



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y**  
**APLICADAS**

**CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA**  
**GEOLOCALIZACIÓN DE LOS LUGARES DE INTERVENCIÓN DE**  
**PRÁCTICAS DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA FACULTAD DE**  
**CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UTC.**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO**  
**DE INGENIEROS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**AUTORES:**

**Stalin Xavier Jaime Tandazo**

**Anthony David Toapanta Chancusig**

**TUTOR:**

**Mg. Miryan Dorila Iza Carate**

Latacunga, Febrero 2026

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Latacunga, MARZO 2026

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Jaime Tandazo Stalin Xavier con C.I.: 0504041591 y Toapanta Chancusig Anthony David con C.I.: 0504702291 declaramos ser los autores del proyecto de titulación: **"DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GEOLOCALIZACIÓN DE LOS LUGARES DE INTERVENCIÓN DE PRÁCTICAS DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UTC"**, siendo el MGS. Miryan Dorila Iza Carate tutora del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo de titulación, son de nuestra exclusiva responsabilidad.



Jaime Tandazo Stalin Xavier  
C.C. 0504041591



Toapanta Chancusig Anthony David  
C.C. 1727194746

## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Latacunga, Marzo del 2026

### AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor de la Proyecto de Investigación sobre el título: "DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GEOLOCALIZACIÓN DE LOS LUGARES DE INTERVENCIÓN DE PRÁCTICAS DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UTC", propuesto por el o la estudiante Jaime Tandazo Stalin Xavier y Toapanta Chancusig Anthony David, de la Carrera de Sistemas de Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing. Miryan Dorfla Iza Carate, Mg.  
C.C/0501957617  
TUTORA

## AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Latacunga, Marzo 2026

### AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título "Desarrollo de una Aplicación Web para la Geolocalización de los Lugares de Intervención de Prácticas de Servicio Comunitario de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la UTC", propuesto por los estudiantes Jaime Tandazo Stalin Xavier y Toapanta Chancusig Anthony David de la Carrera de Sistemas de Información, me permito indicar que el o la estudiante ha concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad presencial en virtud de lo cual el o la postulante puede presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines legales pertinentes.

Atentamente,



Lector 1 (Presidente)

**Nombre:** Mgr. Manuel

William Villa Quishpe

CC: 1803386950



Lector2

**Nombre:** Mgtr. Diego

Alexander Reinoso Cueva

CC: 0503024051



Lector3

**Nombre:** Dr. Juan Carlos

Chancusig Chisag

CC: 0502275779

## AVAL DE TRADUCCIÓN



CENTRO  
DE IDIOMAS

### *AVAL DE TRADUCCIÓN*

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal CERTIFICO que:

La traducción del resumen al idioma Inglés de la proyecto de investigación cuyo título versa: **“DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GEOLOCALIZACIÓN DE LOS LUGARES DE INTERVENCIÓN DE PRÁCTICAS DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UTC”** presentado por: **Jaime Tandazo Stalin Xavier** y **Toapanta Chancusig Anthony David**, egresados de la Carrera de: **Sistemas de la Información**, perteneciente a la **Facultad de CIYA**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, marzo del 2026

Atentamente,

**Mg. Mayra Clemencia Noroña Heredia**  
**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
**CI: 0501955470**



### ***Agradecimiento***

*Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Dios, quien me ha guiado y acompañado en cada paso de este camino, dándome fortaleza y sabiduría para no rendirme ante las adversidades.*

*A la Universidad Técnica de Cotopaxi, institución que hizo posible mi formación personal y profesional. A mis docentes, quienes compartieron sus conocimientos y consejos a lo largo de este proceso, gracias a cada uno de ustedes.*

*Mi más sincero agradecimiento a mi tutora, MGS. Miryan Dorila Iza Carate, por su paciencia, compromiso y profesionalismo durante el desarrollo de este proyecto. Su guía fue esencial para alcanzar este resultado.*

*A mi familia, por su amor incondicional y su apoyo constante. Gracias por creer en mí incluso en los momentos más difíciles, y por ser el pilar fundamental que me impulsó a alcanzar esta meta.*

*A mi novia, por su comprensión y cariño en cada etapa de este camino. A mis amigos Josebeth Bautista y Cristian Vaca, por su amistad sincera y sus palabras de aliento durante todo este proceso.*

*Finalmente, a mi compañero de tesis Anthony Toapanta, por el trabajo en equipo, la*

*dedicación compartida y por hacer de este proceso una experiencia de crecimiento. Fue un honor recorrer este camino juntos.*

*Jaime Tandazo Stalin Xavier*

***Dedicatoria***

*A mi madre, Diana Tandazo, quien con su amor, dedicación y ejemplo me enseñó que los sueños se alcanzan con esfuerzo y perseverancia. Cada logro en mi vida lleva tu nombre, mamá. Gracias por nunca soltar mi mano.*

*A mi hermano, Kenedy Jaime, por ser mi compañero de vida y mi motivación para ser mejor cada día. Tu presencia ha sido fundamental en este camino y espero ser un ejemplo para ti.*

*A mi abuelita, María Esperanza, y a mi tía Mónica Tandazo, quienes con su cariño y sus oraciones estuvieron siempre presentes. Su fe en mí fue una luz en los momentos más oscuros de este proceso.*

*A toda mi familia, que aunque no mencione cada nombre, saben que están en mi corazón. Este logro es el resultado de todo el amor y apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida.*

*A mi novia, por ser mi refugio y mi motivación. Gracias por cada palabra de aliento, por tu paciencia infinita y por elegir caminar a mi lado. Este triunfo también te pertenece.*

*Jaime Tandazo Stalin Xavier*

### ***Agradecimiento***

*Quiero expresar mi más profunda gratitud a todas las personas que, con su apoyo y confianza, hicieron posible la culminación de este proyecto. Este logro marca el final de una etapa fundamental en mi vida, un camino que no siempre fue sencillo, pero que logré recorrer gracias a la perseverancia y al respaldo constante de quienes me rodearon. Este éxito no me pertenece solo a mí; es el resultado del esfuerzo compartido.*

*En primer lugar, agradezco a Dios y a la Santísima Virgen María, por ser mi guía espiritual, por darme la salud y la fortaleza necesaria para superar los obstáculos, y por bendecirme con su protección en cada paso de este trayecto.*

*A mi madre, Guadalupe Chancusig Pallo, por ser mi pilar incondicional. Gracias por tu amor infinito, por tus sacrificios silenciosos y por enseñarme que con humildad y trabajo se alcanzan las metas más grandes. Todo lo que soy te lo debo a ti.*

*A mi padre, Wilson Daquilema, por su ejemplo de esfuerzo y por brindarme las herramientas necesarias para salir adelante. Tu apoyo ha sido fundamental para mi crecimiento personal y profesional.*

*A mis hermanos, Gabriel Cynthia y Santiago, por ser mis compañeros de vida y mi motivación constante. Gracias por sus palabras de aliento, por su alegría y por estar presentes tanto en los momentos de duda como en los de triunfo. Ustedes le dan sentido a mi esfuerzo diario.*

*A toda mi familia en general, quienes desde la cercanía o la distancia siempre manifestaron su fe en mis*

*capacidades. Su respaldo emocional ha sido la base sobre la cual he construido este sueño.*

*Finalmente, agradezco a mis amigos, por compartir conmigo las vivencias de este camino, por las risas, el apoyo mutuo y por hacer que este proceso fuera mucho más ameno y enriquecedor. ¡Gracias a todos por ser parte de mi historia!*

*Toapanta Chancusig Anthony David*

### ***Dedicatoria***

*Dedico este logro a las personas que han sido mi fuerza, mi inspiración y mi apoyo incondicional a lo largo de este camino.*

*A mi madre, Guadalupe Chancusig Pallo, quien ha sido mi pilar y mi ejemplo constante de sacrificio. Gracias por enseñarme a luchar por mis sueños, por no permitir que me rindiera y por sembrar en mí los valores que hoy me definen. Este éxito es, ante todo, un reflejo de tu entrega.*

*A mi padre, Wilson Daquilema, por su guía, su amor y sus enseñanzas. Gracias por creer en mis capacidades y por brindarme el impulso necesario para alcanzar esta meta. Tu presencia ha sido fundamental en mi formación y en la culminación de este proyecto.*

*A mis hermanos, Gabriel, Cynthia y Santiago, por ser mis compañeros de vida y mis motores diarios. Gracias por estar a mi lado en los momentos de desvelo y por recordarme siempre la importancia de la unión familiar. Ustedes son la razón por la que me esfuerzo cada día.*

*A mis tíos, Alex, Andrés, Gabriela y Juan, quienes han sido una parte esencial de mi red de apoyo. Gracias por su confianza depositada en mí, por su cariño y por estar presentes en cada etapa de este proceso.*

*A mi mejor amiga, Monserratte, por ser mi confidente y mi apoyo emocional en este trayecto. Gracias por tu escucha paciente, por tus consejos oportunos y por creer en mí incluso en los días de mayor cansancio. Tu amistad ha sido un regalo invaluable.*

*A mis mejores amigos, Luis y Jhonatan, por la lealtad y el compañerismo. Gracias por los momentos de distracción, por las risas compartidas y por estar ahí para darme ese ánimo*

*extra que tanto necesitaba para seguir adelante.*

*A mi compañero de tesis, Jaime Tandazo Stalin Xavier, por su compromiso y profesionalismo. Este logro es el fruto de nuestro arduo trabajo en equipo y de las metas que nos propusimos alcanzar juntos.*

*A Ximena, por haber sido esa persona especial que me acompañó en el tramo final de este proyecto. Gracias por tu paciencia, tu comprensión y por brindarme ternura cuando más lo necesité.*

*A todos ustedes, quienes creyeron en mí y me dieron la fortaleza para llegar a la meta: ¡Muchísimas gracias!*

*Toapanta Chancusig Anthony David*

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
INGENIERIA Y APLICADAS**

**TEMA:** “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB PARA LA GEOLOCALIZACIÓN DE LOS LUGARES DE INTERVENCIÓN DE PRÁCTICAS DE SERVICIO COMUNITARIO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS DE LA UTC”

**Autores**

Stalin Xavier Jaime Tandazo

Anthony David Toapanta Chancusig

**RESUMEN**

La gestión de las prácticas de servicio comunitario (PSC) en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC) se llevaba a cabo mediante procesos manuales basados en hojas de cálculo y documentos de texto, lo que generaba dificultades para consolidar información en tiempo real sobre las instituciones intervenidas, el avance de actividades y la cobertura territorial. Este proyecto desarrolló una aplicación web que permite la geolocalización de los lugares de intervención de los proyectos de vinculación con la sociedad, optimizando el registro, consulta y seguimiento de las actividades de PSC. La solución fue construida con el framework Django bajo el patrón Modelo–Vista–Template (MVT), utilizando Python como lenguaje de programación, SQLite como motor de base de datos e integración con la API de Google Maps para la visualización georreferenciada. El desarrollo se rigió por la metodología ágil Extreme Programming (XP), ejecutada en cuatro iteraciones que dieron lugar a 15 historias de usuario. La validación del sistema se realizó mediante pruebas de aceptación que abarcaron escenarios válidos e inválidos, obteniendo resultados satisfactorios en la totalidad de los casos evaluados. El sistema permite al Director de Vinculación y a los docentes responsables registrar proyectos, actividades, beneficiarios e instituciones, así como consultar reportes filtrados por periodo académico y visualizar la distribución geográfica de las intervenciones. Los resultados confirmaron la hipótesis planteada: la aplicación cumple satisfactoriamente con los requisitos de aceptación y mejora la eficiencia en la gestión institucional.

**Palabras clave:** Geolocalización, aplicación web, servicio comunitario, Extreme Programming, Django.

**COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**  
**ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED FACULTY**

**THEME: “DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR THE GEOLOCATION OF COMMUNITY SERVICE PRACTICE INTERVENTION SITES AT THE FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES OF UTC”**

**Authors**

Stalin Xavier Jaime Tandazo

Anthony David Toapanta Chancusig

**ABSTRACT**

The management of community service practices (PSC) at the Faculty of Engineering and Applied Sciences (CIYA) of the Technical University of Cotopaxi (UTC) was previously carried out through manual processes based on spreadsheets and text documents, which created difficulties in consolidating real-time information about the institutions involved, the progress of activities, and territorial coverage. This project developed a web application that enables the geolocation of intervention sites for social outreach projects, optimizing the registration, consultation, and monitoring of PSC activities. The solution was built with the Django framework following the Model–View–Template (MVT) pattern, using Python as the programming language, SQLite as the database engine, and integration with the Google Maps API for georeferenced visualization. Development was guided by the agile Extreme Programming (XP) methodology, executed in four iterations that resulted in 15 user stories. System validation was performed through acceptance testing that covered both valid and invalid scenarios, obtaining satisfactory results in all evaluated cases. The system allows the Outreach Director and responsible faculty members to register projects, activities, beneficiaries, and institutions, as well as to consult reports filtered by academic period and visualize the geographic distribution of interventions. The results confirmed the stated hypothesis: the application satisfactorily meets the acceptance requirements and improves efficiency in institutional management.

**Keywords:** Geolocation, web application, community service, Extreme Programming, Django.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. INTRODUCCIÓN.....	2
2.1 EL PROBLEMA.....	2
2.1.1 Situación problemática .....	2
2.1.2 Formulación del problema.....	3
2.2 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN .....	3
2.3 BENEFICIARIOS.....	4
2.3.1 Directos.....	4
2.3.2 Indirectos .....	4
2.4 JUSTIFICACIÓN .....	5
2.5 OBJETIVOS .....	5
2.5.1 General.....	5
2.5.2 Específicos.....	5
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	6
3.1 ANTECEDENTES .....	6
3.1.1 Revisión de la literatura.....	6
3.2 ESTADO DEL ARTE.....	6
3.2.1 Tecnologías de geolocalización en aplicaciones web.....	6
3.2.2 Sistemas de información en la educación con GIS.....	8
3.2.3 Desarrollo web con MVT Django .....	9
3.2.4 Proyectos desarrollados con metodología Extreme Programming.....	9
3.3 CONCEPTOS DE LAS HERRAMIENTAS .....	12
3.3.1 Aplicaciones Web.....	12
3.3.2 API de Google Maps .....	14
3.3.3 Qué son los SIG .....	14
3.3.4 Framework Django .....	16

3.3.5 Base de datos SQLite.....	18
3.3.6 Lenguaje de programación Python.....	18
3.3.7 Metodología XP.....	19
4. METODOLOGÍA.....	20
4.1 METODO DE INVESTIGACION.....	20
4.1.1 Tipo de investigación.....	20
4.1.2 Nivel descriptivo.....	20
4.1.3 Diseño de la investigación: Investigación cuantitativa de diseño no experimental, transaccional.....	21
4.1.4 Instrumentos para la recolección de datos.....	21
4.1.5 Técnicas para la recolección de datos.....	21
4.1.5.1 Entrevista guiada.....	21
4.1.5.2 Entrevista no estructurada.....	22
4.1.5.3 Fichas de registro de coordenadas.....	22
4.1.6 Población y Muestra.....	23
4.1.6.1 Población.....	23
4.1.6.2 Muestra.....	23
4.1.7 Hipótesis.....	23
4.2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO.....	23
4.2.1 Valores de XP aplicados al proyecto.....	24
4.2.2 Roles del Sistema.....	25
4.2.3 Historias de usuario.....	25
4.2.4 Product Backlog.....	26
4.2.5 Criterios de aceptación.....	27
4.2.6 Fase del Desarrollo.....	27
4.3 Elementos de XP.....	30
4.3.1 Recursos utilizados.....	30

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	31
5.1 Resultado de la Entrevista No Estructurada.....	31
5.1.1 Objetivo de la entrevista no estructurada .....	32
5.1.2 Participantes y rol dentro del sistema .....	32
5.2 RESULTADOS DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO.....	33
5.3 RESULTADO DE MODELADO DE BASE DE DATOS. ....	33
5.3.1 Modelo Entidad Relación .....	33
5.4 Análisis Metodológico .....	34
5.4.1 Metodología de Investigación .....	34
5.4.2 Metodología de Desarrollo (Extreme Programming - XP) .....	35
5.4.3 Historias de usuario .....	35
5.4.4 Product Backlog .....	36
5.4.5 Distribución y Cumplimiento de las Historias de Usuario .....	38
5.4.6 Criterios de aceptación .....	41
5.5 Diseño de interfaz grafica .....	43
5.5.1 Interfaz de Administrador y Docente .....	43
5.5.2 Interfaces para el rol de administrador. ....	44
5.5.3 Interfaces para el rol de docente. ....	49
5.6 Pruebas funcionales .....	57
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	70
6.1 Conclusiones .....	70
6.2 Recomendaciones .....	70
7.Referencias .....	71
8. Anexos.....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Beneficiarios directos .....	4
Tabla 2 Beneficiarios indirectos .....	4
Tabla 3 Beneficiarios indirectos estudiantes y el total de beneficiarios.....	4
Tabla 4 Principales investigaciones relacionadas con geolocalización, sistemas de información y metodologías ágiles en aplicaciones web educativas. ....	11
Tabla 5 Dimensiones de la Entrevista guiada y no estructurada .....	22
Tabla 6 Aplicación de valores de XP .....	24
Tabla 7 Roles establecidos para el sistema.....	25
Tabla 8 Historia de Usuario -HU001 .....	25
Tabla 9 Formato Product Backlog.....	26
Tabla 10 Estructura utilizada para la definición de criterios de aceptación. ....	27
Tabla 11 Formato de Pruebas .....	28
Tabla 12 Especificaciones del primer equipo .....	30
Tabla 13 Especificaciones del segundo equipo .....	31
Tabla 14 Roles definidos en el sistema .....	32
Tabla 15 Herramientas de Desarrollo .....	33
Tabla 16 Historias de usuario .....	35
Tabla 17 Historias de usuarios priorizadas.....	37
Tabla 18 Distribución por Iteraciones y Estado de Cumplimiento .....	39
Tabla 19 Criterios de aceptación .....	41
Tabla 20 Prueba funcional CPF001 .....	57
Tabla 21 Prueba funcional CPF002.....	58
Tabla 22 Prueba funcional CPF003.....	59
Tabla 23 Prueba funcional CPF004.....	60
Tabla 24 Prueba funcional CPF005.....	61
Tabla 25 Prueba funcional CPF006.....	61

Tabla 26 Prueba funcional CPF007.....	62
Tabla 27 Prueba funcional CPF008.....	63
Tabla 28 Prueba funcional CPF009.....	64
Tabla 29 Prueba funcional CPF010.....	64
Tabla 30 Prueba funcional CPF011.....	65
Tabla 31 Prueba funcional CPF012.....	66
Tabla 32 Prueba funcional CPF013.....	67
Tabla 33 Prueba funcional CPF014.....	68
Tabla 34 Prueba funcional CPF015.....	69
Tabla 35 Historia de Usuario HU002.....	76
Tabla 36 Historia de Usuario HU003.....	77
Tabla 37 Historia de Usuario HU003.....	78
Tabla 38 Historia de Usuario HU005.....	79
Tabla 39 Historia de Usuario HU006.....	80
Tabla 40 Historia de Usuario HU007.....	81
Tabla 41 Historia de Usuario HU008.....	82
Tabla 42 Historia de Usuario HU009.....	83
Tabla 43 Historia de Usuario HU010.....	84
Tabla 44 Historia de Usuario HU011.....	85
Tabla 45 Historia de Usuario HU012.....	86
Tabla 46 Historia de Usuario HU013.....	87
Tabla 47 Historia de Usuario HU014.....	88
Tabla 48 Historia de Usuario HU015.....	89

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1 Arquitectura cliente-servidor de una aplicación web [14].	13
Figura 2 Arquitectura y componentes esenciales de la aplicación web [14].	13
Figura 3 Esquema de componentes de un SIG [16].	14
Figura 4 Funciones principales de un SIG [16].	15
Figura 5 Arquitectura MVT en Django [17].	17
Figura 6 Lenguaje de programación Python [21].	19
Figura 7 Modelo Entidad Relación.	34
Figura 8 Screen de login.	43
Figura 9 Dashboard Administrador	44
Figura 10 Lista de docentes	44
Figura 11 Registro del docente	45
Figura 12 Modificar el perfil del docente	46
Figura 13 Lista de programas	46
Figura 14 Registrar un nuevo programa	47
Figura 15 Modificar un programa.	48
Figura 16 Lista de estudiantes (Docente)	49
Figura 17 Registrar un nuevo estudiante	50
Figura 18 Actualizar información del estudiante.	50
Figura 19 Grupos de prácticas.	51
Figura 20 Creación de un nuevo grupo.	51
Figura 21 Ver detalle del grupo.	52
Figura 22 Inicio pública del sistema de Vinculación UTC	53
Figura 23 Mapa general de recolocación.	54
Figura 24 Vista del detalle del grupo.	55
Figura 25 Apartado de programas y proyectos.	56
Figura 26 Reportes académicos	57

Figura 27 Entrevista Director de Vinculación / Docentes .....	74
Figura 28 Entrevista Director de Vinculación / Docentes .....	74
Figura 29 Entrevista Director de Vinculación / Docentes .....	75

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título:** Desarrollo de una Aplicación Web para la Geolocalización de los Lugares de Intervención de Prácticas de Servicio Comunitario de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la UTC.

**Tipo de Proyecto:** Proyecto de investigación

**Carrera:** Sistemas de Información

**Proyecto de investigación vinculado:** La Ciberseguridad y Eficiencia de la Información en la Comunidad.

**Equipo de Trabajo:**

**Tutor:** Mg. Miryan Dorila Iza Carate

**Estudiantes**

Stalin Xavier Jaime Tandazo

Anthony David Toapanta Chancusig

**Área de Conocimiento:** 0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos.

**Línea de investigación:** Tecnología de la información y las comunicaciones, robótica, automatización y optimización de sistemas.

**Sublíneas de investigación de la Carrera:** Ciencias informáticas para la modelación y automatización del sistema a través de las TIC.

## **2. INTRODUCCIÓN**

### **2.1 EL PROBLEMA**

#### **2.1.1 Situación problemática**

A partir de una entrevista guiada aplicada a la Dirección de Vinculación, se identificó como principal dificultad la ausencia de un mecanismo que permita consultar de forma inmediata y centralizada la información sobre las instituciones y los lugares donde se ejecutan actividades de prácticas preprofesionales y servicio comunitario.

En consecuencia, cuando se requiere conocer qué instituciones cuentan con un proyecto, cuáles están en ejecución o que actividades ya han sido realizadas, la información no se encuentra disponible en tiempo real y debe obtenerse a partir de registros dispersos. Además, el seguimiento se gestiona principalmente por periodo académico, lo que limita la trazabilidad y dificulta el control oportuno del avance de las actividades.

Entre los datos que son difíciles de identificar está el número de beneficiarios, la consolidación de las actividades de cada uno de los proyectos en cada periodo académico. Lo que ocasiona que no se pueda presentar un informe con la completitud de los datos.

Consolidar esas actividades

La Facultad actualmente gestiona cinco proyectos de vinculación activos:

- Aplicación de Tecnologías Electrónicas y de Comunicación para la Seguridad Barrial
- Orientación Formativa Práctica-Colaborativo en Carreras de Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemática (STEM) en la Provincia de Cotopaxi
- Ingeniería e Innovación Tecnológica al Servicio del Desarrollo Local y Comunitario en la Provincia de Cotopaxi.
- La Ciberseguridad y Eficiencia de la Información en la Comunidad
- Responsabilidad Social Universitaria en la Provincia de Cotopaxi
- Manteniendo de Instalaciones Enfocadas a la Mejora de la Eficiencia Energética
- Innovación y Gestión de Recursos Hídricos para el Desarrollo Comunitario
- Energías Sostenibles al Servicio de la Sociedad

Los procesos manuales actuales dificultan el seguimiento de indicadores clave, como el número

de estudiantes y docentes participantes por zona geográfica. Cada actividad refleja un porcentaje del proyecto que, al sumarse, define el avance. Sin la intervención de una herramienta digital, se impide evaluar el porcentaje general del cumplimiento.

No obstante, no se dispone de un sistema que posibilite visualizar de manera georreferenciada:

- Las ubicaciones donde se ejecutan los proyectos.
- Las comunidades e instituciones intervenidas.
- Los sectores de intervención por carrera.
- El número de estudiantes asignados a las instituciones.
- La distribución de las actividades.

La falta de trazabilidad impide analizar con precisión en qué lugares se ha intervenido y el porcentaje de avance de cada uno por periodo académico. Esto limita la elaboración de estudios de impacto, ya que no se cuenta con información estructurada que garantice comparar resultados iniciales y posteriores.

A nivel institucional, la UTC busca reforzar el desarrollo de la vinculación con la sociedad mediante herramientas tecnológicas. Sin embargo, la Universidad no cuenta con un Sistema de Información Geográfica (SIG) propio que facilite la digitalización, georreferenciación y automatización de los procedimientos asociados a las prácticas de servicio comunitario.

### **2.1.2 Formulación del problema**

¿Cómo acceder de manera eficiente a la información del registro de las instituciones, actividades y avance de los proyectos de PPP y PSC de la facultad de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi, considerando la complejidad que representa consolidar la información de cada institución?

## **2.2 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN**

**Objeto de Investigación:** Lugares de intervención de las prácticas de servicio comunitario de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

**Campo de acción:** 0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos.

## 2.3 BENEFICIARIOS

### 2.3.1 Directos

Tabla 1 Beneficiarios directos

<b>Beneficiario (Directos)</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número de beneficiarios</b>
Director de Vinculación (MSc. Edwin Moreano)	Director.	1
Docentes responsables de prácticas comunitarias	Docentes	12
Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs)	Representantes	11

### 2.3.2 Indirectos

Tabla 2 Beneficiarios indirectos

<b>Beneficiario (Indirectos)</b>	<b>Cargo</b>	<b>Cálculo del 1%</b>
Comunidades	Ciudadanos	996

Cálculo basado en el 1% de la población total de 11 GADs parroquiales de la provincia de Cotopaxi población total: 99,586 habitantes.

Tabla 3 Beneficiarios indirectos estudiantes y el total de beneficiarios

<b>Beneficiario (Indirectos)</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número de beneficiarios</b>
Estudiantes de la UTC, Facultad CIYA	Estudiantes	1.390
<b>Total de beneficiarios</b>		<b>2.410</b>

## **2.4 JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de una aplicación web para la geolocalización de los lugares de intervención de los proyectos de vinculación con la sociedad de la Facultad constituye una necesidad tanto académica como institucional. Según la información levantada con la Dirección de Vinculación, los registros de las actividades se gestionan de forma manual mediante informes de avance presentados al finalizar cada periodo académico, utilizando solamente herramientas básicas como Excel y Word. Esta práctica incrementa el tiempo de consolidación y verificación de la información, y puede retrasar la disponibilidad de reportes institucionales.

Desde el enfoque académico, la solución permite aplicar ingeniería de software, diseño de bases de datos y gestión de información geoespacial, integrando funcionalidades de registro, consulta, filtrado por periodo académico y visualización en mapa. Además, fortalece la trazabilidad para análisis comparativos y estudios de impacto.

Desde el punto de vista práctico, el sistema apoyará la digitalización y automatización de tareas que hoy se realizan de forma escrita. Entre estas tareas se incluyen el registro de proyectos, actividades, beneficiarios e instituciones intervenidas, así como la visualización georreferenciada de los lugares intervenidos. Además, permitirá visualizar los reportes de avance y comparar resultados.

Con ello se reducirán los tiempos de consolidación de información. También será posible identificar zonas con mayor o menor cobertura y planificar mejor la asignación de estudiantes. La Facultad dispondrá así de una herramienta tecnológica que facilite la visualización de las actividades y contribuya a una gestión más organizada y orientada a resultados.

## **2.5 OBJETIVOS**

### **2.5.1 General**

Desarrollar una Aplicación Web para Geolocalizar los proyectos de vinculación con la sociedad de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas empleando la aplicación de la metodología Extreme Programming.

### **2.5.2 Específicos**

1. Realizar una revisión de la literatura relacionada con aplicaciones web y actividades de la vinculación, como base teórica para el desarrollo de la aplicación web con

geolocalización.

2. Implementar la lógica de negocio y la interfaz de usuario utilizando la metodología XP bajo el patrón MVT, para garantizar una estructura de código escalable y alineada a las historias de usuario definidas.
3. Validar el funcionamiento del sistema mediante la aplicación de pruebas de aceptación para comprobar el cumplimiento de los requisitos.

### **3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **3.1 ANTECEDENTES**

##### **3.1.1 Revisión de la literatura**

En este apartado se revisaron documentos relacionados con la geolocalización en aplicaciones web, con el propósito de sustentar el desarrollo del sistema propuesto. Mediante una revisión bibliográfica sistemática se realizó la selección de los estudios más pertinentes conducida conforme a las directrices de la declaración PRISMA, privilegiando aquellos aportes científicos que proporcionan fundamentos en relación con georreferenciación, visualización geoespacial y monitoreo de actividades.

El diagnóstico de la bibliografía es una parte fundamental que debe aplicarse a cualquier estudio, ya que nos permite explicar en su contexto la investigación y ofrecerle un sustento teórico y apoyado en otros académicos que han investigado anteriormente este tema [1].

#### **3.2 ESTADO DEL ARTE**

En esta sección se presenta el análisis de **estudios relacionados** con el uso de información geoespacial en aplicaciones web, educación y plataformas de visualización, que aportan fundamentos para el sistema propuesto

##### **3.2.1 Tecnologías de geolocalización en aplicaciones web**

En 2015, Belgiu, Strolb y Wallentin [2] realizaron un estudio sobre iniciativas de educación abierta en las que se puede utilizar información geoespacial junto con movimientos de datos abiertos y software. El estudio se enfoca en los Cursos Masivos Abiertos en Línea (MOOCs) y analiza las ventajas y los desafíos de la educación geoespacial abierta. Para obtener la información, los autores encontraron GeoMOOCs, que son cursos digitales en plataformas

como Class Central y Mooc List, en donde pudieron analizar los textos descriptivos y los programas de estudio, además de utilizar técnicas de análisis de texto. Los resultados indicaron que, mayormente estos GeoMOOCs tienen como fin enseñar las ventajas al momento de implementar los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

En el año 2025, según Jekel [3] presenta un modelo para integrar la GeoMedia en la formación de los profesores, que busca responder a las necesidades educativas en constante evolución y resaltar la relevancia de comprender las cosas de manera analítica y técnica. La investigación se enfocó no únicamente en explorar, sino en tres pilares importantes que son reflexionar, argumentar y participar. Los autores recomiendan disminuir la atención en la lectura en mapas tradicionales para fomentar nuevas tecnologías de mapas interactivos y para priorizar bases de conceptos más fundamentales. Este modelo se desarrolló como una subrama de un proyecto llamado DiGEO, que desarrolla y evalúa Recursos Educativos Abiertos (OER) en cinco universidades de Alemania, donde se mostró un desarrollo positivo en los docentes. La investigación ofrece propuesta para ser parte de la enseñanza educativa, tanto para los docentes como para los estudiantes, indicando que la geografía actual podría ser cambiada por una versión más avanzada.

Jing [4], en los comienzos del año 2025, establece un curso SIG en donde utiliza herramientas de ArcGIS StoryMaps, que es una tecnología geoespacial empleada en la educación geográfica para mejorar las habilidades y conocimientos en la geografía de los estudiantes. La investigación estudia cómo los usuarios participan en el curso. Los resultados indicaron que las actividades apoyaron el aprendizaje del contenido de la asignatura y favorecieron al desarrollo de habilidades geográficas en los alumnos. No obstante, el autor menciona que ArcGIS StoryMap es el término utilizado a nivel global, mientras que a nivel local se le conoce como GeoScene Online.

En 2014, Juha Riihela y Sanna Maki [5] describen en su artículo las iniciativas implementadas en Finlandia para el desarrollo de un entorno de enseñanza en línea orientado al estudio de sistemas de información geográfica (GIS). El estudio se basa en un proyecto en línea llamado PaikkaOppi, con el fin de promover los estudios y las habilidades de pensamiento espacial en escuelas superiores. La investigación tiene un análisis técnico y una descripción de cómo se implementó la fase piloto, en donde la principal ventaja es que se puede evitar los obstáculos para mantener un control constante sobre cualquier cambio, para tener una facilidad para nuevas necesidades de los usuarios.

En el año 2025, el autor Anik Hossain et al. [6] desarrollaron el GATSI, que es una herramienta que permite la evaluación y visualización de lugares turísticos en donde se relaciona también con otros sistemas como ETIS realizado en Europa. El usuario puede observar los indicadores de lugares. Este estudio se centró en que se adapte una integración de indicadores y resolver cómo se comporta la sostenibilidad, logrando resultados altamente positivos que evidencia que GATSI es una herramienta innovadora que combina la visualización de tiempo real; esto ofrece una descripción más detallada de la ubicación.

Los autores llegaron a la conclusión de que lo que desarrollaron proporciona una estructura valiosa de mediciones y especificaciones más significativas de sitios donde es más beneficioso para analizar la sostenibilidad del turismo de manera más efectiva.

### **3.2.2 Sistemas de información en la educación con GIS**

En el año 2020, Raquel Pérez [7] llevo a cabo un estudio sobre la aplicación de tecnologías avanzadas de instituciones de educación superior. Se centró en emplear los Sistemas de Información Geográfica como un recurso para ayudar a las enseñanzas en áreas de ingeniería y ciencia en esta investigación se menciona que los estudiantes que usaron plataformas de SIG en donde aumentaron su habilidad para manejar grandes volúmenes de datos y lograron evitar la sobrecarga de información.

Los resultados mostraron que, al momento de utilizar herramientas como en instituciones universitarias, se fomenta el aprendizaje dinámico y se mejoran las habilidades tecnológicas. La investigadora destaca que no se debe dejar ir oportunidades para usar herramientas para fomentar el continuo aprendizaje. Sugiere también que se puede integrar la geolocalización en plataformas universitarias porque ofrece ventajas para la gestión y el monitoreo de los procesos universitarios que siempre están en constante cambio.

En el año 2021, Jong Won Ma y su equipo de investigación [8] presentaron un sistema que tenía como función recuperar imágenes basadas en metadatos. El objetivo era hacer más fácil el acceso a fotografías históricas. Este sistema está compuesto por 3 principios clave, que son la ubicación del lugar, la perspectiva de la cámara y la calidad de la imagen.

Los investigadores usaron balizas Bluetooth que ayudan para el envío de información, permitiendo identificar ubicaciones interiores; esto se procesó con redes neuronales. La propuesta se puso a prueba en 21 edificios del campus de la famosa Universidad de Texas en

Austin, en donde hubo una actualización que incluyó técnicas de aprendizaje automático, en donde los resultados dieron que, al combinar técnicas de metadatos, se pueden realizar muchas consultas diferentes.

La conclusión final a la que llegaron es que esto ayuda de una manera más eficiente para el apoyo de la gestión de procesos más estratégicos para la infraestructura.

### **3.2.3 Desarrollo web con MVT Django**

En 2023, Correy White et al. [9] crearon un sistema llamado Open Plains. Este es una plataforma de código abierto en donde su función principal es modelar la Tierra de manera geoespacial en la nube. Su propósito principal fue hacer que sea fácil de usar, permitiendo a los usuarios crear modelos que se puedan utilizar de manera interactiva, lo que facilitó la recopilación de datos.

El sistema adaptó una estructura de cliente y servidor en donde se comunica mediante APIs RESTful, lo que significa que los servidores y los dispositivos del cliente pueden tener una comunicación entre sí de manera continua. La plataforma consta de dos aplicaciones web una que se encarga de dar información y la otra que es para la administración.

Las herramientas que se emplearon en el desarrollo incluyen Django, GeoDjango y PostGIS, que se utilizaron para construir la interfaz de usuario, permitiendo al usuario crear, eliminar o navegar por ubicaciones en el mapa con tal que tenga una visualización de dicha información almacenada, lo que le confiere a la plataforma sea muy versátil.

En 2022, Marielet Guillermo et al. [10] desarrollaron una plataforma en línea para el análisis geográfico, utilizando Django con el fin de cumplir el objetivo de facilitar de manera positiva la visualización y gestión de datos espaciales. La aplicación cuenta con diversas funciones entre ellas es la organización de las ubicaciones georreferenciales, en donde muestra las relaciones entre puntos geográficos. El funcionamiento se basó en procesar los datos correctamente, la cual es TigerGraph. Esto dio paso a obtener inteligencia en tiempo real también dan su punto de vista de que las herramientas geoespaciales web mojarán casi siempre la capacidad de cualquier sistema.

### **3.2.4 Proyectos desarrollados con metodología Extreme Programming**

En 2015, Malachowsky y Krutz [11] presentan un enfoque educativo para la creación de proyectos dentro de un curso de Ingeniería Web en el Rochester Institute of Technology. El

propósito del proyecto es que los estudiantes colaboren en equipos de 4 a 5 miembros o en parejas para desarrollar un portal web empleando tecnologías modernas y componentes personalizados. Durante 15 semanas, con múltiples entregas, los estudiantes pusieron en prácticas principios de ingeniería de software, la gestión del tiempo, presupuestos y control de calidad del producto final. Este método permite que los estudiantes obtengan la experiencia necesaria para entornos empresariales, impulsando habilidades técnicas, analíticas y de gestión de proyectos. Los autores destacan que esta metodología ayuda a entender el desarrollo web y a implementar metodologías ágiles, estableciendo un modelo que puede ser replicado en otros programas educativos que desean incorporar proyectos prácticos.

Cano en el año 2015 [12], dio a conocer un caso de estudio en el país de Colombia, con el fin de centrarse en el desarrollo de juegos educativos para niños de 7 a 10 años. Para completar este proyecto, se implementó la metodología ágil llamada Extreme Programming. Esto facilitó que los involucrados en el proyecto pudieran comunicarse de manera continua sobre el cumplimiento de las actividades planteadas; además, se realizó un esfuerzo adicional para atender necesidades de los usuarios finales, lo que proporcionó una ventaja para retroalimentación constante y un desarrollo más eficaz del software, logrando así resultados satisfactorios y mejorando la calidad del mismo. También se potenció el trabajo colaborativo, lo que se estableció un modelo más sólido para la creación de una aplicación web en un entorno universitario

En 2004, Layman et al. [13] efectuaron a cabo un estudio de caso sobre el impacto de la metodología Extreme Programming (XP) en un equipo de desarrollo de software en Sabre Airline Solutions. El estudio empírico comparó dos productos: uno elaborado con un enfoque tradicional (plan-driven) y otro que incorporó métodos ágiles inspirados en XP, como planificación, programación en pares, pruebas e interacción cercana con el cliente. Los resultados evidenciaron una mejora del 65% en calidad prelanzamiento, 30% en calidad postlanzamiento y 50% en productividad del programador. La cobertura de pruebas aumentó de forma notable de 32.9% a 80%, y la programación en pares se incrementó de 0% a 50%. Aunque las métricas de estructura del código reflejaron mayor complejidad, la densidad de errores internos se redujo. El documento menciona desafíos como la dificultad en pruebas de interfaz gráfica (GUI) y la falta de pruebas unitarias en código legado.

A continuación, se representará una tabla resumida con los temas que se asemejan más con este tema propuesto en esta tesis:

Tabla 4 Principales investigaciones relacionadas con geolocalización, sistemas de información y metodologías ágiles en aplicaciones web educativas.

Año	Autor(es)	Título	Tipo	Contribuciones
2004	Layman et al.	Investigación de la programación extrema en un entorno de análisis de un caso de la industria.	Conference Paper	Compararon desarrollo tradicional vs. XP en Sabre Airline Solutions. Reportaron mejoras en calidad y productividad
2014	Riihelä y Mäki	Proyecto PaikkaOppi (entorno de enseñanza en línea para GIS)	Journal	Desarrollaron un entorno de aprendizaje en línea (PaikkaOppi) para estudios de GIS.
2015	Belgiu et al.	Open geospatial education initiatives and GeoMOOCs	Journal	Analizaron iniciativas de educación geoespacial abierta mediante MOOCs.
2015	Malachowsky y Krutz	A Project Component in a Web Engineering Course	Conference Paper	Implementaron un proyecto colaborativo de 15 semanas en un curso de Ingeniería Web.
2015	Cano	Proceso de creación de software ágil utilizado en la elaboración de juegos educativos para niños entre 7 y 10 años.	Journal	Desarrollaron serious games con XP y UCD. Evidenciaron comunicación constante, retroalimentación continua.
2020	Raquel Pérez	Introducing Innovative Technologies in Higher Education: An Experience in Using Geographic.	Journal	Evaluó el uso de SIG en educación superior; reportó mejoras en aprendizaje activo.
2021	Jong Won Ma et al.	Sistema de recuperación de imágenes basado en metadatos para la gestión de instalaciones	Journal	Integraron metadatos (ubicación mediante balizas BLE, perspectiva de cámara y contenido semántico).
2022	Marielet Guillermo et al.	Datos de transporte público modelados en bases de datos gráficas para la aplicación web Geographic Insight	Journal	Desarrollaron una aplicación web geoespacial con Django y TigerGraph; organizaron ubicaciones georreferenciadas.
2023	Correy White et al.	Una plataforma de código abierto para el modelado participativo geoespacial	Journal	Crearon OpenPlains con arquitectura cliente-servidor, API REST y GeoDjango/PostGIS; permite gestionar ubicaciones.

Año	Autor(es)	Título	Tipo	Contribuciones
2025	Jekel	Reflexión argumentación y participación a través de los geomedios	Journal	Propuso un modelo centrado en reflexión, argumentación como parte del proyecto DiGEO en futuros docentes.
2025	Jing Tian	Aprendizaje de sistemas de información geográfica a través de los primeros principios de instrucción	Journal	Diseño y construyó un curso usando ArcGIS StoryMap/GeoScene Online para desarrollar geocapacidades.
2025	Anik Hossain et al.	Development and application of the GATSI in measuring tourism sustainability	Journal	Desarrollaron y aplicaron el índice GATSI, integrando adaptabilidad espacial e indicadores, con visualización en tiempo real.

### 3.3 CONCEPTOS DE LAS HERRAMIENTAS

#### 3.3.1 Aplicaciones Web

Una aplicación web reside en un servidor web y es un software es una aplicación web que los usuarios pueden utilizar a través de una intranet o Internet mediante un navegador web que ofrezca servicios [14].

A diferencia de las aplicaciones instalables, pueden ser utilizadas desde cualquier ubicación o dispositivo digital, siempre que se disponga de acceso a Internet, estos dispositivos no requieren instalaciones.

Una ampliación en línea para que su funcionamiento esté de manera clara debe estar en un modelo de cliente y servidor.

La estructura de cliente y servidor se representa como una distribución donde las funciones que se reparten entre quienes ofrecen los recursos, servicios conocidos como servidores y los que solicitan una acción denominados usuarios.

Un usuario envía peticiones a un programa y el servidor le proporciona la información solicitada. Esto puede ser utilizado en software que opera en una sola máquina, pero resulta más beneficioso en un sistema operativo que soportes múltiples usuarios y esté conectado a una red. La estructura tiene ventajas para la gestión de datos y la simplicidad del sistema [14].

Mediante un navegador web, permite que el cliente, realice solicitudes de recursos y servicios alojados en un servidor de forma remota, posibilitando el intercambio de información a través del envío de peticiones y la recepción de respuestas en tiempo real, lo que sustenta la navegación en Internet.

En la figura 1 se observa la arquitectura mediante la cual se establece un ciclo de comunicación en el que el usuario inicia una petición desde su navegador y el servidor responde con los datos solicitados usando el protocolo de transferencia de textos en el web más conocido como HTTP.

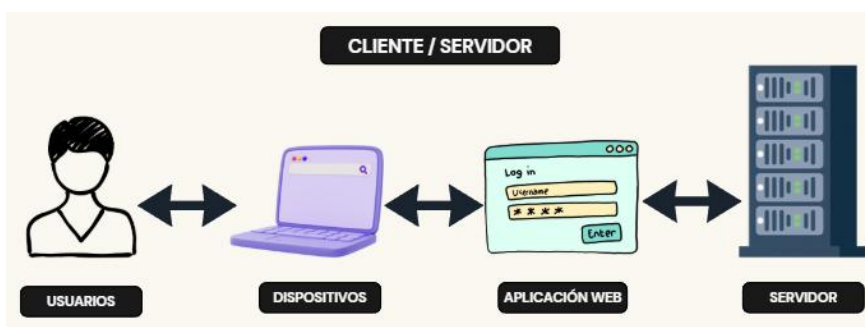


Figura 1 Arquitectura cliente-servidor de una aplicación web [14].

De acuerdo con Martínez y Ferrer (2013) [14] una aplicación web se estructura a partir de componentes esenciales que permiten su correcto funcionamiento:

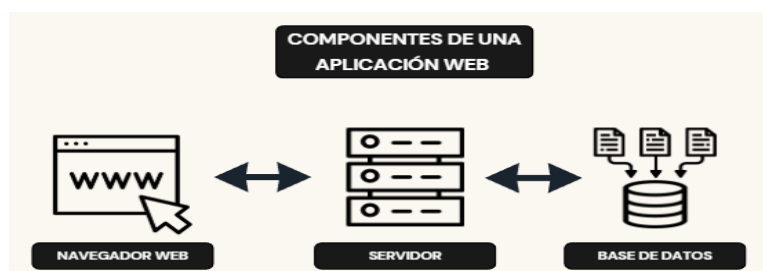


Figura 2 Arquitectura y componentes esenciales de la aplicación web [14]

A continuación, se describen las tipologías de aplicaciones web clasificadas según su accesibilidad y su capacidad de actualización de contenido [14]:

**Públicas:** Diseñadas para cualquier persona a través de la red como las tiendas virtuales, diarios digitales, portales de Internet, etc.

**Dinámicas:** La página web es interactiva en donde es aquella que incluye los componentes más principales que facilitan una relación activa entre el que utiliza el sistema en este caso el usuario cuyo fin se crea a partir de la información que el usuario mismo ingresa.

Para el desarrollo del presente proyecto, se seleccionó una aplicación web dinámica, ya que permite la visualización interactiva de información y la consulta de datos asociados a los lugares de intervención.

### 3.3.2 API de Google Maps

La interfaz de Google Maps es una herramienta que sirve para la programación de aplicaciones, ya que brinda la función de mapeo dentro de las aplicaciones y presenta varias ventajas, una de ellas es la posibilidad de personalización para los programadores. Además, permite explorar fotografías satelitales, lo que facilita obtener un detalle más específico de los lugares [15].

### 3.3.3 Qué son los SIG

La estructura está formada por un conjunto de entidades interrelacionadas que operan de manera sinérgica [16]:

La estructura, está formada como un conjunto de entidades interrelacionadas que operan de manera sinérgica, estos componentes datos, procedimientos, hardware, software y recursos humanos interactúan bajo una administración centralizada y mediante flujos de trabajo definidos, con el fin de cumplir los objetivos estratégicos de análisis espacial planteados por la organización.



Figura 3 Esquema de componentes de un SIG [16].

#### 3.3.3.1 Las funcionalidades principales de un SIG son las siguientes [16]:

**Captura e ingreso de datos:** Es la fase inicial para el ingreso de datos al sistema, permitiendo la incorporación de información tanto en formato digital.

**Almacenamiento:** Es el módulo que sirve para la introducción para el almacenamiento de la información geográfica, el cual se implementa a través de coordenadas, definidas como latitud y longitud.

**Análisis e interpretación:** Consiste en la interpretación avanzada de los datos georreferenciados para extraer patrones o soluciones a problemas territoriales.

**Salida de la información:** Al momento que se presenta todo este proceso, se realiza una entrega final en donde la información se presenta en formas de diferentes productos, en la cual varía según lo que el usuario necesite para cumplir sus requerimientos.

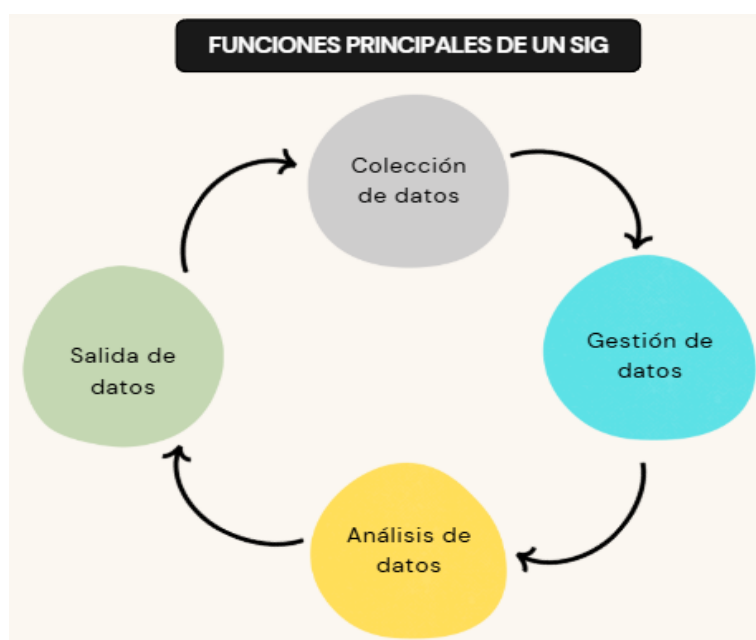


Figura 4 Funciones principales de un SIG [16].

### 3.3.3.2 Existen dos tipos de datos el modelo raster y el modelo vectorial [16]:

#### Modelo Raster

Raster se divide en un segmento que se llama píxeles, que son pequeñas celdas, en que cada una tiene el mismo tamaño y con su propio contenido, en donde se asigna el número que actúa como identificador único, facilitando el reconocimiento de un objetivo en común o el valor de una variable específica.

#### Modelo Vectorial

A diferencia que el Raster este se enfoca en representar la parte espacial de los datos geográficos.

### 3.3.4 Framework Django

Django es un framework que asiste a los desarrolladores en la creación de sitios web. En lo cual usa un lenguaje de programación muy popular que es Python una de sus características es que es de alto nivel. Esta combinación muy efectiva, ya que al programar tiene la función de disminuir el tiempo del desarrollo de sistemas y permite tener plataformas seguras, estables o escalables. Fue desarrollado por Guido Van Rossum en 1989 [17].

La estructura de Django se organiza en módulos, diseñados para que los programadores puedan codificar de forma rápida. Además, permite que los datos geográficos trabajen bien juntos.

Gracias a esto pueden nacer plataformas que evolucionen con el tiempo más el continuo mantenimiento y las actualizaciones que son más seguras. Una de sus ventajas es que tiene una forma de organizar el código de manera que el programador no se puede perder. Se mantiene en un patrón de Modelo-Vista-Template es el que se encarga de controlar que todo el sistema funcione de manera correcta [17].

#### 3.3.4.1 A continuación, se analizan los elementos esenciales que conforman el ecosistema de este framework:

**Models (ORM):** Este elemento sirve para crear modelos que se representan en tablas de la base de datos, lo que logra ver una interacción de los datos utilizando consultas SQL para que se pueda trabajar de forma más intuitiva y segura.

**Views (lógica):** Las vistas constituyen el motor lógico del sistema. Este componente recibe las peticiones de los usuarios, procesa la información y determina qué datos se enviarán a las plantillas para su visualización.

**Templates (presentación):** Utiliza plantilla en formato de HTML para mostrar los datos, en donde se puede separar la programación de la parte visual para tener un mejor diseño y organización del código.

**URLs (enrutamiento):** Las direcciones web, o más conocidas como URL, son muy fundamentales porque esto sirve para navegar por el sitio que creamos y para tener la facilidad de ordenar el envío de solicitudes.

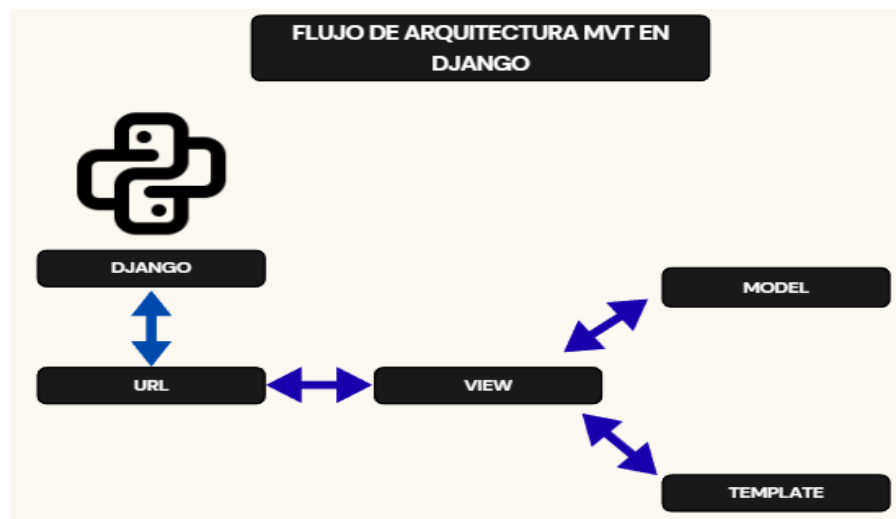


Figura 5 Arquitectura MVT en Django [17].

### 3.3.4.2 Características Destacadas Django ofrece varias características que lo hacen una herramienta potente para el desarrollo web [17]:

**Panel de Administración:** Cuenta con un sistema de gestión de administración, lo que permite hacer operaciones básicas de un CRUD, donde dicha interfaz facilita la gestión de registros.

**Sistema de Autenticación:** Sirve para la administración de los usuarios y para la seguridad ayuda a controlar el acceso a un sitio o un conjunto de datos. Es una herramienta importante para la gestión y para mantener una seguridad lineal.

**ORM Integrado:** La capa de mapeo nos permite relacionar en la BDD de esta manera se trabaja de forma más intuitiva. Al momento de usar esta capa, tiene la característica de que no es necesario configurar la parte de los detalles técnicos porque se define cómo se desea la relación, además reduce la cantidad de código que hay que escribir.

**Seguridad Incorporada:** Tiene esta característica que es muy especial para cualquier sistema, lo que significa que incluye la protección automática contra vulnerabilidades comunes. Esto es muy útil porque es más fácil la construcción segura del sistema que estemos desarrollando.

GeoDjango se utiliza para el diseño del backend para que las capacidades del sistema gestionen más eficiente los datos geoespaciales, que son fundamentales. A continuación, se presentan los principales elementos [18]:

**Tipos de Datos Espaciales:** Esto facilita que los modelos puedan incorporar campos especializados para controlar las geometrías complejas donde son muy valiosas, pero más aquellas que requieren datos geográficos.

**Integración con Bases de Datos:** Permite una conexión directa del proyecto para que se trabaje de manera más eficiente con datos espaciales, donde el flujo de las actividades sea más optimizado y se pueda acceder a la información muy sencillamente.

**Utilidades de Mapeo de Datos:** Esto ofrece un método eficaz para establecer el contenido de archivos de datos espaciales lo cual ofrece la ayuda para el ingreso de información y el control de la información geográfica. Esto permite incluir datos de mapeo para la mejora de la gestión y organización de la información dentro del sistema geográfico.

### 3.3.5 Base de datos SQLite

Es una de las mejores bibliotecas que integra datos basados en SQL dentro de aplicaciones tanto para escritorio y web ofreciendo un control eficiente de los datos sin la necesidad de un servidor [19].

#### Características de SQLite

- **Tamaño pequeño:** No necesita un servidor y requiere poca configuración.
- **Transaccional:** Soporta transacciones.
- **Código libre:** Es de código libre.
- **Memoria:** Solo requiere aproximadamente 250 Kb de memoria en tiempo de ejecución.
- **Soporte de características estándar:** Soporta la sintaxis SQL y declaraciones preparadas.

### 3.3.6 Lenguaje de programación Python

El lenguaje de programación Python desarrollado por Guido Van Rossum en los años 90 el nombre se inspiró por el grupo británico Monty Python pero una ventaja es que cuenta con una sintaxis bastante ordenada que guía para hacer un código fácil de comprender.

El lenguaje se caracteriza por ser interpretado por su facilidad de uso con lo cual facilita la creación de código debido a su capacidad para integrarse con diferentes plataformas y para la implementación para la toma de soluciones en tiempo real [20].



Figura 6 Lenguaje de programación Python [21].

### 3.3.7 Metodología XP

La metodología de Programación Extrema (XP) es una de las más utilizadas ya que se caracteriza por ser ágil durante el proceso de diseño y para la mejora de la calidad del software y permitiendo adaptarse a los cambios que surgen a lo largo del desarrollo. Esta metodología fue creada por Kent Beck en los años 90 con el fin de ofrecer un enfoque ligero y flexible durante el desarrollo de sistemas lo cual resulta adecuado para proyectos que requieren retroalimentación constante. [10].

#### 3.3.7.1 Principios Clave de XP

**Comunicación continua:** Es donde todo el equipo o clientes hablan constantemente para así saber qué se busca en el proyecto y para cualquier cambio, para que sea tratado de manera inmediata.

**Simplicidad:** La simplicidad es algo que XP contiene porque, al momento de crear las soluciones, son fáciles de entender para que no se complique mucho las cosas, solo escribir el código que es necesario para hacer en ese momento o la evitación de acumulación de las tareas técnicas.

**Trabajo en equipo:** El trabajo en equipo es demasiado fundamental para el continuo desarrollo y gestión de las tareas en donde se evitan problemas, en donde cada miembro del equipo aporta una solución aplicando sus habilidades y conocimientos.

#### 3.3.7.2 Practicas Principales de XP

**Programación en pareja:** Los programadores trabajan juntos en parejas para que el trabajo sea repartido en partes iguales. El primero escribe el código mientras el otro revisa los posibles errores que se encuentren. Ayuda a la facilidad de que los miembros compartan conocimientos,

en resumen, se basa en la colaboración y el apoyo mutuo.

**Refactorización constante:** Es muy importante para el proceso de desarrollo del software al momento de escribir el código, siempre hay que mejorarlo constantemente. De esta manera se asegura que no sea demasiado complicado y tenga su correcto funcionamiento. La idea es que sea lo más simple posible o sin cosas que no se necesiten.

### **Ventaja de XP**

La principal ventaja de XP es que se adapta en tiempo real a los cambios de los clientes en este caso, los requisitos pueden cambiar durante el desarrollo del sistema, donde se permite que el equipo de trabajo se adapte para la solución de nuevos problemas como gastos a largo plazo.

## **4. METODOLOGÍA**

Este capítulo explica cómo se llevará a cabo la estrategia para crear, diseñar, desarrollar y verificar una aplicación web que geolocalice acciones de servicio comunitario. Está relacionado con los objetivos propuestos y se basa en teorías aceptadas para asegurar la calidad del proceso.

### **4.1 METODO DE INVESTIGACION**

#### **4.1.1 Tipo de investigación**

El enfoque cuantitativo se aplica en el trabajo de investigación porque es necesario recopilar y examinar datos numéricos, objetivos y medibles para determinar la efectividad del proceso administrativo actual en comparación con la implementación de la aplicación web. Esta técnica permite hacer una comparación directa a través de métricas, como la medición temporal del registro de alumnos, maestros e instituciones antes y después de implementar el sistema, así como la disminución porcentual de errores administrativos generados en el proceso manual. Asimismo, se realizará un análisis de los datos de geolocalización para caracterizar las áreas intervenidas, lo que posibilitará una validación imparcial del avance en los procesos.

#### **4.1.2 Nivel descriptivo**

La investigación se clasifica en el nivel de investigación descriptiva por que el objetivo principal es detallar y caracterizar el proceso de análisis, desarrollo e implementación de una herramienta tecnológica para la gestión de la información. De acuerdo con (CIYA), la investigación descriptiva. En el contexto del desarrollo de software, este nivel se aplica en la

caracterización del problema, descripción de la arquitectura y funcionalidad del sistema, especificación de requisitos y diseño, descripción de la implementación y pruebas. El resultado de aplicar el nivel descriptivo permite no solo construir la aplicación, sino explicar su estructura, funcionamiento e impacto que tiene en la mejora de la organización y visibilidad de las prácticas de servicio comunitario.

#### **4.1.3 Diseño de la investigación: Investigación cuantitativa de diseño no experimental, transaccional**

La investigación se realiza en el contexto natural, no se asignan grupos aleatorios, se trabaja con la población real (estudiantes, docentes). Se observa la situación antes (diagnóstico) y después (aplicación implementada) sin forzar situaciones artificiales. Los datos se recolectan en un único momento del periodo académico abril – agosto 2025 de las prácticas de servicio comunitario.

#### **4.1.4 Instrumentos para la recolección de datos.**

Para validar la hipótesis planteada y evaluar el impacto de la aplicación web desarrollada, se diseñaron y aplicaron instrumentos de recolección de datos acordes con el enfoque cuantitativo y el diseño no experimental transeccional adoptado. La combinación de estos instrumentos permitió triangular la información desde diferentes fuentes y perspectivas, garantizando la robustez y validez de los resultados obtenidos en las Prácticas de Servicio Comunitario.

#### **4.1.5 Técnicas para la recolección de datos**

##### **4.1.5.1 Entrevista guiada**

Se diseñó y ejecutó una guía de entrevista dirigida al principal informante clave de la investigación, con amplia experiencia en la gestión y seguimiento de proyectos de vinculación.

Validar los requerimientos funcionales del sistema e identificar los cuellos de botella en los procesos administrativos previos al desarrollo, garantizando la coherencia entre las necesidades reales y la solución tecnológica propuesta.

**Sujeto entrevistado:** Mg. Edwin Moreano, Director y encargado de Vinculación con la Sociedad de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la UTC.

##### **Preguntas clave**

1. ¿Cuáles son los mayores cuellos de botella en el registro de estudiantes?
2. ¿Cómo se verifica actualmente la asistencia en el campo?
3. ¿Cómo se identifican los proyectos ejecutados en las instituciones?

#### 4.1.5.2 Entrevista no estructurada

Se aplicó la entrevista no estructurada como técnica cualitativa para comprender, desde la perspectiva de los docentes tutores y del Director de Vinculación de la facultad de CIYA, cómo se realizan los procesos de registro y seguimiento de los lugares de intervención. Esta técnica se justifica porque da paso a profundizar en situaciones específicas del entorno académico e institucional.

#### Dimensiones

La entrevista se estructuró en tres dimensiones fundamentales para garantizar una evaluación integral:

Tabla 5 Dimensiones de la Entrevista guiada y no estructurada

Dimensión	Enfoque de Evaluación	Ítem
Usabilidad Técnica	Interfaz, navegación, estabilidad y sencillez del registro.	La interfaz de la aplicación es intuitiva y facilita el registro de coordenadas GPS sin experiencia técnica avanzada.
Eficiencia Administrativa	Reducción de tiempos, consolidación de datos y acceso a información.	La aplicación web permite registrar estudiantes, docentes e instituciones en menos tiempo que el método anterior.
Utilidad de Geolocalización	Precisión del mapa interactivo y efectividad del monitoreo en campo.	El módulo de geolocalización facilita el monitoreo y seguimiento de las ubicaciones de intervención en tiempo real.

#### 4.1.5.3 Fichas de registro de coordenadas

Se implementó registro de fichas de registro para documentar de forma organizada las ubicaciones geográficas exactas de las instituciones intervenidas, constituyendo el recurso

principal para la validación del módulo GIS de la aplicación con el objetivo de tener la precisión de la georreferenciación en el mapa digital integrado.

### **Contenido de la Ficha**

1. Nombre de la institución y proyecto de servicio comunitario asociado.
2. Dirección física del lugar de intervención.
3. Coordenadas geográficas en formato decimal de latitud y longitud.

### **4.1.6 Población y Muestra**

#### **4.1.6.1 Población**

Se aplicó a actores directamente involucrados de la Facultad CIYA, por los docentes tutores encargados de supervisar los proyectos de prácticas preprofesionales y de servicio comunitario, que se encontraban realizando durante el periodo evaluado. La participación permitió obtener información relevante desde la perspectiva de quienes intervienen de manera directa en el desarrollo y seguimiento de estas actividades académicas.

#### **4.1.6.2 Muestra**

No se aplicó el cálculo de la muestra mediante fórmulas estadísticas, debido a que la población de estudio no cumple con los requerimientos necesarios para su aplicación, ya que cuando la población es menor a 100 individuos se recomienda trabajar con la totalidad de los elementos disponibles. Por esta razón, en la presente investigación se decidió trabajar con toda la población objeto de estudio.

#### **4.1.7 Hipótesis**

El desarrollo de una aplicación web basada en la metodología Extreme Programming (XP) y el patrón Modelo–Vista–Template (MVT) de Django, con integración de geolocalización, cumple satisfactoriamente con los requisitos de aceptación definidos por la Dirección de Vinculación y mejora la eficiencia en la gestión de los proyectos de servicio comunitario.

## **4.2 METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

Seleccionamos la metodología XP (Extreme Programming) para el desarrollo del sistema web de georreferenciación debido a que responde a la naturaleza en entornos dinámicos que facilitan

la adaptabilidad a cambios constantes durante el proceso de ciclos de desarrollo y colaboración de retroalimentación con los usuarios lo que nos permite la búsqueda de un producto de alta calidad con capacidad de adaptación a cambios.

#### 4.2.1 Valores de XP aplicados al proyecto

Los valores que sustentan el sistema son cuatro, los cuales ayuda que el proceso de desarrollo como guía para la construcción de la aplicación web dando favor a la calidad del código. En esta sección se presentará una tabla con los valores de la metodología XP aplicados al proyecto, los cuales sirvieron como base para organizar el trabajo y orientar el desarrollo de manera clara.

Tabla 6 Aplicación de valores de XP

<b>Valor</b>	<b>Aplicación en el proyecto</b>
<b>Comunicación</b>	Se mantuvieron reuniones periódicas con el Mg. Edwin Moreano para definir y priorizar funcionalidades.
<b>Simplicidad</b>	Se priorizó el diseño sencillo de los modelos Django y las vistas, evitando complejidades innecesarias. Se utilizó SQLite como base de datos en las etapas iniciales para el desarrollo.
<b>Retroalimentación</b>	Al final de cada iteración se realizaron demostraciones funcionales al cliente, permitiendo ajustar funcionalidades según sus observaciones.
<b>Coraje</b>	Se trataron cambios en los requisitos sin temor a modificar el código.
<b>Respeto</b>	Se fomentó un ambiente de trabajo colaborativo, con revisiones de código y sesiones de programación en pareja.

#### 4.2.2 Roles del Sistema

Tabla 7 Roles establecidos para el sistema

Rol	Descripción	Permisos Principales
Administrador	Usuario con acceso total al sistema. Responsable de la gestión y configuración general de la plataforma.	Crear, editar y eliminar registros de proyectos, docentes y al panel de administración de Django. Generación de reportes completos.
Docente	Usuario con acceso restringido. Corresponde a los docentes tutores responsables del seguimiento de las actividades propuestas.	Registrar instituciones y proyectos asignados. Visualizar el mapa de geolocalización.

#### 4.2.3 Historias de usuario

Siguiendo la secuencia de XP, uno de los pasos más importantes es crear las historias de usuario en que se describen las pautas que se deben implementar en el software. Cada historia de usuario se definió en colaboración con el Mg. Edwin Moreano, durante la fase de planificación en total se definieron 15 historias de usuario, distribuidas en dos iteraciones.

En la tabla 10 se observa la estructura utilizada para documentar cada historia de usuario, incluyendo su identificación única, el responsable de su desarrollo, la descripción funcional y los criterios de aceptación definidos esto nos ayuda para la guía del desarrollo de manera eficaz.

Tabla 8 Historia de Usuario -HU001

HU001: Inicio de sesión	
Nombre	Inicio de sesión
Número	001
Responsable	Stalin Jaime
Descripción	Como administrador, quiero iniciar sesión en el sistema con mi usuario y contraseña para acceder a las funcionalidades según mi rol.

HU001: Inicio de sesión	
Prioridad	Alta
Estimación	6 horas
DOD	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La interfaz debe permitir ingresar usuario y contraseña.</li> <li>✓ Se debe validar que el usuario exista y la contraseña sea correcta.</li> <li>✓ Debe haber una opción para recuperar contraseña.</li> <li>✓ Al iniciar sesión correctamente, se redirige al panel principal según el rol.</li> <li>✓ Se debe mostrar mensaje de error en caso de credenciales incorrectas.</li> </ul>

#### 4.2.4 Product Backlog

Es un listado que contiene todas las características y las funciones que debe tener el sistema. Este listado permite realizar mejoras continuas y ajustes necesarios para tener una mejor eficiencia para la corrección de errores posibles encontrados durante el transcurso del desarrollo. Es muy importante para cada historia de usuario para que se garantice que el proyecto continúe de forma eficiente asegurando la entrega del software que satisface las necesidades del cliente. A continuación, en la tabla 11 se visualizará el formato propuesto para organizar y gestionar el Product Backlog de manera efectiva.

Tabla 9 Formato Product Backlog

Orden	Código	Historia de Usuario	Prioridad	Complejidad
1	HU001	Como administrador, quiero iniciar sesión en el sistema con mi usuario y contraseña para acceder a las funcionalidades según mi rol.	Alta	Baja

#### 4.2.5 Criterios de aceptación

Aplicamos criterios de aceptación porque es necesario cumplir cada historia de usuario para que sea considerada completada. Esto permite que junto con el cliente, se puedan establecer las principales funciones del sistema lo que facilita la solución de malentendidos y asegura que se construya lo que realmente se necesita.

En la **Tabla 12** se muestra la estructura que se estableció para definir los criterios de aceptación de cada historia de usuario, dando como resultado la organización de manera clara de los elementos necesarios para verificar que las funcionalidades del sistema cumplan con los requisitos establecidos.

Tabla 10 Estructura utilizada para la definición de criterios de aceptación.

Código	Criterios de Aceptación
HU001	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfaz para ingresar usuario y contraseña.</li> <li>- Validación de existencia de usuario y veracidad de contraseña.</li> <li>- Redirección al panel principal según el rol tras éxito.</li> <li>- Mensaje de error ante credenciales incorrectas.</li> </ul>

#### 4.2.6 Fase del Desarrollo

El desarrollo del sistema se estructuró mediante la aplicación de las fases del ciclo de la metodología XP dando una alta colaboración entre los desarrolladores y el usuario final con entregas continuas de aportados funcionales.

##### 4.2.6.1 Exploración y Diagnóstico

En esta fase inicial se realizó una entrevista guiada al Director de Vinculación con el objetivo de poder identificar los principales problemas en la gestión actual de las prácticas de servicio comunitario, recolectar información sobre las instituciones intervenidas como sus coordenadas geográficas y definir las funciones iniciales y no funcionales del sistema.

##### 4.2.6.2 Planificación

La planificación se desarrolló en las historias de usuario en colaboración con el actor principal

del software. El objetivo es poder hacer un análisis de cada una de las historias de usuario para la priorización de su impacto en la solución propuesta. Acto seguido el grupo de desarrollo estimó el esfuerzo requerido y se asignaron responsabilidades, garantizando que cada etapa del sistema cumpla con los objetivos definidos.

#### 4.2.6.3 Diseño

En la fase del diseño se hizo de manera evolutiva para poder ajustarse de acuerdo a una estructura organizada para una facilidad de comprensión de las funcionalidades principales del sistema a si mismo se mantuvo flexible, permitiendo realizar ajustes conforme avanzaban las fases del desarrollo. A demás se elaboraron diagramas de caso de uso y el diseño de la estructura de la base de datos con el objetivo de facilitar el proceso de implementación.

#### 4.2.6.4 Implementación

Durante el proceso de esta fase se trabajó con programación en pareja en secciones de módulos críticos con el propósito de priorizar el desarrollo destinado a pruebas en ciertas partes del sistema que debían cumplir con los requisitos establecidos. Asimismo, cada cambio significativo se reportaba para ser evaluado, lo que permitió verificar que el sistema se mantuviera acorde con las necesidades reales del cliente (Director de Vinculación).

#### 4.2.6.5 Pruebas

Una vez finalizado el desarrollo de las funcionalidades, se hicieron pruebas unitarias validando el correcto funcionamiento de modelos y vistas. Más adelante se realizaron pruebas de aceptación con el cliente demostrando las funcionalidades y recogiendo información para ajustes. El objetivo de esta fase es poder detectar mejoras de los módulos.

Como se observa en la Tabla 13 para poder disminuir las evaluaciones de las funciones del sistema. Esta tabla incluirá una descripción detallada de cada prueba, un espacio para comentarios y la evidencia correspondiente.

Tabla 11 Formato de Pruebas

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	CPF001

Sección	Detalle
HU relacionada	HU001
Usuario/Rol	Administrador / Docente
Evaluador	Director / Docente
Objetivo de la prueba	Validar el acceso seguro al sistema mediante credenciales y la restricción de rutas según el rol asignado.
Descripción	Se verifica la autenticación exitosa, el rechazo de credenciales incorrectas y la redirección automática al panel correspondiente.
Condiciones de entrada	Existencia de un usuario activo en la base de datos y acceso a la página de login.
Campos y validaciones	Correo_institucional (max_length=25,), contraseña (hashed en BD), doc_estado (booleano).
Escenario 1 (con registros)	Ingresar usuario y contraseña correctos. <b>Resultado:</b> Inicio de sesión exitoso y redirección al Dashboard.
Escenario 2 (sin registros)	Ingresar credenciales inexistentes o contraseña errónea. <b>Resultado:</b> Mensaje de error y permanencia en la vista de login.

#### 4.2.6.6 Mejora Continua

Después de cada interacción se realizó una junta de reflexión en la cual el equipo les permitió reflexionar sobre el proceso de identificar aspectos positivos como negativos. Este proceso es importante ya que fomenta la retroalimentación constante y permite la mejora oportuna de la optimización de las funcionalidades del sistema.

### 4.3 ELEMENTOS DE XP

#### 4.3.1 Recursos utilizados

Para el desarrollo y validación del trabajo se utilizaron dos equipos portátiles con sistema operativo Windows 10 y Windows 11. Se registran únicamente características generales (marca/modelo, procesador, memoria y versión de Windows) con el fin de contextualizar el entorno de ejecución y facilitar la reproducibilidad de resultados. Por tal razón, se da a conocer las características relevantes de cada equipo. Tabla 14. Especificaciones del primer equipo y Tabla 15. Especificaciones del segundo equipo.

Tabla 12 Especificaciones del primer equipo

<b>ESPECIFICACIONES DEL PRIMER DISPOSITIVO</b>	
<b>Marca</b>	ASUS
<b>Modelo</b>	TUF Gaming F16
<b>Procesador</b>	13th Gen Intel(R) Core(TM) i7-13620H (2.40 GHz)
<b>RAM</b>	16,0 GB
<b>Tarjeta gráfica</b>	Nvidia RTX 4050 6GB (dedicada)
<b>Almacenamiento</b>	SSD M.2 NVMe de 1 TB
<b>Tipo de sistema</b>	Sistema operativo 64 bits, procesador x64
<b>Sistema operativo</b>	Windows 11 Home
<b>Versión</b>	25H2

Tabla 13 Especificaciones del segundo equipo

<b>ESPECIFICACIONES DEL PRIMER DISPOSITIVO</b>	
<b>Marca</b>	Dell
<b>Modelo</b>	Vostro 143000
<b>Procesador</b>	AMD RYZEN 5 3450U
<b>RAM</b>	8,0 GB
<b>Tarjeta gráfica</b>	GRAPHICS AMD
<b>Almacenamiento</b>	238 GB
<b>Tipo de sistema</b>	Sistema operativo 64 bits, procesador x64
<b>Sistema operativo</b>	Windows 10 Pro
<b>Versión</b>	22H2

## 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1 RESULTADO DE LA ENTREVISTA NO ESTRUCTURADA

En esta parte, exponemos los hallazgos que resultaron de la entrevista no estructurada realizada con el Director de Vinculación de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA). Esta conversación fue esencial para entender cómo funcionan sus procedimientos manuales hoy en día y qué necesitan de un sistema web. Con esta perspectiva, conseguimos establecer de manera precisa los flujos de información y las reglas comerciales que se requieren para desarrollar la aplicación.

### 5.1.1 Objetivo de la entrevista no estructurada

El objetivo central fue mapear el flujo de trabajo real detrás de la gestión de instituciones y lugares de intervención para las Prácticas de Servicio Comunitario (PSC) y Preprofesionales (PPP). Más allá de lo que dicen los manuales, esta técnica nos permitió captar la realidad operativa del día a día y aquellas necesidades institucionales que no suelen aparecer en los documentos formales. Toda esta información resultó ser clave para definir con precisión qué funciones debe cumplir realmente el sistema.

### 5.1.2 Participantes y rol dentro del sistema

Para realizar este proyecto, nos enfocamos en conversar con los participantes que poseen un conocimiento auténtico de los procesos de gestión, supervisión y seguimiento de las iniciativas de vinculación del departamento. Ya que son ellos quienes operan el sistema a diario, definimos dos perfiles fundamentales que resultaron determinantes para nuestra propuesta técnica: los administradores y los profesores tutores. A continuación, explicamos el papel que desempeña cada uno:

Tabla 14 Roles definidos en el sistema

Administrador del sistema	Docentes tutores
<p>Es el responsable de la gestión completa de la plataforma. Su labor consiste en garantizar la fiabilidad de la información, así como en organizar los periodos académicos o administrar a los usuarios. Durante la entrevista, este actor nos brindó información importante sobre los estándares de seguridad, la integridad de la información y, especialmente, cómo evitar problemas como el duplicado de registros en los centros de intervención.</p>	<p>Ellos son los responsables de la supervisión de los proyectos en el campo. Su punto de vista fue clave para entender la operativa real: nos explicaron los retos que enfrentan al reportar actividades externas a la institución y qué necesitaban de una herramienta para que, en lugar de ser un fardo adicional, les facilitara registrar información (tipo de proyecto, localización, beneficiarios) del servicio comunitario de manera intuitiva.</p>

## 5.2 RESULTADOS DE LAS HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

Se eligió la tecnología empleada de manera estratégica para garantizar un proceso de construcción que sea rápido, confiable y escalable. Si combinamos marcos contemporáneos con una administración robusta de datos geoespaciales, creamos un entorno que no solo cumple con las necesidades presentes del sistema de gestión de prácticas de la facultad, sino que también permite futuras expansiones.

Tabla 15 Herramientas de Desarrollo

Nombre	Versión
Framework Django	Django 5.2.4
Lenguaje	Python 3.13.3
Base de Datos	SQLite
Librerías de desarrollo	Según requerimientos

## 5.3 RESULTADO DE MODELADO DE BASE DE DATOS.

### 5.3.1 Modelo Entidad Relación

El Diagrama Entidad-Relación (DRE) sirvió como base inicial para estructurar toda la información gestionada por el programa. Esta técnica permitió identificar elementos clave, como organizaciones, profesores, estudiantes y ubicaciones donde se realizan las actividades. Cada uno de estos componentes tiene su propia información o características, y se definen los vínculos que los conectan dentro del programa. El uso de este diagrama fue fundamental para comprender cómo configurar la base de datos. Antes de crear las tablas, el DRE ayudó a visualizar cómo se conecta la información y qué detalles corresponden a cada elemento. Esto también ayuda a evitar el almacenamiento de datos innecesarios y garantiza una mejor organización de la información. Se utilizó el programa DataModeler para dibujar el diagrama, lo que permitió la representación visual de los elementos y sus vínculos. Esto facilita visualizar cómo se interconectan las tablas y cuáles son sus relaciones antes de comenzar a construir la base de datos. En resumen, este diagrama sirvió de guía durante el proceso de diseño de la base de datos. A partir de esto, fue posible organizar eficientemente los datos sobre las prácticas de PSC y PPP, así como sus ubicaciones, lo que simplificó su búsqueda y gestión dentro del sistema.

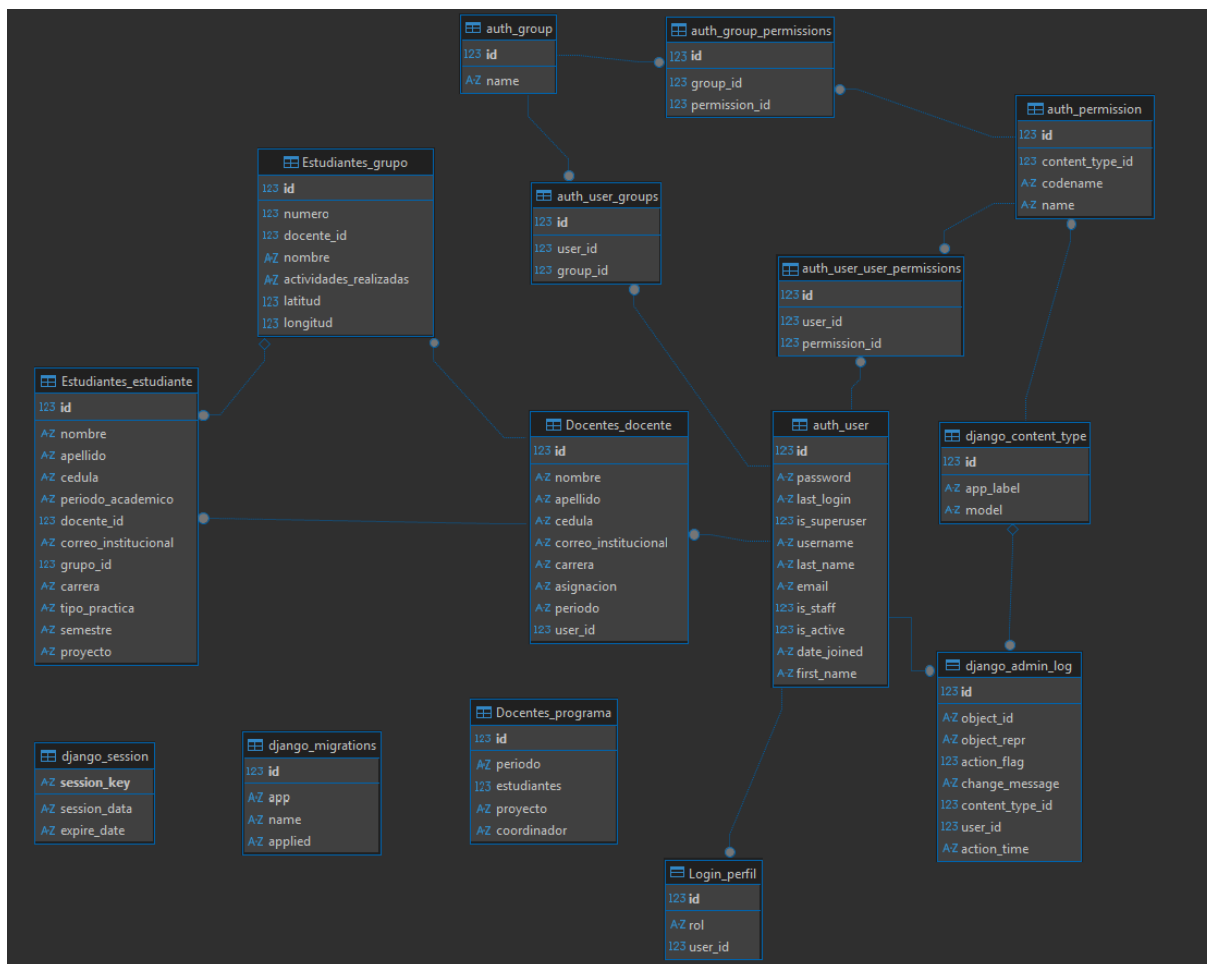


Figura 7 Modelo Entidad Relación

## 5.4 ANÁLISIS METODOLÓGICO

En este apartado se evalúa la eficacia de las estrategias metodológicas aplicadas durante el desarrollo del sistema de geolocalización.

### 5.4.1 Metodología de Investigación

El enfoque cuantitativo y descriptivo empleado permitió conseguir información precisa sobre la gestión actual de las prácticas de servicio a la comunidad. A través de la recolección de datos, se comprobó que los registros manuales se dividían en un 80% a causa de la ausencia de una herramienta digital unificada. El estudio transeccional permitió la obtención de un "estado actual" auténtico, lo cual confirmó que la geolocalización es el elemento determinante para tomar decisiones estratégicas en la Facultad.

### 5.4.2 Metodología de Desarrollo (Extreme Programming - XP)

Se demostró que el uso de Extreme Programming (XP) como método de desarrollo es adecuado para la naturaleza cambiante de las exigencias directivas de la facultad de:

CIYA.

- **Historias de Usuario:** La interacción constante posibilitó que el sistema evolucionara de ser sencillo a ser funcional y robusto, lo que facilitó la incorporación de servicios para mapear la web.
- **Diseño Simple:** Al centrar el enfoque en el uso de SQLite, se logró un sistema ligero que no requiere una compleja infraestructura de servidores. Esto posibilitó la ejecución de pruebas de concepto sin tener que invertir en una infraestructura de servidores costosa.
- **Comunicación:** La metodología permitió que los cambios solicitados por la Dirección de Vinculación se incluyeran eficazmente en cada ciclo, garantizando así que el producto final cumpla con lo que los profesores realmente requieren.

### 5.4.3 Historias de usuario

Tabla 16 Historias de usuario

Código	Historia de usuario
HU001	Como administrador, quiero iniciar sesión en el sistema con mi usuario y contraseña para acceder a las funcionalidades según mi rol.
HU002	Como administrador, quiero registrar un nuevo docente con su información personal y asignación académica para mantener actualizada la nómina.
HU003	Como administrador, quiero visualizar la lista de docentes registrados con opciones de exportación y acciones para gestionarlos.
HU004	Como administrador, quiero ver la lista de programas y proyectos de vinculación.
HU005	Como administrador, quiero registrar un nuevo programa de vinculación con sus datos básicos para gestionar los proyectos.
HU006	Como administrador, quiero ver un panel con estadísticas generales (docentes, carreras, estudiantes, tasa de gestión) para monitorear la información.

Código	Historia de usuario
HU007	Como administrador, quiero ver un mapa con las ubicaciones de prácticas y filtros por carrera, tipo de práctica y período para facilitar el seguimiento.
HU008	Como administrador, quiero acceder a una vista general de programas y proyectos de vinculación con opción de búsqueda para encontrar rápidamente información.
HU009	Como administrador, quiero exportar los listados de docentes y programas a formato Excel o PDF para generar reportes externos.
HU010	Como usuario, quiero cerrar sesión de forma segura para proteger mi cuenta cuando termine de usar el sistema.
HU011	Como docente, quiero ver la lista de estudiantes con sus datos académicos y opciones de exportación para gestionar su información.
HU012	Como docente, quiero registrar un nuevo estudiante con su información personal y detalles académicos para asignarlo a prácticas.
HU013	Como docente, quiero ver los grupos de prácticas creados para gestionar los equipos de estudiantes.
HU014	Como docente, quiero crear un nuevo grupo de prácticas definiendo nombre, actividades y ubicación geográfica para organizar a los estudiantes.
HU015	Como usuario, quiero recibir mensajes de confirmación antes de ejecutar acciones críticas (guardar, eliminar, actualizar) para evitar errores involuntarios.

#### 5.4.4 Product Backlog

La priorización de las necesidades se realizó en conjunto con el director de vinculación, los profesores tutores y el grupo administrativo de la facultad (CIYA). Esta técnica surgió del análisis de la experiencia en operaciones de los encargados, que previamente gestionaban la información de las áreas intervenidas a través de archivos en Microsoft Excel y Word. Este análisis técnico identificó las funciones que ofrecen el valor inmediato más alto. Se dio prioridad a reducir los errores humanos al registrar las coordenadas y a eliminar la duplicación de datos. Así, se estableció un orden de ejecución para automatizar el trabajo manual y posibilitar la visualización geográfica en tiempo real; es decir, se organizaron las Historias de Usuario:

Tabla 17 Historias de usuarios priorizadas

Orden	Código	Historia de usuario	Prioridad	Complejidad
1	HU001	Como administrador, quiero iniciar sesión en el sistema con mi usuario y contraseña para acceder a las funcionalidades según mi rol.	Alta	Baja
2	HU010	Como usuario, quiero cerrar sesión de forma segura para proteger mi cuenta cuando termine de usar el sistema.	Alta	Baja
3	HU002	Como administrador, quiero registrar un nuevo docente con su información personal y asignación académica para mantener actualizada la nómina.	Alta	Media
4	HU005	Como administrador, quiero registrar un nuevo programa de vinculación con sus datos básicos para gestionar los proyectos.	Alta	Media
5	HU012	Como docente, quiero registrar un nuevo estudiante con su información personal y detalles académicos para asignarlo a prácticas.	Alta	Media
6	HU014	Como docente, quiero crear un nuevo grupo de prácticas definiendo nombre, actividades y ubicación geográfica para organizar a los estudiantes.	Alta	Alta
7	HU007	Como administrador, quiero ver un mapa con las ubicaciones de prácticas y filtros por carrera, tipo de práctica y período para facilitar el seguimiento.	Alta	Alta
8	HU015	Como usuario, quiero recibir mensajes de confirmación antes de ejecutar acciones críticas (guardar, eliminar, actualizar) para evitar errores involuntarios.	Media	Baja

Orden	Código	Historia de usuario	Prioridad	Complejidad
9	HU003	Como administrador, quiero visualizar la lista de docentes registrados con opciones de exportación y acciones para gestionarlos.	Media	Media
10	HU004	Como administrador, quiero ver la lista de programas y proyectos de vinculación.	Media	Baja
11	HU011	Como docente, quiero ver la lista de estudiantes con sus datos académicos y opciones de exportación para gestionar su información.	Media	Media
12	HU013	Como docente, quiero ver los grupos de prácticas creados para gestionar los equipos de estudiantes.	Media	Baja
13	HU008	Como administrador, quiero acceder a una vista general de programas y proyectos de vinculación con opción de búsqueda para encontrar rápidamente información.	Baja	Media
14	HU006	Como administrador, quiero ver un panel con estadísticas generales (docentes, carreras, estudiantes, tasa de gestión) para monitorear la información.	Baja	Alta
15	HU009	Como administrador, quiero exportar los listados de docentes y programas a formato Excel o PDF para generar reportes externos.	Baja	Media

#### 5.4.5 Distribución y Cumplimiento de las Historias de Usuario

En el desarrollo utilizando Extreme Programming, la labor se dividió en intervalos de tiempo conocidos como "iteraciones". Esta organización permitió que, primero, se abordaran las funciones fundamentales de seguridad y base de datos, y luego la geolocalización, el núcleo del sistema.

En la Tabla 20 se especifican, a continuación, el estado final de cumplimiento, la distribución de las tareas y el tiempo estimado para ejecutarlas:

Tabla 18 Distribución por Iteraciones y Estado de Cumplimiento

ID	Historia de Usuario	Iteración	Estimación (h)	Estado
HU001	Como administrador, deseo iniciar sesión en el sistema con mi usuario y contraseña para acceder a las funcionalidades según mi rol.	1	6	Completado
HU010	Como usuario, deseo cerrar sesión de forma segura para proteger mi cuenta cuando termine de usar el sistema.	1	2	Completado
HU002	Como administrador, quiero registrar un nuevo docente con su información personal y asignación académica para mantener actualizada la nómina.	1	8	Completado
HU005	Como administrador, quiero registrar un nuevo programa de vinculación con sus datos básicos para gestionar los proyectos.	1	6	Completado
HU012	Como docente, quiero registrar un nuevo estudiante con su información personal y detalles académicos para asignarlo a prácticas.	2	8	Completado
HU014	Como docente, quiero crear un nuevo grupo de prácticas definiendo nombre, actividades y ubicación geográfica para organizar a los estudiantes.	2	8	Completado
HU007	Como administrador, quiero ver un mapa	2	10	Completado

ID	Historia de Usuario	Iteración	Estimación (h)	Estado
	con las ubicaciones de prácticas y filtros por carrera, tipo de práctica y período para facilitar el seguimiento			
HU015	Como usuario, quiero recibir mensajes de confirmación antes de ejecutar acciones críticas (guardar, eliminar, actualizar) para evitar errores involuntarios.	2	4	Completado
HU003	Como administrador, quiero visualizar la lista de docentes registrados con opciones de exportación y acciones para gestionarlos.	3	4	Completado
HU004	Como administrador, quiero ver la lista de programas y proyectos de vinculación.	3	4	Completado
HU011	Como docente, quiero ver la lista de estudiantes con sus datos académicos y opciones de exportación para gestionar su información.	3	4	Completado
HU013	Como docente, quiero ver los grupos de prácticas creados para gestionar los equipos de estudiantes.	3	4	Completado
HU008	Como administrador, quiero acceder a una vista general de programas y proyectos de vinculación con opción de búsqueda para encontrar rápidamente información.	3	6	Completado

ID	Historia de Usuario	Iteración	Estimación (h)	Estado
HU006	Como administrador, quiero ver un panel con estadísticas generales (docentes, carreras, estudiantes, tasa de gestión) para monitorear la información.	3	10	Completado
HU009	Como administrador, quiero exportar los listados de docentes y programas a formato Excel o PDF para generar reportes externos.	3	6	Completado
<b>TOTAL</b>	<b>15 historias de usuario</b>	<b>2</b>	<b>90 h</b>	<b>100 % completado</b>

#### 5.4.6 Criterios de aceptación

Se verificó cada Historia de Usuario según los criterios de aceptación para garantizar la calidad del software desarrollado. Estos parámetros aseguran que la funcionalidad esté presente y que, además, opere de acuerdo con las reglas de seguridad y eficacia requeridas por la Facultad.

Tabla 19 Criterios de aceptación

Código	Criterios de aceptación
HU001	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfaz para ingresar usuario y contraseña.</li> <li>- Validación de existencia de usuario y veracidad de contraseña.</li> <li>- Redirección al panel principal según el rol tras éxito.</li> <li>- Mensaje de error ante credenciales incorrectas.</li> </ul>
HU002	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Formulario con validación de cédula y correo institucional.</li> <li>- Verificación de no duplicidad de cédula.</li> <li>- Almacenamiento en base de datos con mensaje de éxito.</li> </ul>
HU003	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tabla dinámica con nómina de docentes.</li> <li>- Buscador funcional por nombre o cédula.</li> <li>- Acciones para editar o eliminar cada registro.</li> </ul>

Código	Criterios de aceptación
HU004	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vista de lectura de todos los programas y proyectos activos.</li> <li>- Visualización del estado actual de cada proyecto.</li> </ul>
HU005	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro de datos básicos: nombre del programa y descripción.</li> <li>- Validación de campos obligatorios antes del guardado.</li> <li>- Opción de cancelar operación.</li> </ul>
HU006	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualización de gráficos o contadores de gestión.</li> <li>- Reporte de tasa de gestión basado en datos reales del sistema.</li> </ul>
HU007	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Carga correcta de la API de mapas.</li> <li>- Marcadores representativos por proyecto.</li> <li>- Filtros por carrera, periodo y tipo de práctica.</li> </ul>
HU008	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Barra de búsqueda global para proyectos.</li> <li>- Resultados precisos basados en palabras clave.</li> </ul>
HU009	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación de archivos descargables (.xlsx).</li> <li>- Generación de documentos PDF con resumen de nómina.</li> </ul>
HU010	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Botón de cierre de sesión visible.</li> <li>- Finalización de sesión de servidor al salir.</li> <li>- Redirección a la página de login.</li> </ul>
HU011	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista detallada de estudiantes por carrera.</li> <li>- Herramienta de búsqueda para filtrado.</li> </ul>
HU012	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Captura de datos personales y académicos.</li> <li>- Asignación a un proyecto.</li> <li>- Validación de campos de texto y numéricos.</li> </ul>
HU013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Visualización de grupos creados por docente.</li> </ul>
HU014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección de ubicación en mapa interactivo.</li> <li>- Ingreso manual de coordenadas (latitud/longitud).</li> <li>- Registro vinculado a un grupo de prácticas.</li> </ul>
HU015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ventanas modales antes de eliminar o actualizar.</li> <li>- Notificaciones de éxito tras guardar datos.</li> </ul>

- Mensajes claros en caso de error.

## 5.5 DISEÑO DE INTERFAZ GRAFICA

### 5.5.1 Interfaz de Administrador y Docente

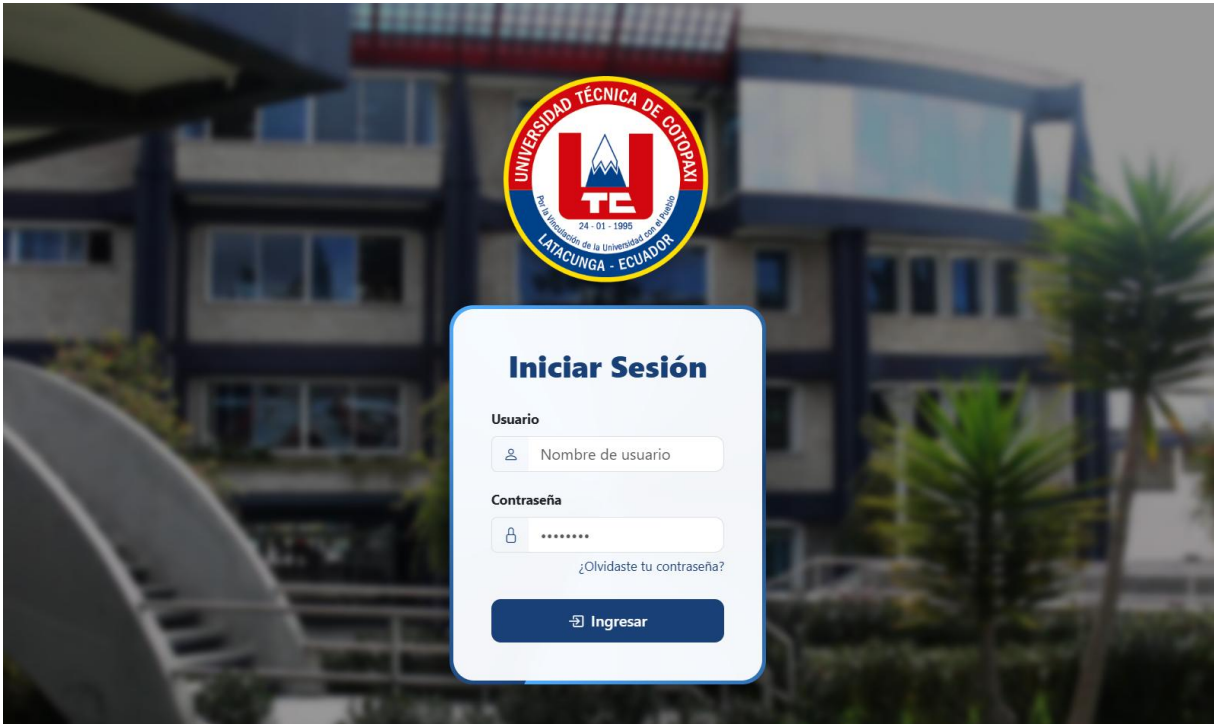


Figura 8 Screen de login

A partir de esta captura de pantalla del login se puede realizar el inicio de sesión para los dos roles que existen tanto administrador como docente, Se debe ingresar con el usuario y la contraseña correspondientes.

### 5.5.2 Interfaces para el rol de administrador.



Figura 9 Dashboard Administrador

Esta imagen muestra el panel de administración central del Sistema de Geolocalización UTC. A partir de ahora, el administrador tiene una idea precisa sobre cómo está funcionando el sistema: en este momento hay tres profesores inscritos, los cuales se distribuyen entre las carreras de Electromecánica (dos) y Sistemas de Información (uno). Asimismo, el panel permite hacer un seguimiento del ritmo diario de trabajo al mostrar solo dos registros nuevos hoy. La interfaz permite no solo la supervisión de las métricas, sino también del estado del servidor y la protección constante de la información mediante protocolos de cifrado, lo cual garantiza que los datos sean seguros y confidenciales según los estándares de auditoría interna.

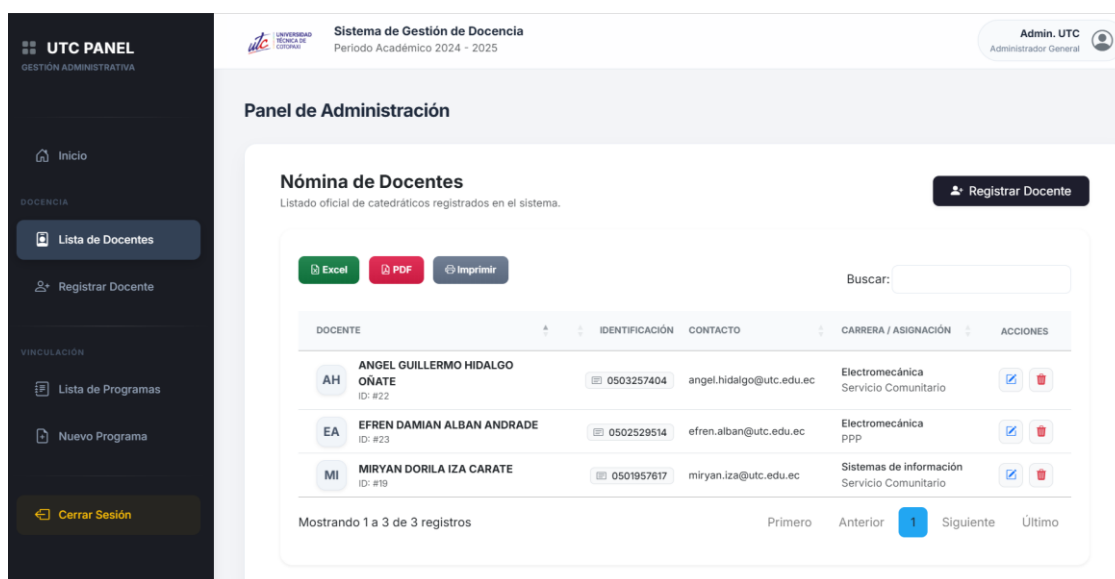
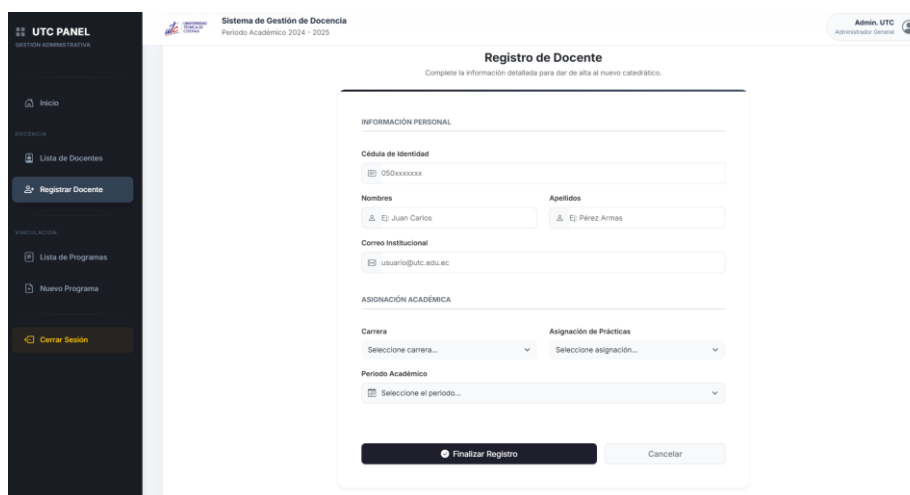


Figura 10 Lista de docentes

El propósito principal del módulo de nómina de profesores es concentrar la gestión del personal

docente. Desde este punto, el gestor puede acceder sin dificultad a los datos de cada maestro, como su identificación, su dirección de correo institucional y la carrera que ha desempeñado, sin necesidad de recurrir a documentos externos. Con el objetivo de agilizar las tareas diarias y simplificar la impresión de documentos, hemos establecido métodos para exportar informes en PDF o Excel, así como opciones para realizar búsquedas rápidas. Asimismo, las herramientas de edición posibilitan la modificación de cualquier perfil en tiempo real, garantizando que la base de datos se mantenga siempre actualizada.



The image shows a web application interface for 'Sistema de Gestión de Docencia' (Faculty Management System). On the left is a dark sidebar titled 'UTC PANEL' with navigation options: 'Inicio', 'Docencia' (containing 'Lista de Docentes' and 'Registrar Docente'), and 'Vinculación' (containing 'Lista de Programas' and 'Nuevo Programa'). The main content area is titled 'Registro de Docente' and includes a sub-header 'Complete la información detallada para dar de alta al nuevo catedrático.' The form is divided into two main sections: 'INFORMACIÓN PERSONAL' and 'ASIGNACIÓN ACADÉMICA'. The 'INFORMACIÓN PERSONAL' section contains fields for 'Cédula de Identidad' (ID number), 'Nombres' (First name), 'Apellidos' (Last name), and 'Correo Institucional' (Institutional email). The 'ASIGNACIÓN ACADÉMICA' section contains dropdown menus for 'Carrera' (Career), 'Asignación de Prácticas' (Practice assignment), and 'Período Académico' (Academic period). At the bottom of the form are two buttons: 'Finalizar Registro' (Finalize Registration) and 'Cancelar' (Cancel).

Figura 11 Registro del docente

Con el fin de simplificar el registro de nuevos maestros, diseñamos un formulario de Registro de Docente que tiene una estructura intuitiva y consta de dos secciones: información personal y carga académica. Este diseño guía al administrador por medio de datos fundamentales, como la dirección de correo institucional, los nombres y apellidos y el número de cédula, y posibilita la conexión directa con su carrera, las prácticas asignadas y el ciclo académico vigente. Un botón de acción al final asegura que el registro se consolide de inmediato, lo cual permite que la base de datos esté organizada y sea coherente desde el primer clic.

**UTC PANEL**  
GESTIÓN ADMINISTRATIVA

**Sistema de Gestión de Docencia**  
Periodo Académico 2024 - 2025

Admin. UTC  
Administrador General

### Modificar Perfil de Docente

Actualice los datos institucionales o personales del catedrático.

**DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

Cédula: 0503257404

Nombres: ANGEL GUILLERMO Apellidos: HIDALGO OÑATE

Correo Institucional: angel.hidalgo@utc.edu.ec

**UBICACIÓN ACADÉMICA**

Carrera: Electromecánica Asignación: Servicio Comunitario

Periodo Académico: ABRIL 2025 - AGOSTO 2025

Guardar Cambios Volver

Figura 12 Modificar el perfil del docente

Actualizar el perfil de un docente es muy sencillo desde esta interfaz. El sistema ya tiene la información del profesor precargada, lo que permite que el administrador modifique de manera inmediata cualquier detalle, desde su información personal hasta su relación académica o duración de las clases. Con el fin de garantizar la precisión de los datos en todo momento, se creó este método de edición. El sistema brinda la opción de guardar las configuraciones más recientes o volver al listado principal, manteniendo siempre un control claro sobre la base de datos del personal.

**UTC PANEL**  
GESTIÓN ADMINISTRATIVA

**Sistema de Gestión de Docencia**  
Periodo Académico 2024 - 2025

Admin. UTC  
Administrador General

### Programas de Vinculación

Gestión de proyectos y periodos académicos.

Excel PDF

Buscar:

PROYECTO / PROGRAMA	COORDINADOR	PERIODO	N° ESTUDIANTES	ACCIONES
APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y DE COMUNICACIÓN PARA LA SEGURIDAD BARRIAL ID: #6	Efren Damian Albán	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	3	<a href="#">✎</a>
LA CIBERSEGURIDAD Y EFICIENCIA DE LA INFORMACIÓN EN LA COMUNIDAD ID: #4	Mirian Iza	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	46	<a href="#">✎</a>
ORIENTACIÓN FORMATIVA PRÁCTICA-COLABORATIVO EN CARRERAS DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y MATEMÁTICA (STEM) EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI ID: #3	Ángel Hidalgo Oñate	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	7	<a href="#">✎</a>

Mostrando 1 a 3 de 3 registros

Primero Anterior 1 Siguiente Último

Figura 13 Lista de programas

La interfaz de "Programas de Vinculación" es donde se encuentra el manejo de todos los proyectos institucionales. El administrador puede acceder con rapidez a información fundamental, como el coordinador responsable, el período de ejecución y la cantidad de estudiantes inscritos. La búsqueda rápida, así como la posibilidad de cambiar detalles de los programas y exportar informes, son también factibles gracias al módulo. Esto simplifica considerablemente el control administrativo sobre las prácticas preprofesionales y las actividades de servicio a la comunidad.

The screenshot displays the 'UTC PANEL' interface for 'Gestión Administrativa'. The main content area is titled 'Panel de Administración' and features a 'Registro de Nuevo Programa' form. The form includes the following fields: 'Nombre del Proyecto / Programa' (with an example 'Ej: Fortalecimiento Digital GAD Pujilí'), 'Coordinador Responsable' (with a placeholder 'Nombre completo del encargado'), and 'Periodo Académico' (a dropdown menu with 'Seleccione un periodo...'). At the bottom of the form are two buttons: 'Guardar Programa' and 'Cancelar'. The top navigation bar shows 'Sistema de Gestión de Docencia' for the 'Periodo Académico 2024 - 2025' and the user 'Admin. UTC Administrador General'.

Figura 14 Registrar un nuevo programa

Desde esta interfaz, es sencillo gestionar un programa de vinculación nuevo. El administrador tiene la responsabilidad de registrar los datos esenciales (coordinador, proyecto y período), mientras que el sistema se encarga de supervisar el flujo de participantes. La gestión se optimiza y se evitan discrepancias porque el administrador no necesita llevar registros manualmente, gracias a que el número de alumnos se actualiza dinámicamente. Cuando se almacena el nuevo registro, finaliza el proceso. Esto posibilita que el programa se integre de forma rápida y eficiente al catálogo.

**UTC PANEL**  
GESTIÓN ADMINISTRATIVA

**Sistema de Gestión de Docencia**  
Período Académico 2024 - 2025

**Admin. UTC**  
Administrador General

### Modificar Programa de Vinculación

Actualice la información del proyecto o los responsables asignados.

**INFORMACIÓN DEL PROYECTO**

Nombre del Proyecto / Programa  
APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y DE COMUNICAC

Coordinador a Cargo  
Efren Damian Albán

**DATOS ACADÉMICOS**

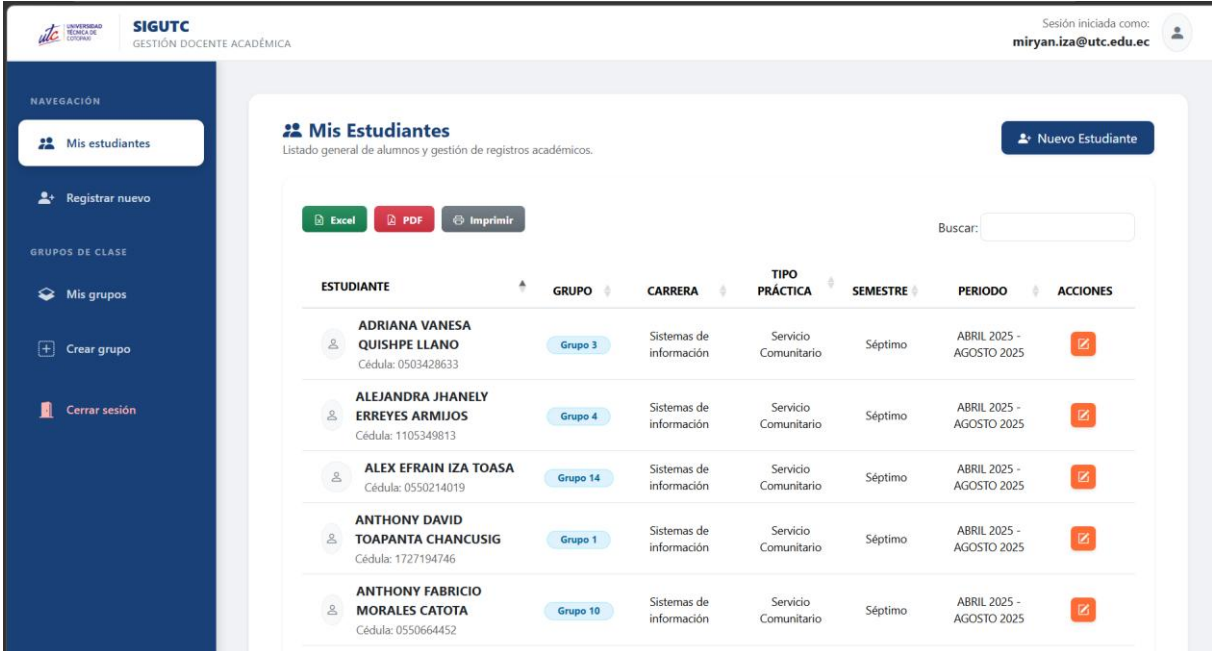
Período Académico  
ABRIL 2025 - AGOSTO 2025

Actualizar Información Cancelar

Figura 15 Modificar un programa.

El administrador puede cambiar o actualizar cualquier elemento de los programas de vinculación en esta sección. El formulario permite que el nombre, el coordinador y el ciclo académico de cada proyecto se cambien con rapidez. El sistema asegura la integridad de los datos de manera dinámica, como cuando se registra por primera vez, actualizando automáticamente el efecto que cualquier cambio en la planificación tenga. Para garantizar el buen estado de la base de datos y para satisfacer con rapidez las necesidades de cada ciclo académico, esta función es fundamental.

### 5.5.3 Interfaces para el rol de docente.

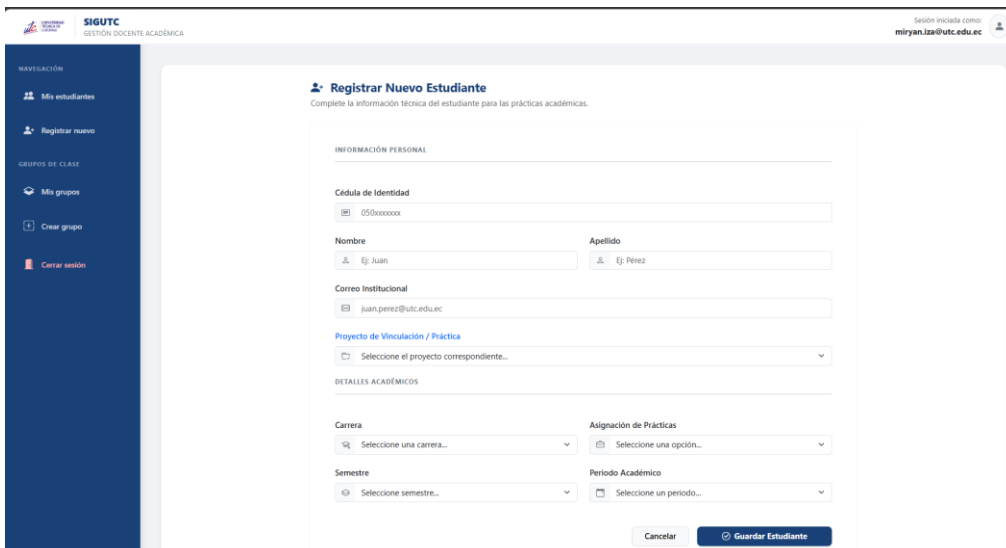


The screenshot shows the 'Mis Estudiantes' (My Students) interface. On the left is a navigation menu with options like 'Mis estudiantes', 'Registrar nuevo', 'Mis grupos', 'Crear grupo', and 'Cerrar sesión'. The main area displays a table of students with the following columns: ESTUDIANTE, GRUPO, CARRERA, TIPO PRÁCTICA, SEMESTRE, PERIODO, and ACCIONES. The table lists five students, all from the 'Sistemas de información' career and 'Servicio Comunitario' practice type, in the 7th semester (Septimo) for the period 'ABRIL 2025 - AGOSTO 2025'. Above the table are buttons for 'Excel', 'PDF', and 'Imprimir', and a search bar. A 'Nuevo Estudiante' button is located in the top right corner.

ESTUDIANTE	GRUPO	CARRERA	TIPO PRÁCTICA	SEMESTRE	PERIODO	ACCIONES
ADRIANA VANESA QUISHPE LLANO Cédula: 0503428633	Grupo 3	Sistemas de información	Servicio Comunitario	Séptimo	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	[Icon]
ALEJANDRA JHANELY ERREYES ARMIJOS Cédula: 1105349813	Grupo 4	Sistemas de información	Servicio Comunitario	Séptimo	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	[Icon]
ALEX EFRAIN IZA TOASA Cédula: 0550214019	Grupo 14	Sistemas de información	Servicio Comunitario	Séptimo	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	[Icon]
ANTHONY DAVID TOAPANTA CHANCUSIG Cédula: 1727194746	Grupo 1	Sistemas de información	Servicio Comunitario	Séptimo	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	[Icon]
ANTHONY FABRICIO MORALES CATOTA Cédula: 0550664452	Grupo 10	Sistemas de información	Servicio Comunitario	Séptimo	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	[Icon]

Figura 16 Lista de estudiantes (Docente)

Esta sección es el panel de control del maestro para gestionar sus grupos. La tabla principal organiza los datos de cada estudiante, lo que posibilita un seguimiento claro de su período y asignación académicos. Además de consultar datos por medio de la interfaz, también se tiene la opción de exportar informes y actualizar información con rapidez mediante las herramientas de edición que están integradas. Es, fundamentalmente, una herramienta diseñada para monitorear a los alumnos de forma rápida y eficiente.



The screenshot shows the 'Registrar Nuevo Estudiante' (Register New Student) form. It is divided into two main sections: 'INFORMACIÓN PERSONAL' and 'DETALLES ACADÉMICOS'. The 'INFORMACIÓN PERSONAL' section includes fields for 'Cédula de Identidad', 'Nombre', 'Apellido', and 'Correo Institucional'. The 'DETALLES ACADÉMICOS' section includes dropdown menus for 'Carrera', 'Semestre', 'Asignación de Prácticas', and 'Período Académico'. There are also buttons for 'Cancelar' and 'Guardar Estudiante'.

Figura 17 Registrar un nuevo estudiante

La inscripción de nuevos alumnos se lleva a cabo a través de un formulario estructurado en tres partes, las cuales abarcan los datos personales, el proyecto de vinculación y el perfil académico. Esta segmentación posibilita que el maestro introduzca de manera rápida datos importantes, como la cédula, el correo institucional y la asignación de un alumno a un programa en particular. La interfaz está diseñada para que la carga sea fluida y sin fricciones: al concluir, el botón "Guardar Estudiante" incorpora al estudiante en el sistema, garantizando que su historial académico esté completo desde el primer día.

Figura 18 Actualizar información del estudiante.

El profesor puede cambiar los perfiles de sus alumnos si se produce alguna alteración en su situación personal o académica, utilizando la interfaz de "Actualizar Información". El formulario carga de manera automática la información existente, lo que hace posible cambiar desde el proyecto asignado hasta los detalles del semestre o de la carrera. Esta función asegura que los registros estén siempre precisos y al día. El sistema ofrece una forma obvia de terminar la gestión: puedes hacer clic en "Guardar cambios" para aceptar las actualizaciones o en "Cancelar" para rechazarlas.

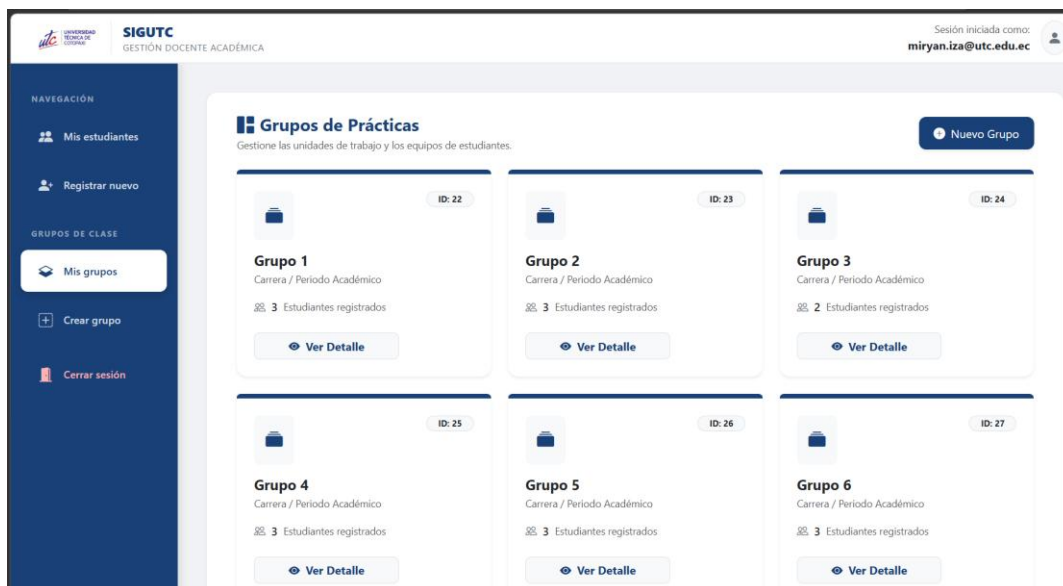


Figura 19 Grupos de prácticas.

El maestro tiene la capacidad de visualizar y gestionar sus equipos de trabajo mediante una interfaz intuitiva y organizada, utilizando la sección "Grupos de Prácticas". Mediante una tarjeta de información se identifica cada grupo, incluyendo su identificación, carrera, periodo académico y la cantidad de estudiantes asignados. El sistema, además de posibilitar la supervisión y el acceso a cada equipo en detalle mediante el botón "Ver Detalle", facilita la creación de nuevas unidades de trabajo por medio de la opción "Nuevo Grupo". Es la solución ideal para mantener la gestión administrativa y académica de los proyectos de vinculación.

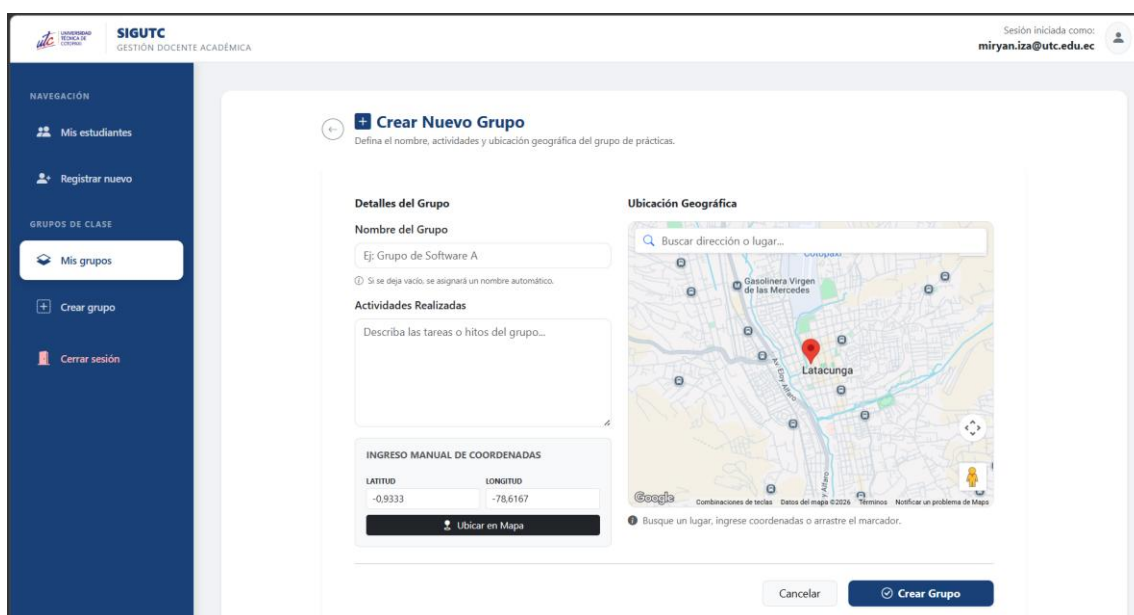


Figura 20 Creación de un nuevo grupo.

El trabajo de definir el campo de acción y crear unidades de trabajo se vuelve más fácil con la interfaz "Crear nuevo grupo". El maestro tiene un mapa interactivo y anota el nombre y los detalles de las actividades para establecer la ubicación exacta del grupo. Esta función garantiza una exactitud total en el registro de las ubicaciones de intervención, dado que permite la búsqueda de puntos de interés o la introducción de coordenadas geográficas. El docente tiene el poder de verificar o anular la creación una vez que se han establecido la posición y los datos del grupo, conservando de este modo un control absoluto sobre la organización de las prácticas.

The screenshot displays the 'Grupo 1' management interface. On the left, a dark blue sidebar contains navigation options: 'Mis estudiantes', 'Registrar nuevo', 'Mis grupos', 'Crear grupo', and 'Cerrar sesión'. The main content area is titled 'Grupo 1' and includes a sub-section 'Gestión de Integrantes y Actividades'. Under 'Asignar Estudiante', there is a search bar and a '+ Añadir al Grupo' button. Below this, the 'Actividades Realizadas' section contains a text box with instructions: 'RECOPIRAR DATOS PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LOS EMPRENDEMIENTOS Y ACTIVIDADES QUE REQUIERE EL GAD MUNICIPAL'. A location field shows 'Ubicación registrada' with coordinates '-0,841537, -78,654240'. At the bottom, a 'TOTAL INTEGRANTES' box shows the number '3'. On the right, a 'Lista de Integrantes' table lists three students with their IDs, careers, and actions.

ESTUDIANTE	CARRERA	PRÁCTICA	ACCIÓN
ANTHONY DAVID TOAPANTA CHANCUSIG 1727194746	Sistemas de información	Servicio Comunitario	[Icono de persona]
STALIN XAVIER JAIME TANDAZO 0504041591	Sistemas de información	Servicio Comunitario	[Icono de persona]
DIEGO JOHNATHAN TELENCHANA PUNINA 1850886241	Sistemas de información	Servicio Comunitario	[Icono de persona]

Figura 21 Ver detalle del grupo.

Esta interfaz posibilita que el profesor gestione sus unidades de trabajo de manera detallada. El sistema permite tanto el control de los miembros mediante opciones de búsqueda y gestión de bajas como la grabación minuciosa de las tareas llevadas a cabo. La incorporación de la geolocalización es un beneficio adicional de este módulo: cada grupo presenta su localización geográfica precisa, lo que le permite al profesor comprobar el sitio de intervención en tiempo real. El maestro tiene la posibilidad de controlar de manera exhaustiva sus actividades académicas y supervisar el avance de sus grupos gracias a esta vista consolidada.



Figura 22 Inicio pública del sistema de Vinculación UTC

La interfaz que se presenta aquí es la puerta de acceso del sistema de Vinculación UTC, creado para funcionar como el núcleo informativo de los participantes de la comunidad universitaria. El diseño ayuda a visualizar las líneas estratégicas de la facultad, destacando el alcance del Servicio Comunitario (PSC) y de las Prácticas Laborales (PL). El diseño intuitivo de la navegación permite a los usuarios acceder rápidamente a los programas e informes institucionales. Asimismo, incluimos un acceso centralizado en la esquina superior derecha que posibilita a los usuarios con autorización entrar a la sesión y gestionar sus procesos académicos de manera eficiente, dependiendo de su rol en la plataforma.

Figura 23 Mapa general de recolocación

La plataforma de "Geolocalización UTC" facilita la supervisión espacial de las prácticas preprofesionales y los servicios comunitarios. La interfaz proporciona un mapa interactivo, creado para brindar una alta precisión, que permite a las autoridades institucionales supervisar la localización geográfica de los proyectos. La posibilidad de analizar los datos se incrementa al incorporar filtros sofisticados para búsquedas por estudiante, carrera o periodo. Esta sección cumple dos propósitos: primero, funciona como una base de datos dinámica; segundo, ofrece una definición clara del área territorial de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA).

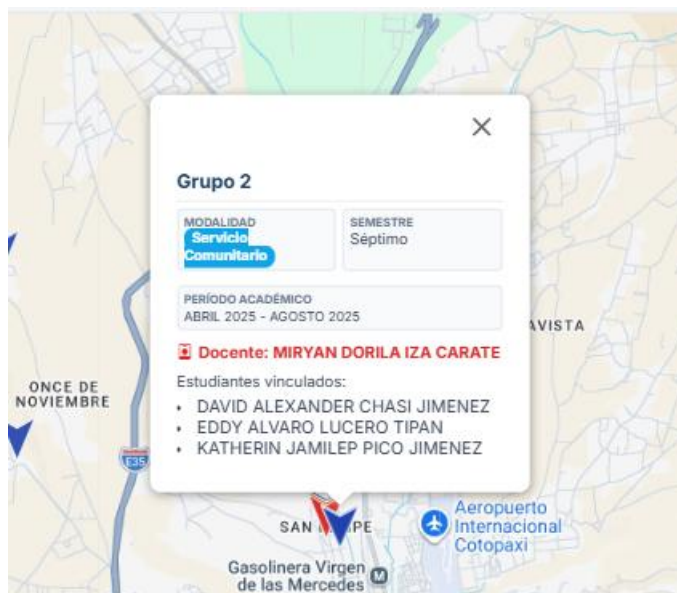


Figura 24 Vista del detalle del grupo

Se despliega una caja de información que ha sido creada para mostrar por completo las actividades de vinculación cuando se selecciona un punto geográfico en el mapa. Esta interfaz emergente compila los datos del grupo, que incluyen el semestre, la modalidad de práctica, el periodo de clases y el docente a cargo. El sistema también ofrece un desglose minucioso de la composición de cada equipo de trabajo cuando se enumeran los estudiantes asociados. Esta función es fundamental para la supervisión operativa porque permite identificar rápidamente los proyectos activos en el campo y su alcance real.

The screenshot displays the 'Programas y Proyectos' section of the Universidad Técnica de Cotopaxi website. The header includes the university logo and navigation links: Inicio, Vinculación, Programas, Reportes, and Acceso. The main title is 'Programas y Proyectos' for the Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA). A search bar is present with the placeholder text 'Buscar proyecto, coordinador o periodo...'. Two project cards are shown, each with a 'PROYECTO VIGENTE' label.

Proyecto	Coordinador	Estudiantes	Periodo	Estado
APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS ELECTRÓNICAS Y DE COMUNICACIÓN PARA LA SEGURIDAD BARRIAL	Efren Damian Albán	3 asignados ↓	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	En Ejecución
LA CIBERSEGURIDAD Y EFICIENCIA DE LA INFORMACIÓN EN LA COMUNIDAD	Mirian Iza	46 asignados ↓	ABRIL 2025 - AGOSTO 2025	En Ejecución

Figura 25 Apartado de programas y proyectos

La administración de dos proyectos institucionales se centraliza en el sistema de vinculación de la CIYA entre los meses de abril y agosto del año 2025. El proyecto de Seguridad barrial, coordinado por Efren Damian Albán, incluye a tres alumnos, pero el de Ciberseguridad y eficiencia de la información, liderado por Mirian Iza, abarca a un grupo de 46 estudiantes. La segmentación que se puede observar en la plataforma permite a los responsables académicos supervisar el impacto de los proyectos y la carga operativa en tiempo real.



Figura 26 Reportes académicos

El sistema, según se puede ver en el panel de control, centraliza la gestión de 56 estudiantes distribuidos entre las carreras de Electricidad, Sistemas de Información y Electromecánica. Lo que más destaca de esta perspectiva estadística es la variación en la distribución de los docentes: Por un lado, Miryan Dorila Iza Carate tiene la responsabilidad de 50 alumnos en Sistemas de Información. Por otro lado, Alban Andrade y Hidalgo Oñate dirigen grupos reducidos de tres alumnos en Electromecánica. Esta separación visual, que obtiene una tasa de gestión del 100%, permite a los funcionarios identificar con exactitud las áreas donde se concentra la mayor cantidad de actividades académicas de la facultad.

## 5.6 PRUEBAS FUNCIONALES

Tabla 20 Prueba funcional CPF001

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF001</b>
HU relacionada	<b>HU001</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador / Docente</b>
Evaluador	<b>Director de vinculación / Docente</b>

Sección	Detalle
Objetivo de la prueba	Validar el acceso seguro al sistema mediante credenciales y la restricción de rutas según el rol asignado.
Descripción	Se verifica la autenticación exitosa, el rechazo de credenciales incorrectas y la redirección automática al panel correspondiente.
Condiciones de entrada	Existencia de un usuario activo en la base de datos y acceso a la página de login.
Campos y validaciones	correo_institucional = models.EmailField()  contraseña = Automatica
Escenario 1 (válido)	Ingresar usuario y contraseña correctos. Resultado: Inicio de sesión exitoso y redirección al Dashboard.
Escenario 2 (inválido)	Ingresar credenciales inexistentes o contraseña errónea. Resultado: Mensaje de error y permanencia en la vista de login.

Tabla 21 Prueba funcional CPF002

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF002</b>
HU relacionada	<b>HU002</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador</b>
Evaluador	<b>Director de vinculación</b>
Objetivo de la prueba	Garantizar el registro correcto de docentes en la base de datos sin duplicidad de registros.
Descripción	Se validan los campos del formulario de registro y la persistencia de los datos en la tabla de docentes.

Sección	Detalle
Condiciones de entrada	El administrador debe haber iniciado sesión y tener permisos de escritura en el módulo de Docencia.
Campos y validaciones	nombre (CharField), cedula (RegexValidator, 10 dígitos), correo (EmailField, unique).
Escenario 1 (válido)	Llenar formulario con datos no registrados. <b>Resultado:</b> Datos guardados en SQLite con mensaje de confirmación
Escenario 2 (inválido)	Ingresar una cédula ya existente en la base de datos. <b>Resultado:</b> El sistema bloquea el guardado y emite alerta de duplicidad.

Tabla 22 Prueba funcional CPF003

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF003</b>
HU relacionada	<b>HU003</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador</b>
Evaluador	<b>Director de vinculación</b>
Objetivo de la prueba	Validar que la tabla de docentes muestre la información actualizada y permita la búsqueda rápida.
Descripción	Verificar que el buscador y la paginación de la lista de docentes funcionen correctamente sin errores de carga.
Condiciones de entrada	Existencia de al menos un docente registrado en la base de datos.
Campos y validaciones	search_query (Input de texto), table_view (Renderizado de datos desde consulta ORM).

Sección	Detalle
Escenario 1 (válido)	Escribir nombre del docente en el buscador. <b>Resultado:</b> La tabla se filtra mostrando solo el registro buscado.
Escenario 2 (inválido)	Buscar un registro inexistente. <b>Resultado:</b> La lista se vacía o muestra mensaje "No se encontraron registros".

Tabla 23 Prueba funcional CPF004

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF004</b>
HU relacionada	<b>HU004</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador</b>
Evaluable	<b>Director de vinculación</b>
Objetivo de la prueba	Validar la correcta visualización de los programas y proyectos de vinculación registrados en la base de datos.
Descripción	Verificar que la tabla cargue todos los proyectos activos con sus respectivos campos de estado y descripción.
Condiciones de entrada	Existencia de registros en la tabla Proyectos_Vinculacion.
Campos y validaciones	list_view (Consulta ORM), status_badge (estado activo/finalizado).
Escenario 1 (válido)	Acceder a la lista de programas. <b>Resultado:</b> Tabla cargada con datos visibles y estado correcto.
Escenario 2 (inválido)	Acceder sin tener proyectos registrados. <b>Resultado:</b> Mensaje informativo: "No existen proyectos registrados".

Tabla 24 Prueba funcional CPF005

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF005</b>
HU relacionada	<b>HU005</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador</b>
Evaluable	<b>Director de vinculación</b>
Objetivo de la prueba	Validar el registro exitoso de un nuevo programa con sus datos básicos en el sistema.
Descripción	Se comprueba la integridad de la inserción de nuevos programas y la validación de campos obligatorios en el formulario.
Condiciones de entrada	Acceso al formulario "Nuevo Programa".
Campos y validaciones	nombre_programa (max_length=150), descripcion (TextField).
Escenario 1 (válido)	Ingresar datos únicos y obligatorios. <b>Resultado:</b> Programa creado exitosamente en base de datos.
Escenario 2 (inválido)	Dejar vacío el campo nombre_programa. <b>Resultado:</b> El sistema detiene la ejecución y muestra error de "Campo requerido".

Tabla 25 Prueba funcional CPF006

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF006</b>
HU relacionada	<b>HU006</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador</b>
Evaluable	<b>Director de vinculación</b>
Objetivo de la prueba	Validar que los indicadores estadísticos del panel de control reflejen datos reales del sistema.

Sección	Detalle
Descripción	Se verifica el cálculo de registros (estudiantes, docentes, tasas de gestión) en las tarjetas informativas y gráficos.
Condiciones de entrada	Count (ORM aggregation), ChartJS (datos en eje X/Y).
Campos y validaciones	nombre_programa (max_length=150), descripcion (TextField).
Escenario 1 (válido)	Cargar el Dashboard. <b>Resultado:</b> Las tarjetas muestran los números exactos de la BD y el gráfico se renderiza correctamente.
Escenario 2 (inválido)	Servidor sin conexión a BD. <b>Resultado:</b> El Dashboard muestra contadores en cero o mensajes de error de conexión.

Tabla 26 Prueba funcional CPF007

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF007</b>
HU relacionada	<b>HU007</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador</b>
Evaluable	<b>Director de vinculación</b>
Objetivo de la prueba	Validar la carga de la API de mapas y el despliegue de marcadores basados en coordenadas almacenadas.
Descripción	Verificar que el mapa interactivo se renderice y que los marcadores respondan a los filtros (carrera, tipo, periodo).
Condiciones de entrada	Acceso a internet y existencia de registros con coordenadas (lat, lng).
Campos y validaciones	Leaflet/Google Maps API, Filter_parameters (carrera, periodo).
Escenario 1 (válido)	Seleccionar un filtro de carrera. <b>Resultado:</b> El mapa se actualiza mostrando solo los marcadores correspondientes.

Sección	Detalle
Escenario 2 (inválido)	Seleccionar un filtro con cero registros. <b>Resultado:</b> El mapa se limpia y no muestra marcadores.

Tabla 27 Prueba funcional CPF008

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF008</b>
HU relacionada	<b>HU008</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador</b>
Evaluador	<b>Director de vinculación</b>
Objetivo de la prueba	Validar la eficiencia del buscador global de programas y proyectos de vinculación.
Descripción	Verificar que la consulta al servidor retorne registros precisos basados en palabras clave ingresadas.
Condiciones de entrada	Existencia de registros en la base de datos con campos de texto descriptivo.
Campos y validaciones	search_input (CharField, filter query), results_container (Render dinámico).
Escenario 1 (válido)	Ingresar término de búsqueda existente. <b>Resultado:</b> Lista filtrada con resultados coincidentes.
Escenario 2 (inválido)	Ingresar un término con caracteres especiales no soportados. <b>Resultado:</b> Mensaje de "Sin resultados" o limpieza del buscador.

Tabla 28 Prueba funcional CPF009

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF009</b>
HU relacionada	<b>HU009</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador</b>
Evaluador	<b>Director de vinculación</b>
Objetivo de la prueba	Garantizar la generación y descarga correcta de reportes en formatos Excel (.xlsx) y PDF..
Descripción	Comprobar que el motor de exportación convierta los datos de la tabla de docentes en un archivo descargable.
Condiciones de entrada	Disponibilidad de datos en la tabla de nómina docente.
Campos y validaciones	export_button (event trigger), library (Pandas/ReportLab o similar).
Escenario 1 (válido)	Clic en el botón "Exportar PDF". <b>Resultado:</b> El sistema descarga automáticamente el archivo con la información completa.
Escenario 2 (inválido)	Intentar exportar con filtros que no contienen datos. <b>Resultado:</b> El sistema emite un aviso de "No hay datos para exportar".

Tabla 29 Prueba funcional CPF010

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF010</b>
HU relacionada	<b>HU010</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador / Docente</b>
Evaluador	<b>Director de vinculación / Docente</b>
Objetivo de la prueba	Verificar que, al cerrar sesión, se invaliden los tokens/cookies y se impida el retroceso mediante el historial del navegador.

Sección	Detalle
Descripción	Se comprueba la integridad de la inserción de nuevos programas y la validación de campos obligatorios en el formulario.
Condiciones de entrada	Sesión activa en el sistema.
Campos y validaciones	logout_url (Django Auth logout), session_cache (cleared).
Escenario 1 (válido)	Clic en "Cerrar Sesión". <b>Resultado:</b> Sesión destruida, redirección a la pantalla de login.
Escenario 2 (inválido)	Intentar navegar mediante la URL a una vista protegida sin iniciar sesión. <b>Resultado:</b> Redirección automática al login.

Tabla 30 Prueba funcional CPF011

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF012</b>
HU relacionada	<b>HU011</b>
Usuario/Rol	<b>Docente</b>
Evaluador	<b>Docente</b>
Objetivo de la prueba	Validar la visualización y exportación de la lista de estudiantes bajo responsabilidad del docente..
Descripción	Asegurar que cada docente solo acceda a los listados de estudiantes vinculados a sus grupos o carreras.
Condiciones de entrada	Estudiante registrado y asociado a un grupo de prácticas activo.
Campos y validaciones	student_table, foreign_key_link (Relación docente-estudiante).

Sección	Detalle
Escenario 1 (válido)	Acceder a la lista de estudiantes. <b>Resultado:</b> Tabla visualizada con datos académicos correctos.
Escenario 2 (inválido)	Acceso denegado (si el docente no tiene estudiantes a cargo). <b>Resultado:</b> Tabla vacía con mensaje de "Sin estudiantes asignados".

Tabla 31 Prueba funcional CPF012

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF012</b>
HU relacionada	<b>HU012</b>
Usuario/Rol	<b>Docente</b>
Evaluador	<b>Docente</b>
Objetivo de la prueba	Asegurar la captura correcta de los datos personales y académicos del estudiante para su asignación.
Descripción	Verificar que el docente pueda registrar nuevos alumnos en el sistema y que los datos se vinculen a su respectiva carrera.
Condiciones de entrada	Sesión de docente activa y acceso al formulario "Nuevo Estudiante".
Campos y validaciones	cedula (10 dígitos), nombres (CharField), carrera (ForeignKey).
Escenario 1 (válido)	Ingresar datos completos. <b>Resultado:</b> Registro exitoso y actualización automática de la lista.
Escenario 2 (inválido)	Ingresar un correo electrónico con formato incorrecto. <b>Resultado:</b> Validación de campo rechaza la entrada y solicita formato válido.

Tabla 32 Prueba funcional CPF013

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF013</b>
HU relacionada	<b>HU013</b>
Usuario/Rol	<b>Docente</b>
Evaluador	<b>Docente</b>
Objetivo de la prueba	Validar la capacidad de gestionar los grupos de prácticas ya constituidos por el docente.
Descripción	Verificar que el docente pueda visualizar la lista de grupos, sus integrantes y las actividades asociadas.
Condiciones de entrada	Existencia de grupos previamente creados por el docente en la base de datos.
Campos y validaciones	group_list (Iteración por consulta), activity_summary (Text preview).
Escenario 1 (válido)	Clic en "Ver Grupo". <b>Resultado:</b> Despliegue de información detallada de los estudiantes integrantes.
Escenario 2 (inválido)	Intentar editar un grupo ajeno (perteneciente a otro docente). <b>Resultado:</b> Mensaje de error de permisos o redirección.

Tabla 33 Prueba funcional CPF014

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF014</b>
HU relacionada	<b>HU014</b>
Usuario/Rol	<b>Docente</b>
Evaluador	<b>Docente</b>
Objetivo de la prueba	Validar la correcta integración de coordenadas geográficas al momento de crear un grupo de prácticas.
Descripción	Comprobar que el sistema almacene tanto la información del grupo como la ubicación exacta seleccionada en el mapa.
Condiciones de entrada	Acceso al formulario de creación con acceso a API de mapas (Leaflet/Google Maps).
Campos y validaciones	latitude (FloatField), longitude (FloatField), nombre_grupo (CharField).
Escenario 1 (válido)	Seleccionar un punto en el mapa y guardar. <b>Resultado:</b> Coordenadas registradas con precisión en la base de datos.
Escenario 2 (inválido)	Guardar grupo sin marcar ubicación en el mapa. <b>Resultado:</b> Alerta solicitando la selección del punto geográfico.

Tabla 34 Prueba funcional CPF015

Sección	Detalle
N° Caso de prueba	<b>CPF015</b>
HU relacionada	<b>HU015</b>
Usuario/Rol	<b>Administrador / Docente</b>
Evaluador	<b>Director de vinculación / Docente</b>
Objetivo de la prueba	Validar la usabilidad del sistema mediante la confirmación explícita de acciones críticas (editar).
Descripción	Asegurar que toda acción destructiva o de cambio mayor requiera una validación del usuario antes de ejecutarse.
Condiciones de entrada	Acción de "Guardar" activada por el usuario.
Campos y validaciones	modal_dialog (JS/Bootstrap), event_confirmation (Boolean).
Escenario 1 (válido)	Clic en Crear y confirmar en la ventana emergente. <b>Resultado:</b> Registro Creado y mensaje de confirmación visible.
Escenario 2 (inválido)	Clic en Crear y seleccionar "Cancelar". <b>Resultado:</b> El registro permanece intacto sin cambios en la base de datos.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- La aplicación de la metodología PRISMA permitió identificar investigaciones en fuentes confiables que validan la viabilidad del proyecto. Estos estudios demuestran que la integración de herramientas geoespaciales con la arquitectura web Django optimiza la trazabilidad de los procesos institucionales y fortalece la capacidad de análisis de datos territoriales.
- El proyecto cobró vida a través de un proceso de desarrollo cercano y adaptable. Al utilizar XP y el patrón de Django, pudimos construir una herramienta a la medida de los desafíos reales de la Dirección de Vinculación. No solo cumplimos con las 15 historias de usuario propuestas, sino que validamos cada detalle mediante pruebas rigurosas, asegurando que el sistema responda con éxito ante cualquier situación.
- La verificación del software se dio mediante la funcionalidad, lo cual confirmó el correcto funcionamiento de los modelos críticos con la autenticación del control de las pruebas de aceptación como ejemplo CPF010 que es del control de inicio de sesión. Todos los escenarios fueron evaluados demostrando la robustez en la gestión de errores.

### 6.2 RECOMENDACIONES

- Elaborar una guía detallada de despliegue y documentación técnica del código fuente (usando herramientas como Swagger para la API o documentación de funciones), con el objetivo de facilitar la transferencia tecnológica y permitir que futuros investigadores puedan realizar integraciones o escalamientos adicionales sin dificultades.
- La migración de la base de datos de SQLite a PostgreSQL para garantizar mayor robustez, seguridad y capacidad de procesamiento ante un incremento en el volumen de registros y la demanda de consultas concurrentes.
- Para sacar el máximo provecho a la información que ya tenemos, sería ideal integrar herramientas que nos permitan 'viajar en el tiempo' entre periodos académicos. Comparar automáticamente cómo evolucionamos y visualizar con mapas de calor dónde estamos dejando una huella más fuerte (y dónde nos falta llegar), convertiremos el sistema en una brújula esencial para que la institución tome decisiones con total confianza y claridad.

## 7.REFERENCIAS

- [1] L. A. Sabatés y J. S. Roca, «La revisión de la literatura científica,» Universitat Autònoma de Barcelona, 23 Abril 2020. [En línea]. Available: [https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie\\_a2020.pdf](https://ddd.uab.cat/pub/recdoc/2020/222109/revliltcie_a2020.pdf). [Último acceso: 26 Noviembre 2025].
- [2] M. Belgiu, J. Strobl y G. Wallentin, «Open Geospatial Education,» ISPRS, 24 Abril 2015. [En línea]. Available: <https://www.scopus.com/pages/publications/84948946727?origin=resultslist>. [Último acceso: 26 Noviembre 2025].
- [3] Jekel y Thomas, «Reflection, Argumentation, and Participation through Geomedia: A Model of Emancipatory Use for Teacher Training,» TAYLOR Y FRANCIS, 21 Septiembre 2025. [En línea]. Available: [https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/00221341.2024.2432933?src=getfr&getft\\_integrator=scopus](https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.1080/00221341.2024.2432933?src=getfr&getft_integrator=scopus). [Último acceso: 26 Noviembre 2025].
- [4] T. Jian, «Learning geographical information systems through first principles of instruction – effects on student experiences and geocapabilities,» Taylor y Frnacis, 12 Diciembre 2025. [En línea]. Available: <https://www.scopus.com/pages/publications/105001950649?origin=resultslist>. [Último acceso: 26 Noviembre 2025].
- [5] J. Riihela y S. Maki, «Reflection, Argumentation, and Participation through Geomedia: A Model of Emancipatory Use for Teacher Training,» Scopus, 20 Marzo 2025. [En línea]. Available: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00221341.2014.897362>. [Último acceso: 26 Noviembre 2025].
- [6] H. Anik, I. Rahedul, Y. Tamanna y H. Habibul, «Development and application of the GATSI in measuring tourism sustainability in Cox's Bazar, Bangladesh,» ScienceDirect, 1 Julio 2025. [En línea]. Available: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1195103624008747?pes=vor&getft\\_integrator=scopus](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1195103624008747?pes=vor&getft_integrator=scopus). [Último acceso: 2025 Diciembre 20].
- [7] R. P. Hoyo, «Introducing innovative technologies in higher education: An experience in using geographic information systems for the teaching-learning process,» WILEY, 17 Junio

2020. [En línea]. Available: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cae.22287>. [Último acceso: 17 Diciembre 2025].

[8] J. W. Ma, «Una aplicación del sistema de recuperación de imágenes basado en metadatos para la gestión de instalaciones,» ScienceDirect, 12 Octubre 2021. [En línea]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1474034621001695?via%3Dihub>. [Último acceso: 20 Diciembre 2025].

[9] C. White, «An open-source platform for geospatial participatory modeling in the cloud,» ScienceDirect, 10 Septiembre 2023. [En línea]. Available: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815223001536?getft\\_integrator=scopus&pes=vor](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364815223001536?getft_integrator=scopus&pes=vor). [Último acceso: 20 Diciembre 2025].

[10] M. Guillermo, «Graph Database-modelled Public Transportation Data for Geographic Insight Web Application,» IEEE EXPLORE, 9 Diciembre 2022. [En línea]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10051802>. [Último acceso: 20 Diciembre 2025].

[11] S. A. Malachowsky y D. E. Krutz, «A project component in a web engineering course,» IEEE Explore, 24 Octubre 2015. [En línea]. Available: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7344379>. [Último acceso: 26 Diciembre 2025].

[12] C. Sandra, «Agile software development process applied to the serious games development for children from 7 to 10 years old,» IGI GLOBAL, 23 Enero 2015. [En línea]. Available: <https://www.igi-global.com/gateway/article/128828#pnlRecommendationForm>. [Último acceso: 26 Diciembre 2025].

[13] L. Layman, «Exploring Extreme Programming in Context: An Industrial Case Study,» Microsoft Word, 26 Junio 2004. [En línea]. Available: <https://repository.lib.ncsu.edu/server/api/core/bitstreams/7014a5cc-4f1c-4b24-a71f-9da4e205ba28/content>. [Último acceso: 27 Diciembre 2025].

[14] J. Z. Jiménez, «Aplicaciones WEB,» eLibro.net, 23 Enero 2013. [En línea]. Available: <https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/43262>. [Último acceso: 31 Diciembre 2025].

[15] R. K. G. H. Bilal Abdulkarim, «Supporting Urban Energy Efficiency with Volunteered Roof,» Scopus, 13 Octubre 2014. [En línea]. Available: <https://www.mdpi.com/2072-4292/6/10/9691>. [Último acceso: 1 Enero 2026].

[16] M. R. B. Ortega Pérez Emilio, «Sistemas de información geográfica: teoría y práctica,»

- Dextra Editorial, 20 Marzo 2016. [En línea]. Available: [https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/131490?as\\_all=aplicacion%20web&as\\_all\\_op=unaccesnt\\_\\_icontains&prev=as](https://elibro.net/es/ereader/utcotopaxi/131490?as_all=aplicacion%20web&as_all_op=unaccesnt__icontains&prev=as). [Último acceso: 2 Enero 2026].
- [17] V. Silva, «Experiencia académica en desarrollo rápido de sistemas de,» Scopus, 16 Junio 2021. [En línea]. Available: <https://www.scielo.cl/pdf/formuniv/v14n5/0718-5006-formuniv-14-05-85.pdf>. [Último acceso: 3 Enero 2026].
- [18] R. Khati, «E-CAD: Web-based information service for land management,» Scopus, 11 Diciembre 2019. [En línea]. Available: <https://isprs-archives.copernicus.org/articles/XLII-5-W3/65/2019/isprs-archives-XLII-5-W3-65-2019.pdf>. [Último acceso: 3 Enero 2025].
- [19] T. I. d. s. reservados, «Introducción a SQLITE,» UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR, 10 Enero 2019. [En línea]. Available: [https://eisi.fia.ues.edu.sv/materialpublico/pdm115/2019/labs/PDM115\\_guia\\_lab03\\_SQLite.pdf](https://eisi.fia.ues.edu.sv/materialpublico/pdm115/2019/labs/PDM115_guia_lab03_SQLite.pdf). [Último acceso: 08 Enero 2026].
- [20] R. G. Duque, «Python para todos,» CiTIUS – Universidade de Santiago de Compostela (persoal.citius.usc.es), 21 Abril 2009. [En línea]. Available: <https://persoal.citius.usc.es/eva.cernadas/informaticaparacientificos/material/libros/Python%20para%20todos.pdf>. [Último acceso: 19 Enero 2026].
- [21] D. Sciences, «Introduction to Python,» DCNC Sciences, [En línea]. Available: <https://www.dcnsciences.com/introduction-to-python/>. [Último acceso: 19 Enero 2026].
- [22] K. Beck, «Extreme Programming,» Embrace Change, 21 Enero 2012. [En línea]. Available: <https://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780321278654/samplepages/9780321278654.pdf>. [Último acceso: 15 Febrero 2026].
- [23] P. Ochoa y R. Yunkor, «El estudio descriptivo en la investigación científica,» REVISTAS AUTONOMA, 24 Febrero 2020. [En línea]. Available: <http://revistas.autonoma.edu.pe/index.php/AJP/article/view/224/191>. [Último acceso: 10 Marzo 2026].

## 8. ANEXOS

### Anexo A: Preguntas de la Entrevistada Guiada Dirigida al Director de Vinculación / Docentes de la Facultad de CIYA.

#### 1. Contexto general de la Dirección de Vinculación

1. ¿Cómo describiría actualmente el proceso de gestión y seguimiento de los proyectos de servicio a la comunidad en la facultad?
2. ¿Qué actividades consumen más tiempo?
3. ¿Qué herramientas usan actualmente (Excel, formularios, documentos físicos, correo)?

#### 2. Gestión de datos de proyectos

4. ¿Qué tipo de información debe manejar para cada proyecto de vinculación?
5. ¿Preguntar cuántos proyectos tiene cada carrera?
6. ¿Qué proyectos hay?
7. ¿Cómo se registra actualmente el porcentaje de avance de cada proyecto?
8. ¿Cómo se obtiene la información sobre las actividades desarrolladas por periodo académico?
9. ¿Existe un formato o estructura estandarizada para recibir información de las carreras?
10. ¿Qué tan confiable considera la información que recibe?
11. ¿Qué datos son los más difíciles de recopilar o validar?

#### 3. Seguimiento a instituciones externas

12. ¿Cómo se registra actualmente en qué instituciones se ejecutan los proyectos?
13. ¿Qué problemas enfrenta para dar seguimiento a la relación con estas instituciones?
14. ¿La información llega completa y a tiempo?
15. ¿Qué datos sobre las instituciones considera indispensables (contactos, convenios, ubicación, tipo de beneficiarios, etc.)?

Figura 27 Entrevista Director de Vinculación / Docentes

#### 4. Seguimiento a estudiantes participantes

16. ¿Cómo se registra qué estudiantes se incorporan a cada proyecto y a cada institución?
17. ¿Cómo controla las horas, actividades o avances de los estudiantes?
18. ¿Qué tan frecuente es la actualización de esta información?
19. ¿Hay dificultades para obtener esta información desde las carreras o docentes responsables?



20. ¿Recibe información desactualizada?

#### 5. Consolidación de información

21. ¿Cómo realiza la consolidación de datos por carrera?
22. ¿Qué herramientas utiliza para generar reportes consolidados?
23. ¿Cuál es la información que más falta o suele llegar incompleta al momento de consolidar?
24. ¿Cuánto tiempo demanda este proceso?
25. ¿Qué errores son los más comunes?

#### 6. Requerimientos relacionados con procesos de acreditación

26. ¿Qué problemas ha tenido para obtener, organizar o presentar esta información?
27. ¿Qué indicadores son más relevantes para los procesos de evaluación institucional?
28. ¿Qué información le solicitan de manera urgente o inesperada?
29. ¿Falta trazabilidad de datos históricos?

Figura 28 Entrevista Director de Vinculación / Docentes

## 7. Relación con objetivos estratégicos y matriz SIEES

- 30. ¿Cómo evalúa el aporte de cada proyecto a los objetivos estratégicos de la facultad y universidad?
- 31. ¿Qué datos faltan para demostrar el impacto?
- 32. ¿Falta automatización para generar estos reportes?

## 8. Necesidades y expectativas hacia un sistema de información



- 33. ¿Qué funcionalidades considera indispensables en un sistema de información para geolocalización?
- 34. ¿Qué procesos deben automatizarse con mayor urgencia?
- 35. ¿Qué tipos de reportes o paneles de control serían más útiles para la Dirección?
- 36. ¿Qué actores deberían tener acceso (coordinadores, docentes, estudiantes, instituciones externas)?
- 37. ¿Necesita que el sistema genere reportes comparativos por periodo?

## 9. Problemas principales

- 38. Desde su perspectiva, ¿cuáles son los tres principales problemas para tener un control de los proyectos de vinculación?
- 39. ¿Qué consecuencias generan estos problemas en la operación de la Dirección?
- 40. ¿Qué mejoras urgentes considera que deberían implementarse?

## 10. Cierre de la entrevista

- 41. ¿Hay procesos o situaciones que no hayamos mencionado y que considere relevantes?
- 42. ¿Qué expectativas tiene sobre el impacto de un futuro sistema de información en la Dirección?
- 43. ¿Desea agregar alguna observación final?

Figura 29 Entrevista Director de Vinculación / Docentes

**Anexo B: Historias de Usuario**

Tabla 35 Historia de Usuario HU002

<b>HU002: Registro de docente</b>	
<b>Nombre</b>	Registro de docente
<b>Número</b>	002
<b>Responsable</b>	Anthony Toapanta
<b>Descripción</b>	Como administrador, quiero registrar un nuevo docente con su información personal y asignación académica para mantener actualizada la nómina.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Estimación</b>	8 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El formulario debe solicitar cédula, nombres, correo institucional, carrera y asignación de prácticas.</li> <li>✓ Se deben validar los campos obligatorios y formatos (cédula, correo).</li> <li>✓ Al guardar, los datos se almacenan en la base de datos.</li> <li>✓ Se debe mostrar mensaje de éxito o error.</li> <li>✓ La cédula no debe estar duplicada.</li> </ul>

Tabla 36 Historia de Usuario HU003

<b>HU003: Lista de docentes</b>	
<b>Nombre</b>	Lista de docentes
<b>Número</b>	003
<b>Responsable</b>	Stalin Jaime
<b>Descripción</b>	Como administrador, quiero visualizar la lista de docentes registrados con opciones de exportación y acciones para gestionarlos.
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Estimación</b>	6 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La tabla debe mostrar: docente, identificación, contacto, carrera/asignación y acciones.</li> <li>✓ Debe incluir paginación y búsqueda.</li> <li>✓ Debe permitir exportar a Excel, PDF e imprimir.</li> <li>✓ Los datos deben cargarse desde la base de datos en tiempo real.</li> <li>✓ Las acciones deben permitir editar o eliminar (si aplica).</li> </ul>

Tabla 37 Historia de Usuario HU003

<b>HU004: Lista de programas de vinculación</b>	
<b>Nombre</b>	Lista de programas de vinculación
<b>Número</b>	004
<b>Responsable</b>	Anthony Toapanta
<b>Descripción</b>	Como administrador, quiero ver la lista de programas y proyectos de vinculación con sus detalles para dar seguimiento.
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Estimación</b>	6 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La tabla debe mostrar: proyecto/programa, coordinador, período, número de estudiantes y acciones.</li> <li>✓ Debe incluir opciones de exportación (Excel, PDF).</li> <li>✓ Si no hay programas, mostrar mensaje 'No hay programas registrados actualmente'.</li> <li>✓ Los datos deben obtenerse de la base de datos.</li> <li>✓ Debe tener paginación y búsqueda.</li> </ul>

Tabla 38 Historia de Usuario HU005

<b>HU005: Registro de nuevo programa</b>	
<b>Nombre</b>	Registro de nuevo programa
<b>Número</b>	005
<b>Responsable</b>	Stalin Jaime
<b>Descripción</b>	Como administrador, quiero registrar un nuevo programa de vinculación con sus datos básicos para gestionar los proyectos.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Estimación</b>	8 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El formulario debe solicitar: nombre del proyecto, coordinador responsable y período académico.</li> <li>✓ El número de estudiantes debe calcularse automáticamente (según lógica de negocio).</li> <li>✓ Se deben validar campos obligatorios.</li> <li>✓ Al guardar, se almacena en la base de datos y se redirige a la lista.</li> <li>✓ Debe tener opción de cancelar.</li> </ul>

Tabla 39 Historia de Usuario HU006

<b>HU006: Panel de control académico</b>	
<b>Nombre</b>	Panel de control académico
<b>Número</b>	006
<b>Responsable</b>	Anthony Toapanta
<b>Descripción</b>	Como administrador, quiero ver un panel con estadísticas generales (docentes, carreras, estudiantes, tasa de gestión) para monitorear la información.
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Estimación</b>	10 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Mostrar tarjetas con totales: docentes, carreras activas, estudiantes totales, tasa de gestión.</li> <li>✓ Incluir gráficos de distribución de estudiantes por carrera y carga por docente.</li> <li>✓ Los datos deben actualizarse en tiempo real desde la BD.</li> <li>✓ La tabla de carga de estudiantes por docente debe ser paginada y con búsqueda.</li> <li>✓ Si no hay datos, mostrar mensajes apropiados.</li> </ul>

Tabla 40 Historia de Usuario HU007

<b>HU007: Geolocalización UTC</b>	
<b>Nombre</b>	Geolocalización UTC
<b>Número</b>	007
<b>Responsable</b>	Stalin Jaime
<b>Descripción</b>	Como administrador, quiero ver un mapa con las ubicaciones de prácticas y filtros por carrera, tipo de práctica y período para facilitar el seguimiento.
<b>Prioridad</b>	Baja
<b>Estimación</b>	12 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El mapa debe mostrar marcadores de ubicaciones (ej. Bellavista, Once de Noviembre, etc.).</li> <li>✓ Debe haber filtros por carrera, tipo de práctica y período académico.</li> <li>✓ Debe permitir buscar por nombre de estudiante.</li> <li>✓ Los marcadores deben cargarse según los filtros aplicados.</li> <li>✓ La interfaz debe ser responsiva.</li> </ul>

Tabla 41 Historia de Usuario HU008

<b>HU008: Programas y Proyectos (vista general)</b>	
<b>Nombre</b>	Programas y Proyectos (vista general)
<b>Número</b>	008
<b>Responsable</b>	Anthony Toapanta
<b>Descripción</b>	Como administrador, quiero acceder a una vista general de programas y proyectos de vinculación con opción de búsqueda para encontrar rápidamente información.
<b>Prioridad</b>	Baja
<b>Estimación</b>	4 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La página debe mostrar el título 'Programas y Proyectos' con la facultad.</li> <li>✓ Incluir un campo de búsqueda por proyecto, coordinador o período.</li> <li>✓ Si no hay proyectos, mostrar mensaje 'No hay proyectos registrados aún'.</li> <li>✓ Los resultados deben actualizarse dinámicamente al buscar.</li> </ul>

Tabla 42 Historia de Usuario HU009

<b>HU009: Exportación de datos a Excel y PDF</b>	
<b>Nombre</b>	Exportación de datos a Excel y PDF
<b>Número</b>	009
<b>Responsable</b>	Stalin Jaime
<b>Descripción</b>	Como administrador, quiero exportar los listados de docentes y programas a formato Excel o PDF para generar reportes externos.
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Estimación</b>	5 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ En las tablas de listados (docentes, programas) deben existir botones 'Excel', 'PDF' e 'Imprimir'.</li> <li>✓ Al hacer clic, se debe generar el archivo correspondiente con los datos actuales.</li> <li>✓ El formato debe ser legible y con encabezados.</li> <li>✓ Debe incluir todos los registros de la tabla (no solo la página actual).</li> </ul>

Tabla 43 Historia de Usuario HU010

<b>HU010: Cierre de sesión</b>	
<b>Nombre</b>	Cierre de sesión
<b>Número</b>	010
<b>Responsable</b>	Anthony Toapanta
<b>Descripción</b>	Como usuario, quiero cerrar sesión de forma segura para proteger mi cuenta cuando termine de usar el sistema.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Estimación</b>	2 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Debe haber una opción 'Cerrar Sesión' visible en el panel.</li> <li>✓ Al hacer clic, se destruye la sesión y se redirige a la pantalla de login.</li> <li>✓ No se debe poder acceder a rutas protegidas después de cerrar sesión.</li> </ul>

Tabla 44 Historia de Usuario HU011

<b>HU011: Visualización de lista de estudiantes</b>	
<b>Nombre</b>	Visualización de lista de estudiantes
<b>Número</b>	011
<b>Responsable</b>	Stalin Jaime
<b>Descripción</b>	Como docente, quiero ver la lista de estudiantes con sus datos académicos y opciones de exportación para gestionar su información.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Estimación</b>	6 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La tabla debe mostrar: estudiante, grupo, carrera, tipo de práctica, semestre, período y acciones.</li> <li>✓ Debe incluir paginación y búsqueda.</li> <li>✓ Debe permitir exportar a Excel, PDF e imprimir.</li> <li>✓ Los datos deben cargarse desde la base de datos en tiempo real.</li> <li>✓ Si no hay estudiantes, mostrar mensaje 'Ningún dato disponible en esta tabla'.</li> </ul>

Tabla 45 Historia de Usuario HU012

<b>HU012: Registro de nuevo estudiante</b>	
<b>Nombre</b>	Registro de nuevo estudiante
<b>Número</b>	012
<b>Responsable</b>	Anthony Toapanta
<b>Descripción</b>	Como docente, quiero registrar un nuevo estudiante con su información personal y detalles académicos para asignarlo a prácticas.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Estimación</b>	8 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El formulario debe solicitar: cédula, nombre, apellido, correo institucional, proyecto de vinculación/práctica, carrera, asignación de prácticas, semestre y período académico.</li> <li>✓ Se deben validar campos obligatorios y formatos (cédula, correo).</li> <li>✓ Al guardar, los datos se almacenan en la base de datos.</li> <li>✓ Se debe mostrar mensaje de éxito o error.</li> <li>✓ La cédula y correo no deben estar duplicados.</li> <li>✓ Debe tener opción de cancelar.</li> </ul>

Tabla 46 Historia de Usuario HU013

<b>HU013: Visualización de grupos de clase</b>	
<b>Nombre</b>	Visualización de grupos de clase
<b>Número</b>	013
<b>Responsable</b>	Stalin Jaime
<b>Descripción</b>	Como docente, quiero ver los grupos de prácticas creados para gestionar los equipos de estudiantes.
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Estimación</b>	4 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ La página debe mostrar la lista de grupos con sus detalles (nombre, actividades, ubicación).</li> <li>✓ Si no hay grupos, mostrar mensaje 'No hay grupos creados' con un botón para crear uno nuevo.</li> <li>✓ Debe incluir opciones para editar o eliminar grupos.</li> <li>✓ Los datos deben obtenerse de la base de datos en tiempo real.</li> </ul>

Tabla 47 Historia de Usuario HU014

<b>HU014: Creación de nuevo grupo</b>	
<b>Nombre</b>	Creación de nuevo grupo
<b>Número</b>	014
<b>Responsable</b>	Anthony Toapanta
<b>Descripción</b>	Como docente, quiero crear un nuevo grupo de prácticas definiendo nombre, actividades y ubicación geográfica para organizar a los estudiantes.
<b>Prioridad</b>	Alta
<b>Estimación</b>	8 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ El formulario debe permitir ingresar: nombre del grupo (opcional, con asignación automática si se deja vacío), actividades realizadas y ubicación geográfica.</li> <li>✓ La ubicación debe poder seleccionarse en un mapa o ingresarse manualmente mediante coordenadas (latitud/longitud).</li> <li>✓ Se deben validar los campos obligatorios.</li> <li>✓ Al guardar, el grupo se almacena en la base de datos.</li> <li>✓ Se debe mostrar mensaje de éxito o error.</li> <li>✓ Debe tener opción de cancelar.</li> </ul>

Tabla 48 Historia de Usuario HU015

<b>HU015: Mensajes de confirmación para acciones del sistema</b>	
<b>Nombre</b>	Mensajes de confirmación para acciones del sistema
<b>Número</b>	015
<b>Responsable</b>	Stalin Jaime
<b>Descripción</b>	Como usuario, quiero recibir mensajes de confirmación antes de ejecutar acciones críticas (guardar, eliminar, actualizar) para evitar errores involuntarios.
<b>Prioridad</b>	Media
<b>Estimación</b>	4 horas
<b>DOD</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Antes de guardar un registro, mostrar mensaje de confirmación con opciones 'Aceptar' y 'Cancelar'.</li> <li>✓ Antes de eliminar un registro, mostrar mensaje de advertencia solicitando confirmación.</li> <li>✓ Al realizar una acción exitosa, mostrar notificación de éxito (ej. 'Registro guardado correctamente').</li> <li>✓ En caso de error, mostrar mensaje claro con la descripción del problema.</li> <li>✓ Los mensajes deben ser visibles y no intrusivos (ej. modales o notificaciones temporales).</li> </ul>