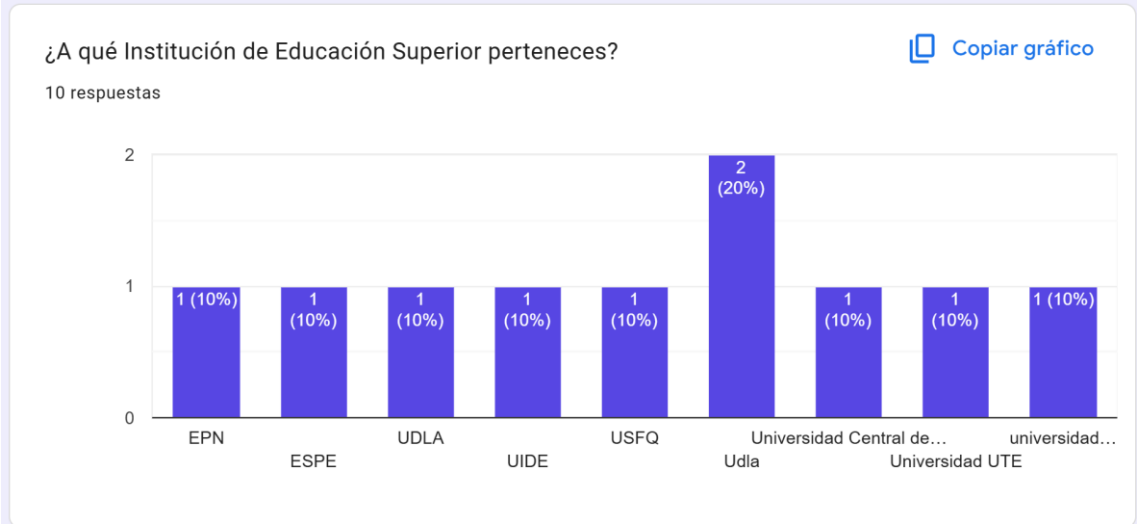
Microsoft. (2026). Arquitecturas de aplicaciones web comunes. Microsoft Learn. Recuperado el 21 de abril de 2026 https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/architecture/modern-web-apps-azure/common-web-application-architectures#what-are-layers

Microsoft. (2026). ¿Qué es .NET Framework? Microsoft dotnet. Recuperado el 22 de abril de 2026 https://dotnet.microsoft.com/es-es/learn/dotnet/what-is-dotnet-framework

UNESCO. (2022). LEY ORGÁNICA DE EDUCACIÓN SUPERIOR, LOES. Educación Superior. Recuperado el 20 de abril de 2026. https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/12/LEY-ORGANICA-DE-EDUCACION-SUPERIOR-REFORMA-06-04-2022.pdf

6 Anexos

Anexo A



Anexo B

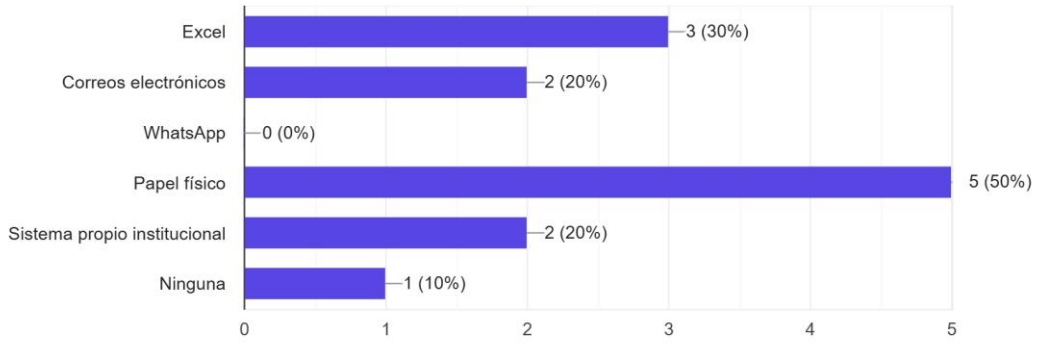


Anexo C

¿Qué herramientas usa tu institución para registrar las actividades y horas de tu pasantía?

Copiar gráfico

10 respuestas

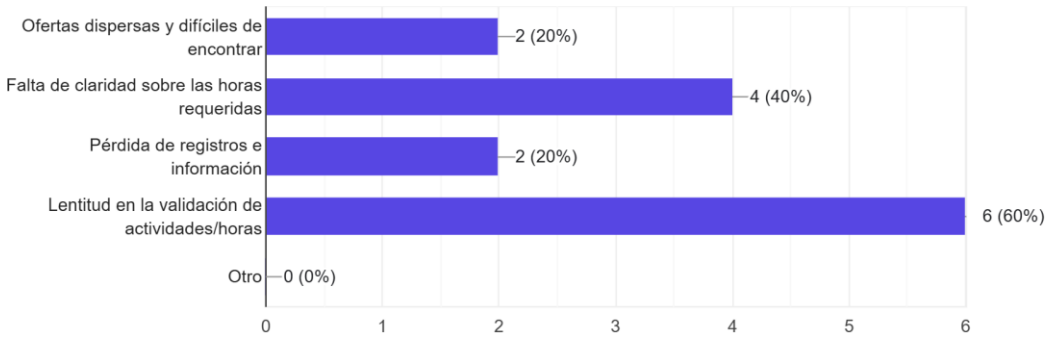


Anexo D

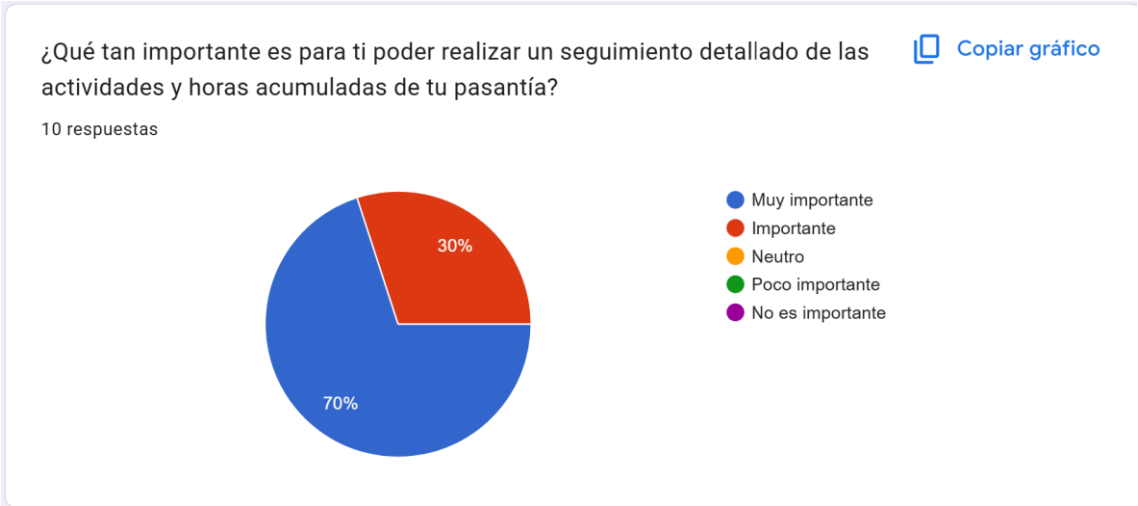
¿Cuáles son los mayores problemas al hacer tus pasantías dentro de tu universidad/instituto? (Selecciona todos los que apliquen)

Copiar gráfico

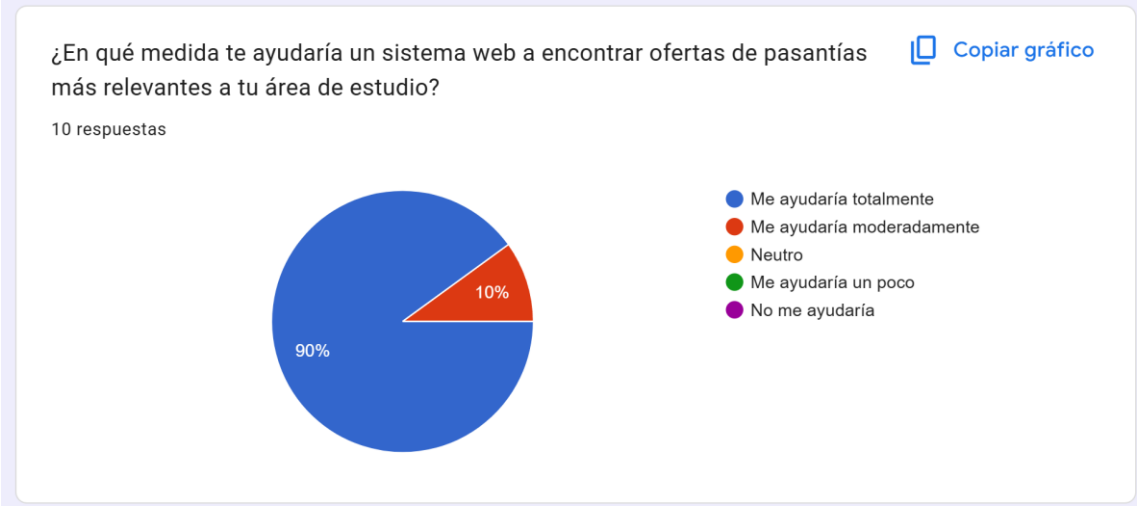
10 respuestas



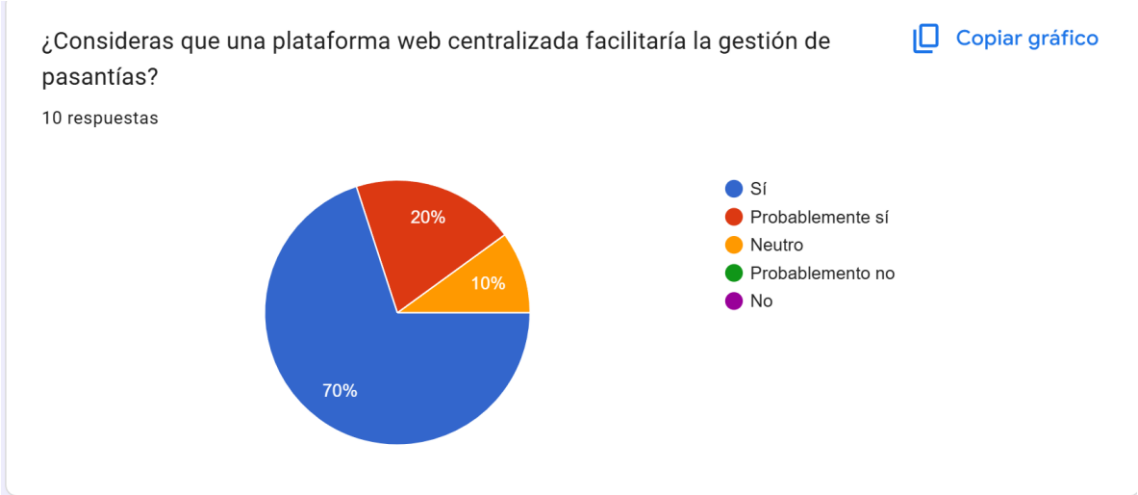
Anexo E



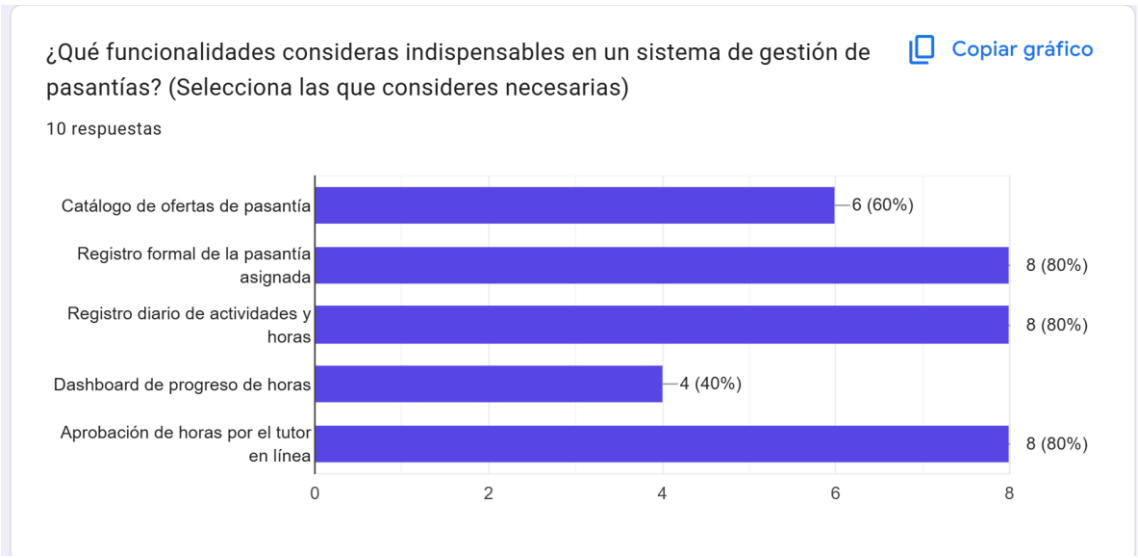
Anexo F



Anexo G



Anexo H



Anexo I

¿Tienes alguna sugerencia adicional o comentario sobre cómo debería funcionar este sistema?

5 respuestas

NO
Que incentive a la generación de convenios con empresas con la institución, o la comunicación de estas oportunidades entre estudiantes de manera más sencilla
Creo que el sistema debería centralizar todo el proceso de pasantías en una plataforma fácil de usar, con notificaciones, seguimiento de actividades y opciones para encontrar pasantías acordes a la carrera y recibir retroalimentación de la experiencia.
Sería útil que incluya notificaciones para recordar entregas y fechas importantes. También sería bueno permitir la carga de documentos y certificados en línea, además de contar con una interfaz sencilla y accesible desde celular
No