



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**DESARROLLO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE  
PROCESOS PARA LA UNIDAD DE POSGRADOS EN LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA COTOPAXI: MÓDULO TRABAJO FINAL  
DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y ACTAS DE GRADO.**

PROPUESTA TECNOLÓGICA PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

**AUTOR(ES):**

Valeria Elizabeth Jácome Taco

Roberth David Torres Ojeda

**TUTOR:**

Dr. José Augusto Cadena Moreano

**LATACUNGA, ABRIL 2024**



### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Jácome Taco Valeria Elizabeth, con cedula de ciudadanía No. 1724187107, Torres Ojeda Roberth David, con cedula de ciudadanía No. 1719041368, declaramos ser autores del presente proyecto de propuesta tecnológica: “DESARROLLO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS PARA LA UNIDAD DE POSGRADOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA COTOPAXI: MÓDULO TRABAJO FINAL DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y ACTAS DE GRADO”, siendo el Dr. José Augusto Cadena Moreano tutor (a) del presente trabajo; 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 propuesta tecnológica, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, agosto 19 del 2024

.....  
Jácome Taco Valeria Elizabeth  
C.I. 1724187107

.....  
Torres Ojeda Roberth David  
C.I. 1719041368



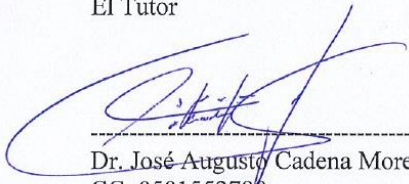
### AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de la Propuesta Tecnológica sobre el título:

“DESARROLLO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS PARA LA UNIDAD DE POSGRADOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA COTOPAXI: MÓDULO TRABAJO FINAL DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y ACTAS DE GRADO”, de Jácome Taco Valeria Elizabeth; Torres Ojeda Roberth David, de la carrera de Sistemas de Información, considero que dicha Propuesta Tecnológica cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto del 2024

El Tutor



-----  
Dr. José Augusto Cadena Moreano  
CC: 0501552798



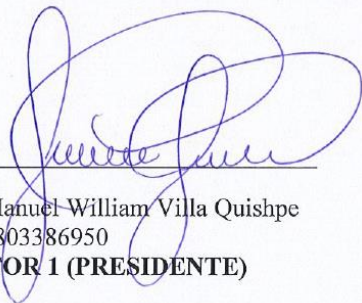
### APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Propuesta Tecnológica de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, el o los postulantes: Jácome Taco Valeria Elizabeth, Torres Ojeda Roberth David, con el título de Proyecto de titulación: DESARROLLO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS PARA LA UNIDAD DE POSGRADOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA COTOPAXI: MÓDULO TRABAJO FINAL DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y ACTAS DE GRADO, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

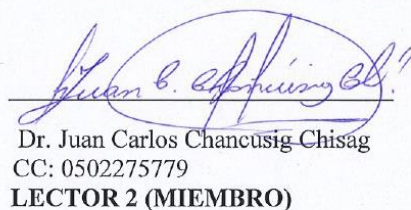
Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 19 de agosto del 2024

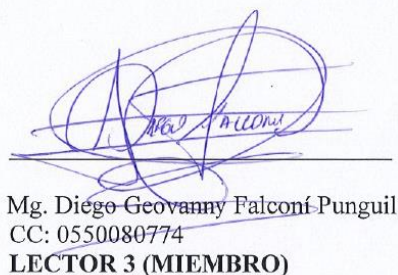
Para constancia firman:



Mg. Manuel William Villa Quishpe  
CC: 1803386950  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Dr. Juan Carlos Chancusig Chisag  
CC: 0502275779  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**




Mg. Diego Geovanny Falconí-Punguil  
CC: 0550080774  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**



### AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Por medio del presente, pongo a consideración que los estudiantes Jácome Taco Valeria Elizabeth; Torres Ojeda Roberth David han realizado su tesis en beneficio a la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI en la unidad de posgrado, con el tema: **“DESARROLLO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS PARA LA UNIDAD DE POSGRADOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA COTOPAXI: MÓDULO TRABAJO FINAL DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y ACTAS DE GRADO”** trabajo que fue presentado y aprobado de manera satisfactoria. Teniendo en cuenta el cumplimiento de los requerimientos planteados, tomando en cuenta la utilización de herramientas que se ajuste con las políticas del departamento de TICS y de la institución.



.....

PhD. Gustavo Rodríguez Bárcenas  
CI. 1757001357



## AGRADECIMIENTO

*Deseamos expresar nuestro más profundo agradecimiento al Dr. José Cadena, nuestro tutor, por su inestimable guía, paciencia y apoyo a lo largo de este proceso. Sus consejos han sido esenciales para alcanzar los objetivos planteados en nuestra tesis.*

*Asimismo, queremos reconocer el valioso aporte del Ing. Diego Falconi, cuya ayuda ha sido crucial para la culminación de nuestro proyecto. Su participación ha sido determinante para profundizar en el análisis y la comprensión de los resultados obtenidos.*

*Extendemos nuestro agradecimiento a todos nuestros docentes por sus invaluable enseñanzas, que enriquecieron nuestra formación académica a lo largo de nuestra trayectoria universitaria y que, sin duda, serán de gran utilidad en nuestra vida profesional.*

*Finalmente, no podemos dejar de mencionar el apoyo incondicional de nuestras familias y amigos. Con su amor y paciencia, nos brindaron el aliento necesario para completar nuestra carrera universitaria, siendo una fuente constante de inspiración y motivación.*

**Valeria y Roberth**



## DEDICATORIA

*A mis padres, cuyo apoyo y amor incondicional han sido la base de mi crecimiento y la fuerza motriz que me ha llevado a alcanzar cada uno de mis logros. Especialmente a mi madre, por su inquebrantable fe en mí y por nunca rendirse, incluso en los momentos más difíciles. Su perseverancia y dedicación me han enseñado el verdadero significado de la resiliencia y me han inspirado a seguir adelante hasta alcanzar mis metas. A mis queridas hermanas Raquel, Brenda, y Sarahi, quienes con su comprensión, cariño y palabras han sido una guía en mi camino. Gracias por estar a mi lado en cada etapa de esta travesía, por ser mi refugio y por celebrar conmigo cada triunfo. A ustedes tres, les dedico con todo mi corazón cada uno de estos logros. A mis tías, que han sido un pilar fundamental en mi vida, brindándome su apoyo, sabiduría y amor en cada paso que he dado. Sus consejos y su ejemplo han moldeado en gran medida la persona que soy hoy, y les estaré eternamente agradecida por su influencia y presencia constante. A mis amigos Roberth y Angelica quienes han sido mi apoyo durante toda esta trayectoria universitaria, gracias por todos esos recuerdos felices y por estar conmigo en todos esos momentos significativos para mí. Y a mis abuelitos, quienes, aunque ya no están con nosotros, siguen siendo una fuente inagotable de inspiración en mi vida. Les agradezco desde lo más profundo de mi corazón por todo el amor y las enseñanzas que me brindaron desde que era una niña. Su legado vive en mí, y en cada uno de mis logros siento su presencia y su guía.*

*Y finalmente a mis profesores quienes han guiado mi camino a la sabiduría y me han enseñado todo lo que se de esta prestigiosa carrera.*

**Valeria Jácome**



## DEDICATORIA

*Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi familia por su apoyo incondicional desde siempre, por el cariño y afecto que he recibido a lo largo de los años, siendo mi fuente de inspiración para todo lo que me he propuesto. Especialmente, agradezco a mi madre, Nidia Ojeda, quien ha sido el pilar fundamental en mi vida, otorgándome oportunidades mediante su sacrificio y esfuerzo. Es un ejemplo de mujer fuerte y trabajadora, un modelo a seguir, y a quien quiero con todo mi ser.*

*A mis grandes hermanos, Carlos Torres y Diego Martínez, les agradezco por su afecto, confianza y apoyo. Siempre me han enseñado valiosas lecciones de vida y me han dado consejos para mejorar día a día, siendo los mejores hermanos y amigos que uno podría tener. A mi tío Rodrigo Torres, le agradezco por ser una persona que siempre ha velado por mi bienestar personal y académico, dispuesto a ayudarme en cualquier problema o situación que haya surgido. Es una persona importante en mi vida, que me ha inculcado valores y el respeto hacia los demás. A Rodrigo Martínez, gracias por ser, durante mucho tiempo, un apoyo y guía en la familia. Es un hombre de buen corazón y responsable con todas sus obligaciones, una persona amigable y con un gran sentido del humor, a quien respeto y estimo mucho. Valoro profundamente su presencia y la paciencia que siempre ha tenido conmigo.*

*A Valeria Jácome, mi mejor amiga y compañera de equipo durante todo el proceso académico en la universidad. Es una persona honesta y sincera, siempre dispuesta a ayudar. Le agradezco por todo el apoyo y la amistad que me ha brindado, siendo una de las personas que más satisfacción me ha dado conocer y a quien estimo profundamente. A mis amigos Jorge Segoviano, Bryan Sánchez, Erick Quishpe, Jandry Guanoluisa, Brandon Páez, Brandon Barba y Angélica Logacho, personas a quienes estimo mucho y he tenido el placer de conocer tanto dentro como fuera de la institución. Son amigos de gran corazón que siempre actúan con buena voluntad, personas que luchan por ser cada día mejores y que buscan cumplir sus sueños.*

*También agradezco a los docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi, a quienes he tenido el honor y privilegio de tener como maestros. A través de sus enseñanzas y conocimientos, me han proporcionado las herramientas necesarias para estar mejor preparado en la vida profesional.*

**Roberth Torres**



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

**TITULO: “DESARROLLO DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN DE PROCESOS PARA LA UNIDAD DE POSGRADOS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA COTOPAXI: MÓDULO TRABAJO FINAL DE PROYECTOS DE TITULACIÓN Y ACTAS DE GRADO”**

**Autor/es:**

**Jácome Taco Valeria Elizabeth**  
**Torres Ojeda Roberth David**

**RESUMEN**

En la unidad de Posgrados de la Universidad Técnica Cotopaxi, se encontró la necesidad de implementar un sistema en el cual se puedan gestionar las notas de los estudiantes y generar automáticamente las actas de grado y defensa. El aumento de número de estudiantes, la dispersión del uso de herramientas como documentos de Word, hojas de cálculo, correo electrónico y otros elementos no integrados, dificultaban la coordinación del personal administrativo y aumentaba el riesgo de errores y retrasos en la entrega de documentos académicos importantes para los alumnos y tutores académicos. En vista de este problema, se planteó el desarrollo de un sistema integrado de gestión de procesos, bajo una perspectiva orientado a los usuarios finales, para ayudar a las autoridades y personal administrativo de la unidad de Posgrados. Tras una detallada revisión de las necesidades con los participantes claves y el departamento de Tics, se diseñó una base de datos que integren todos los datos desde las diferentes funcionalidades requeridas. En el sistema se implementaron avanzadas capacidades de análisis y visualizaciones interactivas que se realizaron dependiendo del rol que interactúa con el sistema.

**Palabras Claves:** Sistema Integrado, Datos, Análisis, Participantes Claves, Interfaz.



# **COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY**

**ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES FACULTY**

**INFORMATION SYSTEMS**

**THEME: “DEVELOPMENT OF THE INTEGRATED PROCESS MANAGEMENT SYSTEM FOR THE POSTGRADUATE UNIT AT THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI: FINAL WORK MODULE OF DEGREE PROJECTS AND DEGREE CERTIFICATES”**

**Authors:**

**Jácome Taco Valeria Elizabeth  
Torres Ojeda Roberth David**

## **ABSTRACT**

In the Postgraduate unit of the Cotopaxi Technical University, the need was found to implement a system in which student grades can be managed and defense and degree certificates can be automatically generated. The increase in the number of students, the dispersion of the use of tools such as Word documents, spreadsheets, email, and other non-integrated elements, made it difficult to coordinate administrative staff and increased the risk of errors and delays in delivering important academic documents for students and academic tutors. Because of this problem, the development of an integrated process management system was proposed, from a perspective oriented to end users, to help the authorities and administrative staff of the Postgraduate unit. After a detailed review of the needs of the key participants and the ICT department, a database was designed that integrates all the data from the different required functionalities. Advanced analysis capabilities and interactive visualizations were implemented in the system, which were held depending on the role that interacts with the system.

**Keywords:** Integrated System, Data, Analysis, Key Participants, Interface.



## ÍNDICE GENERAL

1.	INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2.	INTRODUCCIÓN.....	2
2.1	OBJETIVOS .....	3
2.1.1	Objetivo General.....	3
2.1.2	Objetivos Específicos .....	3
2.2	TAREAS POR OBJETIVO.....	4
3	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	5
3.1	Sistema Informático .....	5
3.2	Sistematización de procesos .....	6
3.3	Metodología Scrum.....	7
3.3.1	Componentes de Scrum .....	8
3.4	Desarrollo Web .....	10
3.4.1	FrontEnd .....	10
3.4.2	BackEnd .....	10
3.5	Herramientas de Desarrollo .....	11
3.5.1	Microsoft Visual Studio .....	11
3.5.2	SQL Server 2012 .....	13
3.5.3	ASP.NET Web Forms .....	14
3.5.4	Bootstrap.....	15
3.6	Lenguajes de Programación.....	16
3.6.1	Lenguaje C#.....	16
3.6.2	HTML.....	17
3.6.3	CSS.....	17
3.6.4	JavaScript .....	18
3.7	Proceso de titulación en Postgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi .....	18



3.7.1	Trabajo de titulación .....	18
3.7.2	Registro de fechas para la sustentación de las Tesis .....	18
3.7.3	Generación y almacenamiento de las actas de grado .....	19
3.7.4	Seguridad y Acceso .....	19
4	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS .....	20
4.1	Tipos de investigación .....	20
4.1.1	Investigación Bibliográfica .....	20
4.1.2	Investigación de Campo .....	20
4.2	MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN .....	21
4.2.1	Método Analítico .....	21
4.2.2	Método Inductivo-Deductivo .....	22
4.3	TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN .....	23
4.3.1	Observación .....	23
4.3.2	Entrevista .....	24
4.4	INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN .....	24
4.4.1	Cuestionario .....	24
4.5	MÉTODOS ESPECÍFICOS .....	24
4.5.1	Metodología Ágil de Desarrollo .....	24
4.5.2	Fases de Desarrollo .....	25
4.5.3	Artefactos .....	26
5	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	27
5.1	RESULTADOS DE LA ENTREVISTA .....	27
5.1.1	Análisis de la Entrevista .....	27
5.2	SEGUIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO .....	29
5.2.1	Fase de análisis .....	29
5.2.2	Herramientas de desarrollo a utilizarse .....	29



5.2.3	Inicio del proyecto .....	30
5.2.4	Asignación de puntos de historia.....	32
5.2.5	Requisitos Funcionales .....	34
5.2.6	Requisitos no Funcionales .....	35
5.2.7	Planificación del Sprint .....	36
5.2.8	Ejecución de Sprint.....	36
5.2.9	Pruebas del Sistema .....	45
5.2.10	Revisión del Sprint .....	48
5.2.11	Finalización de Proyecto .....	48
5.3	PRESUPUESTO DEL PROYECTO .....	49
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	50
6.1	Conclusiones .....	50
6.2	Recomendaciones .....	51
7	REFERENCIAS .....	52
8	ANEXOS .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
	Anexo A: Diagrama de Base de datos .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
	Anexo B: Caso de uso de aplicación .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
	Anexo C: Planificación de cada uno los sprints en el Product Backlog (Jira) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Planificación de las actividades.....	4
Tabla 2: Estructura de un Sistema Informático. ....	5
Tabla 3: Ventajas del Uso de Scrum. ....	7
Tabla 4: Roles directos de Scrum. ....	9
Tabla 5: Roles indirectos en Scrum.....	9
Tabla 6: Ventajas y desventajas de Bootstrap. ....	16
Tabla 7: Formato de Historias de Usuario.....	26
Tabla 8: Formato de Product Backlog.....	27
Tabla 9: Herramientas de Desarrollo.....	29
Tabla 10: Roles del Proyecto.....	30
Tabla 11: Product Backlog.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 12: Pruebas del sistema integrado. ....	45
Tabla 13: Presupuesto por Sprint. ....	49
Tabla 14: Total de gastos del proyecto.....	50



## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Top 10 IDEs en fecha de agosto 2024 [10].....	12
Figura 2: Diagrama de Procesos.....	22
Figura 3: Creación de tareas por Sprint.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 4: Base de datos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 5: Diseño de Interfaz en Figma.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 6: Diseño inicial de la interfaz del sistema.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 7: Interfaz de inserción de notas del estudiante .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 8: Interfaz ingreso de notas de jurado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 9: Actualización de notas del jurado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 10: Interfaz actas de grado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 11: Ejemplo de generación de acta de grado.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 12: Base de datos del sistema.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 13: Diagrama de casos de usos del sistema.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 14: Tablero del Product Backlog (Jira).....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 15: Tablero con principio Kanban.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>



## 1. INFORMACIÓN GENERAL

### Tema del proyecto:

Desarrollo del sistema integrado de gestión de procesos para la unidad de Posgrados en la universidad técnica Cotopaxi: módulo trabajo final de proyectos de titulación y actas de grado.

### Modalidad de Titulación:

Propuestas Tecnológicas

Proyectos de Investigación

### Carrera:

Sistemas de Información

### Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:

No aplica

### Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

Jácome Taco Valeria Elizabeth, Torres Ojeda Roberth David, Dr. José Augusto Cadena Moreano,

### Área de Conocimiento:

Código de correspondiente UNESCO.

0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos

### Línea de investigación:

Tecnología de la Información y comunicación (TICS)

### Sublíneas de Investigación de la Carrera:

Ciencias Informáticas para la modelación de Sistemas de Información a través del desarrollo de software



## 2. INTRODUCCIÓN

La Universidad Técnica de Cotopaxi, se encuentra en una etapa crucial de modernización de sus procesos académicos, con un énfasis especial en la gestión de posgrados. La importancia radica en la optimización de los procesos administrativos y académicos, lo cual es crucial para mantener y mejorar la calidad educativa en el contexto actual de la competencia global.

La unidad de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi, enfrenta importantes desafíos debido a la gestión de los trabajos finales de proyectos de titulación y generación de actas de grados. Actualmente, estos procesos se gestionan de manera descentralizada utilizando una variedad de herramientas como hojas de cálculo, documentos de Word, correo electrónico y otros medio no integrados. Este modo de propagación de información no solo dificulta la coordinación entre el personal administrativo y académico, sino que también aumenta el riesgo de errores y retrasos en la preparación de documentos académicos importantes, afectando la calidad del servicio y la satisfacción de los estudiantes de posgrados.

Además, los documentos de entidades educativas y agencias de desarrollo resaltan la importancia estratégica de implementar sistemas integrados para mejorar la gestión académica y administrativas en instituciones de educación superior [1].

En síntesis, ¿Cómo aportar a la Unidad de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi para que se logre sistematizar los procesos de gestión de los trabajos de titulación y generación de actas de grado?

El propósito del desarrollo de un sistema integrado de sistematización de procesos para la Unidad de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi, surge con una iniciativa estratégica destinada a mejorar la eficiencia, transparencia y la calidad de los procesos relacionados con los proyectos de titulación y la generación de actas de grado en el área de los estudios posgrado. La implementación de este sistema tiene como objetivo principal optimizar los tiempos de respuesta, minimizar los errores y garantizar una gestión más ágil y eficaz de las solicitudes de titulación por parte de los estudiantes de posgrado.

Se implementará una interfaz amigable que beneficiará directamente a la secretaria administrativa encargada de la gestión diaria de los procesos, lo cual mejorará la eficiencia y precisión en la gestión de documentos académicos. Además, los estudiantes podrán experimentar una mayor agilidad en los trámites relacionados con la obtención de títulos. Por otro lado, los directores generales y académicos de la unidad de Posgrados podrán observar una



mejora en la calidad administrativa y académica, facilitando así una mejor planificación y dirección estratégica.

El sistema extraerá y procesará información desde el área de posgrados y los otros módulos del proyecto, eliminando así medios no convencionales. Generará una mejor visualización para el ingreso y modificación de notas, además que se obtendrá automáticamente los documentos de actas de grado, ya sea en conjunto o individual con las notas e información correspondiente de cada estudiante.

Además, la integración de tecnologías no solo reducirá la carga de trabajo administrativo, sino que también fomentará una cultura institucional de innovación y mejora continua. En resumen, no solo busca resolver problemas operativos existentes, sino también sentar las bases para una gestión académica más eficiente, alineada con las mejores prácticas a nivel nacional en el ámbito de la educación superior.

## **2.1 OBJETIVOS**

### **2.1.1 Objetivo General**

Desarrollar un sistema integrado de gestión de procesos del módulo de trabajo final de proyectos de titulación y actas de grado, utilizando metodologías ágiles para apoyar en la sistematización de procesos de la unidad de Posgrados en la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **2.1.2 Objetivos Específicos**

- Realizar una revisión bibliográfica sobre sistemas de gestión de procesos de educación superior, a través de revistas científicas indexadas, con el fin de seleccionar bases teórico-conceptuales actualizadas que permitan sustentar adecuadamente el diseño e implementación metodológica del sistema.
- Aplicar la metodología ágil Scrum en el proceso del sistema integrado de gestión de procesos, para aprovechar sus características centradas en buenas prácticas, trabajo colaborativo de equipo y obtención de mejores resultados.
- Desarrollar una plataforma informática que permita la facilidad de gestión y generación de información, a través de herramientas informáticas para alimentar el sistema integrado del módulo de trabajo final de proyectos de titulación y actas de grado.



## 2.2 TAREAS POR OBJETIVO

Tabla 1: Planificación de las actividades.

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Realizar una revisión bibliográfica sobre sistemas de gestión de procesos de educación superior, a través de revistas científicas indexadas, con el fin de seleccionar bases teórico-conceptuales actualizadas que permitan sustentar adecuadamente el diseño e implementación metodológica del sistema.	Recopilación de información bibliográfica	Se recopilaron fuentes, entre artículos científicos, libros y tesis de varias universidades con las mismas temáticas.	Revisión bibliográfica
	Analizar artículos científicos y libros que contengan los mismos temas para obtener diferentes perspectivas.	Análisis de las bases teóricas-conceptuales más relevantes y actualizadas.	Bases de datos científicas
	Definición de fundamentación teórica.	Construcción de base teórica y fundamental.	Artículos científicos, revistas, repositorios digitales.
Aplicar la metodología ágil Scrum en el proceso del sistema integrado de gestión de procesos, para aprovechar sus características centradas en buenas prácticas, trabajo colaborativo de equipo y obtención de mejores resultados.	Capacitación del equipo en la metodología SCRUM.	Equipo especializado en la metodología SCRUM.	Metodología ágil SCRUM
	Definición de roles y responsabilidades dentro del equipo SCRUM	Planificación y ejecución efectiva de sprints.	Herramientas de gestión de procesos
	Revisión y retrospectiva continua de los resultados.	Revisión de seguimiento de trabajo.	Herramienta de gestión de trabajo (Jira).
Desarrollar una plataforma informática que permita la facilidad de gestión y generación de información, a través de herramientas informáticas para alimentar el sistema integrado del módulo de trabajo final de proyectos de titulación y actas de grado.	Análisis de requisitos para la plataforma.	Plataforma informática desarrollada y en funcionamiento.	Desarrollo de software
	Desarrollo de la plataforma utilizando tecnologías adecuadas.	Generación de actas de grado de manera sistemática y eficiente.	Manuales y guías de usuario

### 3 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

#### 3.1 Sistema Informático

La implementación de sistemas informáticos se ha convertido en una tendencia moderna para reforzar las áreas de negocios, competitividad y gestión organizacional. Estos sistemas integran la información de las actividades empresariales y de los clientes, permitiendo desarrollar estrategias de marketing dirigidas tanto al mercado como al consumidor. Además, ofrecen flexibilidad, estabilidad, adaptabilidad y capacidad de expansión a través de los medios digitales. Las plataformas de sistemas informáticos modernas se han convertido en una herramienta clave, imprescindible y competitiva que respalda la misión de las técnicas productivas [2].

La **Tabla 2**, especifica las partes de un sistema informático.

Tabla 2: Estructura de un Sistema Informático.

<b>Estructura</b>	<b>Descripción</b>
Soporte físico	<ul style="list-style-type: none"><li>● Unidad Central de Proceso</li><li>● Unidades de memoria central</li><li>● Unidades de entrada (periféricos de entrada)</li><li>● Unidades de salida (periféricos de salida)</li><li>● Unidades de almacenamiento</li></ul>
Soporte lógico	<ul style="list-style-type: none"><li>● Sistema operativo (programas para que el ordenador tenga capacidad de trabajar)</li><li>● Aplicaciones (programas que hace que el ordenador trabaje)</li></ul>
Soporte humano	<ul style="list-style-type: none"><li>● El personal informático: personas encargadas de controlar y manejar las máquinas para que den un buen servicio:<ul style="list-style-type: none"><li>○ El personal de dirección</li><li>○ El personal de análisis y programación</li><li>○ El personal de explotación</li></ul></li><li>● Los usuarios</li></ul>



Actualmente los sistemas informáticos son muy emplazados ya que ayudan a facilitar las tareas diarias tanto de organizaciones como en los hogares. La habilidad para sistematizar procesos repetitivos, disminuir los errores humanos y brindar acceso rápido y efectivo a la investigación necesaria para la toma de decisiones es la razón de esto. También mejoran la coordinación interna al permitir una mayor integridad y comunicación entre los distintos niveles jerárquicos de una organización.

### 3.2 Sistematización de procesos

El proceso de organizar y estructurar las actividades y tareas de una empresa o institución de manera efectiva y consistente se conoce como sistematización de procesos. Esto incluye documentar, analizar y mejorar los procesos actuales con el fin de mejorar el flujo de trabajo, disminuir los errores, aumentar la productividad y asegurar la consistencia en la ejecución de las tareas [3].

Al sistematizar los procesos, se busca:

- **Estandarización:** Implementar procedimientos estandarizados para llevar a cabo actividades similares, garantizando que todos los empleados de una organización sigan las mismas directrices y minimicen los errores.
- **Eficiencia:** Igualar y eliminar pasos innecesarios o redundantes en los procesos para hacerlos más rápidos y efectivos.
- **Control y Seguimiento:** Proporcionar la supervisión y medición del desempeño de los procesos, permitiendo la identificación de áreas de mejora.
- **Documentación:** Crear manuales, diagramas de flujo y otros documentos que describen los procedimientos detalladamente, lo cual es útil para la capacitación de nuevos empleados y la continuidad del negocio.
- **Mejora Continua:** Originar una sabiduría de revisión y reajuste constante de los procesos para adaptarse a cambios en el entorno y las necesidades de la organización.

La automatización de métodos podría involucrar la creación de instrucciones claras para la gestión de todo tipo de proyecto y otros aspectos administrativos y académicos. Esto aseguraría que todas las técnicas se realicen de manera semejante y eficaz, mejorando la experiencia de los usuarios.

### 3.3 Metodología Scrum

A través de este marco de trabajo, las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos y producir productos con el mayor valor posible de manera creativa y productiva [4]. Con la cooperación de un equipo muy competitivo, se pueden lograr mejores resultados mediante la unión de buenas prácticas y el trabajo en equipo. Según sus contribuciones al proyecto, los usuarios finales valoran las entregas parciales del proyecto en Scrum. En proyectos complejos, con requerimientos alterados y que requieren resultados rápidos, donde la flexibilidad, la innovación y la productividad son esenciales, Scrum se recomienda [5].

A continuación, la **Tabla 3**, representa los beneficios del uso de la metodología Scrum

Tabla 3: Ventajas del Uso de Scrum.

<b>Ventajas</b>	<b>Descripción</b>
Entrega de resultados a corto plazo	Entrega de resultados dentro de un plazo corto, mensual o quincenal, con los requisitos prioritarios atendidos.
Gestión de expectativas del cliente	Aporte a la gestión de las expectativas del cliente, quien establece sus expectativas y asigna tanto el valor de cada uno de los requisitos como el tiempo en el que espera que se encuentren completados.
Resultados anticipados	Resultados anticipados, con el cliente puede utilizar los más importantes antes de que el proyecto termine, lo que le permite recuperar su inversión con anterioridad y comenzar a utilizar un producto al que solo le faltan características poco relevantes,
Flexibilidad y adaptación	El cliente va dirigiendo el proyecto en función de sus nuevas prioridades, lo que se consigue replanificando los requisitos y prioridades en el inicio de cada iteración.



Gestión de riesgos	Definición de los riesgos desde la primera iteración para poder mitigarlos. Si hay que equivocarse, es mejor hacerlo lo antes posible. Para ello es necesario implementar un desarrollo iterativo e incremental de manera de no dejar para el final alguna actividad riesgosa vinculada con la entrega de requisitos.
Productividad y calidad	Mayor productividad y calidad puesto que el equipo mejora y simplifica su manera de trabajar en cada iteración, al analizar en retrospectiva su método de trabajo, mediante una comunicación continua
Colaboración al cliente	Trabajo conjunto entre cliente y equipo desde el planteamiento de los requisitos, los detalles y el análisis de los resultados obtenidos.
Equipo autogestionado y motivado	Las personas pueden usar su creatividad para resolver problemas y decidir cómo organizar su trabajo a fin de completar todos los requisitos determinados en una iteración.

### 3.3.1 Componentes de Scrum

La metodología SCRUM se compone de pasos y funciones. Se pueden distinguir las fases como reuniones, también denominadas Sprint [6].

#### 3.3.1.1 Reuniones

Se divide en tres fases:

- a) En la etapa inicial, se desarrolla una planificación del Backlog, que abarca el primer sprint 0, especificando los objetivos y las tareas a completar durante esta iteración. En esta fase, se obtiene la lista de actividades a ejecutar.
- b) Se establece un rastreo del sprint para la segunda fase. En esta fase de reuniones diarias, se analizan el lugar del plan en el que se encuentra el equipo, los avances desde la última



versión, los trabajos que se realizarán hasta la próxima reunión y cómo resolver los problemas que surgieron durante el desarrollo.

- c) Una versión del incremento, una versión de ayuda para optimizar la realimentación del cliente y los resultados finales se aplican en la tercera fase cuando finaliza el Sprint.

### 3.3.1.2 Roles

Los roles se clasifican en dos categorías:

- a) Los que están comprometidos con el proyecto y proceso de Scrum.

A continuación, la **Tabla 4**, especifica los roles directos de la metodología Scrum

Tabla 4: Roles directos de Scrum.

Rol	Descripción
Product Owner	Es el encargado de tomar decisiones del proyecto y el concededor del negocio del cliente y su visión sobre el producto. Es responsable de recolectar los requisitos del cliente y ordenados por prioridad.
Scrum Master	Comprueba que la metodología funciona, para lo que se debe sobrepasar los inconvenientes que obstaculicen la fluidez del proceso e interactuar con el cliente y los gestores.
Equipo de desarrollo	Conformado por un grupo pequeño de personas y tiene la autoridad para organizar y tomar decisiones para conseguir su objetivo en desarrollo del proyecto.

- b) Los que se requieren para la realimentación de la salida de los procesos y el planteamiento de los sprint, aunque no forman parte del proceso. Los miembros del primer grupo se pueden distinguir en tres áreas:

Tabla 5: Roles indirectos en Scrum.

Rol	Descripción
Usuarios	Son los destinatarios finales del proyecto.
Stakeholders	Son los que participan de las revisiones del sprint.



Managers	Encargados de la toma de decisiones finales, participan en la selección de los objetivos y los requisitos del proyecto.
----------	---

Los equipos pueden optimizar la misión de proyectos y mejorar la eficiencia y la calidad de sus entregas gracias a la metodología Scrum, un marco de trabajo ágil. Para priorizar el backlog del producto y las historias de usuarios que reflejen las necesidades del proyecto, Scrum establece roles cruciales, como el Scrum Master, entre otros.

### 3.4 Desarrollo Web

Existen diversos lenguajes de programación para el desarrollo web que facilitan la creación de sitios para Internet o intranet. Tanto el servidor como el cliente utilizan tecnologías de software que integran procesos y sistemas de gestión de bases de datos para llevar a cabo tareas específicas o presentar información. El desarrollador web, que se encarga del funcionamiento del software, el diseñador web, que se encarga del aspecto final (layout) de la página y el webmaster, que se encarga de integrar ambas partes, son algunas de las ocupaciones que han surgido en relación con la creación de sitios web. A veces, el webmaster también debe encargarse de mantener los contenidos del sitio web actualizados. Además, junto con estas responsabilidades, ha emergido un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas, criterios, herramientas y entornos de trabajo que facilitan o simplifican el proceso de desarrollo de software y sirven como guía para abordar y resolver problemas similares en el futuro [7].

#### 3.4.1 FrontEnd

El objetivo de estilizar la página es ofrecer una presentación de la información que resulte atractiva para el usuario. El profesional de FrontEnd debe conocer las técnicas de experiencia de usuario para optimizar la interacción entre el visitante y la página. Además, para organizar los elementos de manera que el usuario pueda encontrarlos de forma rápida y sencilla, es necesario que tenga experiencia en diseño de interacción. El desarrollador FrontEnd debe tener una amplia comprensión de las tecnologías asociadas con estos tres lenguajes. Para JavaScript, por ejemplo, existen Angular y BackboneJS, los cuales se pueden combinar con librerías como AnimateCSS y JQuery. También, para enviar solicitudes al servidor sin refrescar la página en su totalidad, existen lenguajes como Ajax, XML y JSON [8].

#### 3.4.2 BackEnd



La capa de acceso a datos en un software, que no es accesible para el usuario final, se denomina BackEnd. Esta capa abarca toda la lógica de la aplicación que gestiona los datos. Es esencial que los datos de una aplicación estén almacenados en una base de datos en un servidor. La persona encargada del BackEnd es aquella que trabaja del lado del servidor y posee experiencia como desarrollador de aplicaciones web o multiplataforma. Será necesario dominar una variedad de lenguajes de programación para conseguir su trabajo, y uno u otro dependerá de la empresa en la que trabaje. Además, debe comprender cómo funcionan cada una de las bases de datos, así como las diferencias y características que las distinguen. Dado que el BackEnd y el FrontEnd son complementarios, el BackEnd no debe desestimar el trabajo del FrontEnd; en su lugar, debe tener los conocimientos necesarios para colaborar en equipo. La persona encargada del BackEnd debe estar familiarizada con los lenguajes de programación del lado del servidor, como Java, C#, PHP y Node.JS, dependiendo del entorno en el que trabaje. Además, debe conocer los sistemas de gestión de bases de datos como MySQL, PostgreSQL, SQLServer y MongoDB, entre otros [8].

La creación de aplicaciones web que puedan satisfacer las necesidades del usuario final con interfaces atractivas y fáciles de usar, así como la implementación de sistemas eficientes y seguros en manejo de datos, depende de la colaboración del FrontEnd y del BackEnd.

### **3.5 Herramientas de Desarrollo**

#### **3.5.1 Microsoft Visual Studio**

Para desarrolladores en Windows de .NET y C++, es una IDE. Para mejorar y elevar todas las fases del desarrollo de software, completamente equipado con una buena combinación de herramientas y características [9].

Características:

- Con un IDE de 64 bits, puede trabajar en proyectos de cualquier complejidad y tamaño. Utiliza visualizaciones para operaciones asincrónicas y analizadores automáticos para diagnosticar problemas.
- Utiliza las recomendaciones de código de IntelliSense para codificar de forma rápida y precisa.
- Se pueden crear aplicaciones atractivas y multiplataforma para Windows, Mac, Linux, iOS y Android. La compilación de aplicaciones de clientes enriquecidas con una amplia gama de tecnologías facilita la manipulación y la obtención de una vista previa de la



aplicación con herramientas enriquecidas, lo que facilita la creación de diseños complejos.

- Se pueden abrir, crear o clonar los repositorios con las características integradas de Git. Para administrar ramas, resolver conflictos de combinación y confirmar e insertar cambios en el código, la ventana de herramientas de Git contiene toda la información necesaria.
- Organizar líneas individuales para confirmaciones, navegar por elementos de trabajo y clonar repositorios son posibles. Se pueden configurar automáticamente los flujos de trabajo de CI/CD en Azure.
- Mantiene el acceso al IDE mientras trabaja con proyectos de SQL. Permite visualizar y explorar servidores y bases de datos, así como crear consultas con experiencias de edición. Ver consultas y esquemas de la base de datos con Visual Studio.

Por otra parte, podemos observar el Top IDE de popularidad de Lenguajes de Programación, el cual es uno de los entornos más ocupados en todo el mundo.

Worldwide, Aug 2024 :				
Rank	Change	IDE	Share	1-year trend
1		Visual Studio	27.24 %	-0.8 %
2		Visual Studio Code	14.03 %	+0.1 %
3		Eclipse	11.94 %	+0.6 %
4		pyCharm	10.83 %	+1.6 %
5		Android Studio	9.94 %	+0.8 %
6		IntelliJ	7.89 %	+0.4 %
7		NetBeans	3.9 %	-0.2 %
8		Xcode	3.02 %	-0.1 %
9	↑↑	RStudio	2.81 %	-0.1 %
10	↓	Sublime Text	2.51 %	-0.5 %

Figura 1: Top 10 IDEs en fecha de agosto 2024 [10]

### 3.5.1.1 Bibliotecas utilizadas

- **iTextSharp**

La Biblioteca Open Source, desarrollada por Bruno Lowagie y otros, está basada en .NET y se distribuye bajo la licencia Affero General Public Licence. Facilita la creación y manipulación de archivos PDF. Esta es la versión para Java de iText 5 [11].



- **SharpZipLib**

Una biblioteca para .NET de código abierto que facilita el uso de archivos comprimidos en varios formatos. Es un potente instrumento que suministra la creación, lectura, extracción y manipulación de flujos y archivos comprimidos en una aplicación .NET. Es particularmente beneficioso crear archivos zip o trabajar con otros formatos de compresión cuando se requieren comprimir o descomprimir archivos.

- **Microsoft.Office.Interop.Word**

Permite a los desarrolladores interactuar y modificar documentos de Microsoft Word a través de aplicaciones .NET. Con esta biblioteca se puede automatizar tareas relacionadas con documentos de Word directamente desde el código ya sea una aplicación web o cualquier otro programa basado en .NET.

Visual Studio 2015 es fundamental para la creación del sistema integrado de gestión de procesos, ya que mejorará la interfaz del usuario final, y gracias a sus librerías será posible generar documentos como las actas de grado, facilitando la creación y manejo de archivos PDF y documentos de Word.

### 3.5.2 SQL Server 2012

SQL Server 2012 es un sistema de gestión de bases de datos que proporciona amplias capacidades de inteligencia empresarial y facilita el desarrollo, lo que lo convierte en una base sólida para que empresas de todos los tamaños, desde medianas hasta grandes, construyan su infraestructura de TI. En el núcleo de SQL Server 2012 se encuentran incluidos los servicios de calidad de datos, los servicios de mensajería, los servicios de análisis, integración, informes y el motor de base de datos [12].

- **Servicio de motor de bases de datos:** El servicio principal está destinado a proteger, procesar y almacenar datos. El Motor de base de datos proporciona acceso controlado y procesamiento rápido de transacciones para cumplir con las necesidades de las aplicaciones que requieren un alto rendimiento de datos en su empresa.
- **Analysis Services:** Este componente de SQL Server abarca las herramientas para el procesamiento analítico en línea (OLAP) y para el desarrollo y gestión de aplicaciones de minería de datos.
- **Integration Services:** Es un conjunto de herramientas gráficas y objetos programables que facilitan el movimiento, copia y transformación de datos. Además, incluye el componente Data Quality Services (DQS) para los Integration Services.



- **Reporting Services:** Incluye componentes tanto de servidor como de cliente para crear, gestionar e implementar informes gráficos, tabulares, matriciales y de formato libre. Además, Reporting Services ofrece una plataforma extensible para desarrollar aplicaciones de informes.
- **Service Broker:** Su función es proporcionar soporte nativo para las consultas y mensajes de las aplicaciones en el motor de base de datos de SQL Server. Su propósito es simplificar el desarrollo de aplicaciones complejas que puedan interactuar con múltiples bases de datos a través de componentes del motor de base de datos. Los desarrolladores pueden emplear Service Broker para construir aplicaciones confiables y distribuidas de manera eficiente.
- **Master Data Services:** Esta solución de SQL Server está diseñada para la gestión de datos maestros. MDS puede configurarse para manejar diversos dominios, como productos, cuentas y clientes. Ofrece funcionalidades como jerarquías, reglas de negocio, transacciones, seguridad específica y gestión de versiones de datos, además de un complemento para Excel que permite la administración de datos.
- **Servicios de calidad de datos:** Para optimizar la calidad de los datos en su organización, ofrece un marco que permite crear un repositorio con una base de conocimiento de metadatos. Los datos incompletos o incorrectos pueden ser corregidos o eliminados mediante procesos de limpieza. Además, los métodos de coincidencia de datos pueden identificar y combinar duplicados según sea necesario.

SQL Server es un administrador de base de datos que aporta gran flexibilidad y escalabilidad, permitiendo optimizar la gestión de datos como el área de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Además, se integra con otras herramientas de Microsoft como Visual Studio, lo que facilita el desarrollo y mantenimiento de sitios eficientes.

### 3.5.3 ASP.NET Web Forms

El marco de aplicaciones web ASP.NET incluye ASP.NET Web Forms, que viene integrado con Visual Studio. Para desarrollar aplicaciones web ASP.NET, se pueden emplear uno de los cuatro modelos de programación disponibles [13]

**ASP.NET Web Forms es lo siguiente:**

- El código que se ejecuta en el servidor crea dinámicamente el contenido de la página web que se muestra en el navegador o dispositivo cliente, utilizando la tecnología de Microsoft ASP.NET.



- Es compatible con cualquier navegador o dispositivo móvil. Una página web de ASP.NET ajusta automáticamente el código HTML para que sea compatible con el navegador específico, adaptándose a características como estilos y diseño.
- Puede usarse con los entornos de ejecución de .NET, como Microsoft Visual Basic y Microsoft Visual C#. Está basado en el marco .NET de Microsoft, lo que proporciona todas las ventajas de dicho marco: un entorno controlado, soporte para herencia y seguridad de tipos.
- Puede incorporar controles de terceros y del usuario, lo que lo hace flexible.

#### **ASP.NET Web Forms ofrece:**

- La razón de la aplicación se separa de HTML y otro código de interfaz de usuario.
- Un amplio vínculo de controles de servidor para tareas comunes, como el acceso a datos.
- Un enlace de datos eficaz, con una gran compatibilidad con herramientas.
- Funciona con el scripting del lado cliente que se realiza en el explorador.
- Compatible con una diversidad de funciones, incluidas seguridad, rendimiento, internacionalización, pruebas, depuración, control de errores y administración del estado, entre otras.

Debido a que brinda una base sólida para la creación de aplicaciones web dinámicas, las formas web ASP.NET contribuyen significativamente al desarrollo del sistema. Para administrar de manera efectiva la división de la lógica del sitio web y la interfaz del usuario, facilita la creación de un sistema que se adapte a las demandas del personal administrativo.

#### **3.5.4 Bootstrap**

Bootstrap es un framework diseñado para facilitar la creación de interfaces de usuario utilizando componentes como CSS y JavaScript. Su principal ventaja es que permite que las interfaces se adapten automáticamente a diferentes dispositivos, ajustándose a las proporciones y resoluciones de las pantallas, lo que se conoce como diseño adaptable o responsive design.

Al mejorar considerablemente las proporciones de los CSS en las interfaces de usuario, Bootstrap simplifica el desarrollo web de aplicaciones, proporcionando una interfaz más intuitiva y optimizando la experiencia del usuario en cualquier dispositivo [14]. Una de las trascendentales ventajas de utilizar Bootstrap es su rapidez en el desarrollo, además de contar

con una sólida comunidad de soporte y actualizaciones regulares por parte de sus creadores [15].

A continuación, la **Tabla 6**, representa la comparativa en entre las ventajas y desventajas de usar Bootstrap en el desarrollo web.

Tabla 6: Ventajas y desventajas de Bootstrap.

<b>Ventajas</b>	<b>Desventajas</b>
Rapidez y Comodidad: Sencilla herramienta de construcción para sitios web e interfaces.	Mantenimiento: Es complicado cambiar de versión.
Componentes: Mucha variedad de temas y plantillas a utilizar.	Ampliar componentes: Tener cuidado con el diseño

El uso de Bootstrap para el desarrollo de nuestro proyecto ofrece grandes ventajas en el diseño de la interfaz, mejorando la eficiencia y la calidad del producto final, lo cual facilita un diseño coherente y atractivo del sistema, asegurando que todas las partes interesadas puedan interactuar con la aplicación de manera fluida y eficiente.

### 3.6 Lenguajes de Programación

#### 3.6.1 Lenguaje C#

C# es un lenguaje de programación orientado a objetos creado y estandarizado por Microsoft para su plataforma.NET. Una de las principales razones para explorar o aprender C# es que se trata de un lenguaje limpio, moderno, eficaz y eficiente. Diseñado después de C++ y Java, C# combina y perfecciona muchas de las características más destacadas y conocidas de ambos lenguajes.

Es relevante destacar que, además de su extenso uso en la web y su popularidad en el entorno de Internet, C# también se emplea en la creación y desarrollo de programas de propósito general. En tiempos recientes, este lenguaje ha emergido como uno de los más utilizados para el desarrollo de aplicaciones. Independientemente de la complejidad de una aplicación, C# proporciona al programador el nivel adecuado de abstracción para abordar cualquier tipo de proyecto, facilitando el desarrollo de aplicaciones complejas de forma rápida y eficiente, sin sacrificar la potencia y el control que ofrecen lenguajes como C, C++ y Java [16].



Otra ventaja de este lenguaje es que ayuda a prevenir faltas de programación al ofrecer características como:

- El "garbage collector" que redime al programador de la carga del manejo manual de la memoria.
- Todos los centros creados dinámicamente y las matrices se inicializan en cero. Aunque C# no inicializa automáticamente las variables locales, el compilador notificará si se intenta usar una antes de su inicialización.
- C# unifica el sistema de tipos, permitiendo que todos los tipos sean tratados como objetos dentro del lenguaje.

En resumen, concluimos que el lenguaje C# tiene grandes ventajas al momento de programar, ya que nos ayuda a escribir un código más limpio y libre de errores comunes, presenta una mayor productividad gracias a las robustas bibliotecas de clases que ofrece, permite desplegar una extensa gama de aplicaciones, desde páginas web, aplicaciones móviles, videojuegos y servicio en la nube. Además de ofrecer una gran versatilidad que hace que sea una elección excelente para desarrolladores que indagan un lenguaje moderno y eficiente.

### **3.6.2 HTML**

El Lenguaje de Marcado para Hipertextos (HTML) es un conjunto de estándares para el diseño y desarrollo de páginas web. Define cómo se muestra la información en el navegador de internet y cómo se interactúa con ella [17].

En las páginas web, es posible incorporar diversos elementos HTML, como imágenes y formularios. También ofrece una forma de estructurar documentos de texto, incluyendo encabezados, párrafos, listas, enlaces, citas, y más. HTML permite integrar scripts escritos en lenguajes de programación como JavaScript, lo que influye en el comportamiento y el contenido de las páginas web. Cada nueva versión de HTML ha facilitado la creación de páginas web de manera más sencilla, estética y eficiente [18].

### **3.6.3 CSS**

El lenguaje de hojas de estilo, CSS, está destinado a controlar la apariencia y la exposición de los documentos creados con HTML y XHTML. Es esencial para crear páginas web complejas y para distinguir el contenido de su presentación. Además, CSS facilita la accesibilidad del documento, facilita su mantenimiento y permite que se visualice en una variedad de dispositivos. El semblante de cada elemento, incluyendo el tamaño, el color y el tipo de letra



del texto, así como la separación horizontal y vertical de los elementos y su ubicación en la página, se define con CSS [19].

### **3.6.4 JavaScript**

Este lenguaje se utiliza para el diseño de sitios web y permite la creación de interacciones dispuestas en ellos. No necesita compilación, ya que opera del lado del cliente y los navegadores se encargan de interpretar el código [17]. Los navegadores web cuentan con un motor de JavaScript especializado para su ejecución. Además, JavaScript soporta estilos de programación basados en eventos, así como enfoques funcionales e imperativos. También ofrece APIs para trabajar con texto, arreglos, fechas, expresiones regulares y el DOM.

Los motores de JavaScript ahora están incorporados en una variedad de software, incluyendo el lado del servidor en servidores web y bases de datos [18].

Estas locuciones de programación son esenciales, ya que son primordiales para el desarrollo de sitios web, abarcando desde la creación de la interfaz hasta la implementación de funciones avanzadas. Contribuyen a trazar páginas visualmente atractivas y consistentes en diversos dispositivos.

## **3.7 Proceso de titulación en Postgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi**

### **3.7.1 Trabajo de titulación**

Los trabajos de titulación abordan un problema o pregunta de investigación con el propósito de obtener una respuesta objetiva y sistemática que permita evaluar la contribución del estudiante. Además, buscan contribuir al mejoramiento social, aspirando a ser parte de un cambio significativo [20].

### **3.7.2 Registro de fechas para la sustentación de las Tesis**

El registro de fechas para la sustentación de la tesis es un proceso crucial que garantiza una adecuada planificación y organización de los eventos de presentación de trabajos de titulación. El sistema debe consentir al personal administrativo registrar, modificar y consultar las fechas importantes relacionadas con:

- El registro de las fechas en las que los estudiantes presentan su propuesta inicial de tesis para revisión y aprobación.



- La asignación de tutores y revisores a cada proyecto de titulación, registrando las fechas de aceptación y asignación.
- La entrega de avances parciales de la tesis, permitiendo un seguimiento continuo del progreso del estudiante.
- Se asigna y registra la fecha definitiva para la sustentación pública del trabajo de titulación, asegurando que todos los aspectos logísticos estén coordinados.

### **3.7.3 Generación y almacenamiento de las actas de grado**

La generación de actas de grado es una función fundamental del sistema integrado de gestión de procesos. Este módulo permitirá la creación, almacenamiento y gestión de las actas de grado de manera sistemática y segura. El sistema debe generar las actas de grado una vez que los estudiantes hayan completado y aprobado su trabajo de titulación. Este proceso incluye la generación del documento en forma digital, incluyendo información relevante como los datos del estudiante, título del trabajo de titulación, nombre y cargo de los tutores y miembros del tribunal evaluador, la fecha de sustentación y calificación obtenida.

Una vez que el documento digital haya sido generado y aprobado por el personal administrativo, el documento escaneado debe ser subido al sistema para su almacenamiento. Esto garantiza que las actas de grado se almacenen de manera segura y que el documento oficial con firmas y sellos estén disponibles en forma digital. Con estas características, el sistema asegura una gestión eficiente de las actas de grado, facilitando su creación, almacenamiento y acceso controlado.

### **3.7.4 Seguridad y Acceso**

El sistema debe asegurar que se almacenen todos los datos de manera segura y que sean fácilmente accesibles para los administradores [21]. El sistema utiliza protocolos para resguardar la información y avalar la integridad de las actas de grado:

- El acceso controlado: permite que solo los usuarios autorizados, como estudiantes, tutores y personal administrativo, puedan acceder al sistema, asegurando que la averiguación sensible está protegida contra accesos no autorizados.

Aumentar la longitud de la contraseña: cuanto mayor sea el número de caracteres, más tiempo se requerirá para llevar a cabo un ataque de fuerza bruta [22].



## **4 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **4.1 Tipos de investigación**

#### **4.1.1 Investigación Bibliográfica**

Se realizarán búsquedas sistemáticas en sitios como Scopus, SciElo, redalyc y repositorios institucionales. Esta búsqueda se centrará en identificar investigaciones sobre la aplicación de la sistematización de procesos y todo lo relacionado con métodos ágiles, herramientas y lenguajes de programación utilizados. En particular, se analizará aspectos como el uso de la metodología Scrum, la integración de datos, el diseño visual, la arquitectura del sistema y la formación del usuario final.

Esta revisión nos permitirá analizar los fundamentos teóricos y las elecciones técnicas de nuestro proyecto, así como el diseño e implementación eficaz del sistema, que guiarán de manera acertada el desarrollo del software. Además, se recopilarán las mejores prácticas y estudios de casos exitosos como referencia para evitar errores comunes y mejorar el proceso del desarrollo. Los resultados de este estudio bibliográfico se documentarán, proporcionando un marco teórico que sustentará las decisiones tomadas durante el desarrollo del proyecto. La documentación incluirá resúmenes de las investigaciones más relevantes, análisis comparativos de diferentes enfoques metodológicos y recomendaciones basadas en la literatura revisada.

#### **4.1.2 Investigación de Campo**

Se realizarán entrevistas con el personal clave perteneciente al departamento de Posgrados y de Tics de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Las entrevistas abordarán aspectos como la visualización de la interfaz del sistema, diseño de la base de datos, las funciones críticas requeridas y las experiencias previas con sistemas similares.

La investigación de campo se enfocará en obtener información cualitativa a través de las entrevistas, las cuales proporcionarán una visión detallada de los requisitos y expectativas del sistema desde la perspectiva de los usuarios. Las entrevistas se estructuran para identificar las necesidades específicas del personal administrativo y técnico, así como para entender las prácticas actuales y los desafíos que enfrentan.

Los datos recopilados durante estas entrevistas se analizarán para identificar patrones y tendencias, los cuales serán fundamentales para el diseño y desarrollo del sistema. Los hallazgos se utilizarán para elaborar los requisitos de usuarios. Este enfoque garantiza que las



necesidades y expectativas de los usuarios estén claramente definidas y priorizadas, facilitando un desarrollo ágil y eficiente del sistema.

## **4.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN**

### **4.2.1 Método Analítico**

El método analítico se enfoca en descomponer el sistema complejo en sus componentes fundamentales para entender mejor cada elemento y su relación dentro del conjunto.

#### **4.2.1.1 Análisis de Requisitos**

La primera etapa del método analítico consiste en la recopilación de datos sobre las necesidades y expectativas de los usuarios finales como el personal administrativo, tutores y estudiantes. Esta información es crucial para identificar tanto las historias de usuarios como para la realización del sistema. Las entrevistas y sesiones de recopilación de datos se realizan con el objetivo de comprender profundamente las tareas diarias, los desafíos actuales y las expectativas de mejora de los usuarios.

#### **4.2.1.2 Descomposición de Procesos**

La siguiente etapa se concentra en la descomposición de los procesos específicos relacionados con la gestión de notas y la generación de actas de grado. Esta etapa implicó dividir estos procesos en subprocesos específicos, facilitando una comprensión detallada de cada componente del sistema.

Para la gestión de notas, los subprocesos incluirán:

- El ingreso de notas por parte del jurado.
- La consolidación de notas de los estudios en Posgrados.

En cuanto a la generación de actas de grados, los subprocesos abarcaran:

- La creación de actas digitales, incluyendo el promedio de las notas finales.
- La revisión y aprobación (firmas y sellos) de las actas por parte del personal autorizado.
- El almacenamiento seguro de las actas generadas.

Este análisis permitió identificar cualquier redundancia, ineficiencia o punto de falla potencial en los procesos actuales, proporcionando una base sólida para el rediseño y la optimización de los procesos.

#### **4.2.1.3 Análisis de Flujo de Trabajo**

Finalmente, se realiza un análisis de flujos de trabajo, mapeando tanto los flujos de trabajo actuales como los propuestos. Este análisis permitió identificar áreas de mejora y optimización, asegurando que el sistema diseñado sea eficiente y efectivo. Al mapear los flujos de trabajo, se visualizó las interacciones entre los diferentes componentes del sistema y se fue identificando oportunidades para mejorar la eficiencia operativa, reducir tiempos de procesamiento y eliminar cuellos de botella.

Además, el análisis de flujos de trabajo ayudara a identificar las dependencias críticas entre procesos y garantizar que todos los elementos del sistema funcionen de manera coordinada y coherente. Esta etapa es fundamental para garantizar que el diseño del sistema cumpla con los requisitos técnicos y mejore significativamente la experiencia del usuario y la eficiencia de la unidad de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

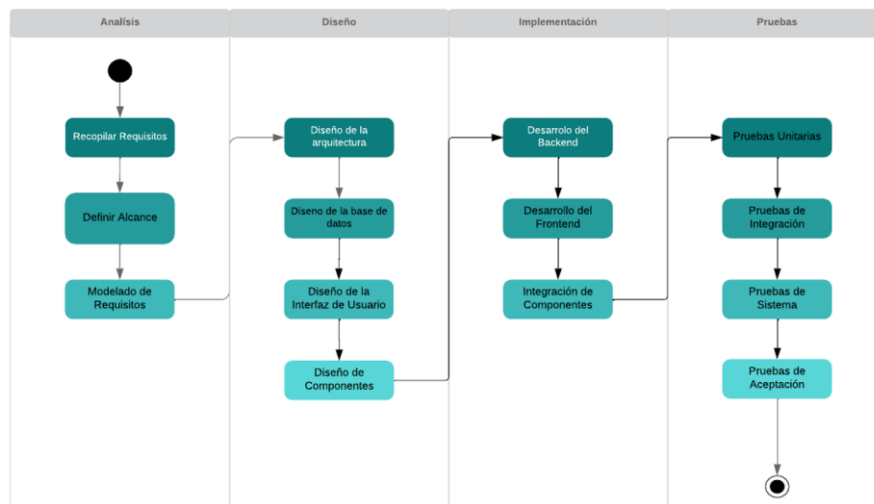


Figura 2: Diagrama de Procesos.

#### 4.2.2 Método Inductivo-Deductivo

En el contexto del desarrollo del sistema de gestión de notas y la creación de actas de grado para la unidad de posgrado de la Universidad Técnica de Cotopaxi, el método inductivo-deductivo se utiliza para desarrollar y validar teorías y modelos a partir de observaciones específicas, así como para aplicar principios generales a casos particulares. Este método permitirá obtener una comprensión completa del problema y sugerir soluciones útiles basadas en principios teóricos y datos empíricos.

Para empezar, se utilizará el método inductivo para recopilar datos de las observaciones y experiencias específicas de los usuarios. Para comprender los desafíos actuales y las expectativas de mejora en la gestión de notas y la creación de actas de grado, se realizarían



entrevistas y grupos focales con el personal administrativo, tutores y estudiantes. Además, la observación participante se utilizará para comprender el contexto operativo y las interacciones con el sistema. Además, se utilizará para verificar y validar estos principios en situaciones particulares una vez que se han desarrollado teorías y modelos derivados de la inducción. Esto implicaría aplicar las teorías creadas a situaciones particulares dentro del sistema de gestión de procesos, utilizando principios de usabilidad y modelos de flujo de trabajo eficientes para guiar el diseño y desarrollo del sistema. El objetivo es garantizar que los procesos sean fáciles de entender, eficientes y se ajusten a las necesidades y expectativas de los usuarios.

El proceso de validación consistirá en aplicar las teorías del diseño del sistema y realizar pruebas de usuario para evaluar su eficacia. Las pruebas de usuario permitirían obtener comentarios directos de los usuarios finales sobre la funcionalidad y la usabilidad del sistema. Esto será esencial para modificar y mejorar el diseño según sea necesario. Este ciclo de comentarios garantiza que el sistema no solo sea técnicamente estable, sino que también sea fácil de entender y efectivo para su uso diario.

Un enfoque holístico y riguroso para el desarrollo del sistema de gestión de notas y generación de actas de grado se logrará al combinar el método inductivo para desarrollar teorías basadas en observaciones específicas y el método deductivo para aplicar y verificar estas teorías en casos específicos. Este método garantiza que el sistema satisfaga las necesidades reales de los usuarios y mejora significativamente la eficiencia operativa de la unidad de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

### **4.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN**

#### **4.3.1 Observación**

En el marco de un estudio detallado de los procesos vigentes en el área de Posgrados de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se procede a la observación sistemática de las dinámicas operativas involucradas. Este análisis abarca desde la asistencia a reuniones hasta la revisión del manejo documental, las interacciones entre los actores implicados y la utilización de herramientas o sistemas que intervienen en dichos procesos. El objetivo central radica en captar con precisión cómo se gestionan las notas y se generan las actas de grado, identificando potenciales ineficiencias y oportunidades de mejora.

La observación se centrará en la identificación de flujos de trabajo, la evaluación de prácticas en el manejo de la información y el análisis de las dinámicas colaborativas entre el personal



administrativo y los tutores. Esta metodología permitirá no solo un entendimiento integral del entorno operativo, sino también de las limitaciones prácticas que enfrentan los usuarios en su quehacer cotidiano, lo cual es esencial para proponer mejoras sostenibles y pertinentes en la gestión académica.

#### **4.3.2 Entrevista**

Se llevarán a cabo entrevistas con el personal administrativo de Posgrados y el personal de TICS, ya que son los responsables directos del diseño del sistema y la base de datos, así como de la gestión de notas y la generación de actas de grado. El propósito de estas entrevistas es recopilar información detallada sobre las experiencias, desafíos y expectativas de estos usuarios sobre el manejo de la información actual y el sistema integrado propuesto. Durante la fase de planificación, se identificarán los objetivos y preguntas clave, además de los participantes, para preparar varias preguntas detalladas para las entrevistas. Luego, se obtendrá datos cualitativos que proporcionaran una comprensión de las necesidades y desafíos de los usuarios. Posteriormente, se llevará a cabo un análisis, identificando patrones y áreas de mejora. Finalmente, los conocimientos adquiridos se integrarán en el diseño del sistema, asegurando que esté cumpliendo con las necesidades y expectativas de los usuarios clave, mejorando así la eficiencia y eficacia operativa.

### **4.4 INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN**

#### **4.4.1 Cuestionario**

Se emplea un cuestionario como parte del método de investigación basado en entrevistas. El cuestionario estará diseñado para cubrir una amplia gama de aspectos. Se incluirá principalmente preguntas abiertas para obtener una comprensión más profunda y detallada de las experiencias, desafíos y expectativas de los usuarios. Estas preguntas permitirán a los encuestados expresar sus opiniones y proporcionar información cualitativa valiosa. Los hallazgos se utilizarán para formar el diseño y desarrollo del nuevo sistema, verificando la compatibilidad de las versiones de los programas del sistema, garantizando que respondan adecuadamente a las necesidades y expectativas de los usuarios.

### **4.5 MÉTODOS ESPECÍFICOS**

#### **4.5.1 Metodología Ágil de Desarrollo**

Para el desarrollo del sistema integrado de gestión de procesos para la unidad de Posgrados en la Universidad Técnica de Cotopaxi, se adoptará la metodología ágil Scrum. Esta metodología



es especialmente adecuada para proyectos que requieren flexibilidad y una adaptación continua, que son fundamentales para el desarrollo de un sistema que debe responder a las necesidades del personal administrativo y estudiantes de la unidad de Posgrados. Scrum permite la entrega incremental de productos, lo que asegura que el equipo pueda adaptarse rápidamente a los cambios y prioridades del proyecto.

Para este proyecto, se han definido un total de 4 sprints distribuidos en cuatro meses, de abril a agosto, estructurados de la siguiente manera:

- Primer mes: 2 sprints
- Segundo mes: 2 sprints
- Tercer mes: 3 sprints
- Cuarto mes: 2 sprints

Cada Sprint comenzará con una planificación detallada y finalizará con una revisión y una retrospectiva para garantizar la calidad y la alineación con los objetivos del proyecto.

#### **4.5.2 Fases de Desarrollo**

Las fases de desarrollo del proyecto se dividen en: planificación, desarrollo, revisión y retrospectiva. Este enfoque permite mantener un ciclo de retroalimentación constante, lo cual facilita la implementación de ajustes de manera ágil y efectiva, en función de las necesidades que puedan surgir a lo largo del proceso.

##### **4.5.2.1 Planificación**

Durante la planificación, el equipo se reúne para definir los objetivos del sprint, estableciendo qué se espera lograr al final del mismo. Se seleccionan las historias de usuario del backlog que se implementarán durante el sprint. Estas historias se desglosan en tareas más pequeñas y se estima el esfuerzo necesario para completarlas. Las tareas se asignan a los miembros del equipo según sus habilidades y disponibilidad. La planificación también incluye la identificación de posibles riesgos y la preparación de estrategias para mitigarlos.

##### **4.5.2.2 Desarrollo**

Cada sprint se estructura de la siguiente manera: su duración es de un mes. Se realizan reuniones diarias, también conocidas como Daily Stand-ups, donde el equipo revisa el progreso y resuelve impedimentos. El equipo trabaja en las tareas asignadas para cumplir con los objetivos del sprint. Al final del sprint, se realizan pruebas para asegurar que las funcionalidades



implementadas cumplen con los requisitos. Esta fase es crucial para mantener el enfoque y garantizar que cada incremento del producto aporte un valor significativo.

#### 4.5.2.3 Revisión

Al final de cada sprint, se lleva a cabo una reunión de revisión para mostrar el progreso del producto y las nuevas funcionalidades que se han implementado. Se recopilan comentarios de los stakeholders y usuarios sobre el trabajo realizado y se revisan los objetivos para determinar si se alcanzaron o no los objetivos. La reunión brinda una oportunidad para ajustar el backlog del producto de acuerdo con las necesidades cambiantes y las observaciones de los usuarios.

#### 4.5.2.4 Retrospectiva

Después de la revisión, se realizará una retrospectiva donde el equipo reflexiona sobre el sprint completado. Se identifican las cosas que se hicieron bien, las áreas de mejora y las acciones a tomar en futuros sprints. Este proceso de autoevaluación continua ayuda al equipo a mejorar su eficiencia y a abordar cualquier problema de manera proactiva.

### 4.5.3 Artefactos

Los artefactos de Scrum utilizados en el proyecto son fundamentales para asegurar la transparencia, el seguimiento del progreso y la organización del trabajo. En este proyecto, los principales artefactos son las historias de usuarios y el Product Backlog.

#### 4.5.3.1 Historia de usuarios

Las historias de usuarios se redactan desde la perspectiva del usuario final, proporcionando una descripción clara y concisa de una funcionalidad o requisito específico. Cada historia de usuario sigue un formato estándar que incluye:

- ID: Un identificador único para cada historia de usuario.
- Nombre de la historia de usuario: Un título breve y descriptivo
- Descripción: Una narrativa que explica que es lo que el usuario necesita y por qué.
- Criterios de aceptación: Condiciones específicas que deben cumplirse para que la historia de usuario sea considerada completa.
- Prioridad: Una evaluación de la importancia relativa de la historia de usuario en comparación con otras en el backlog.

Tabla 7: Formato de Historias de Usuario.

ID	Nombre la Historia de Usuario	Descripción	Criterios de aceptación	Prioridad
----	-------------------------------	-------------	-------------------------	-----------



--	--	--	--	--

Las historias de usuarios son esenciales para mantener el enfoque del desarrollo en las necesidades y expectativas de los usuarios finales, asegurando que cada incremento del producto aporte un valor tangible y relevante.

#### 4.5.3.2 Product Backlog

El Product Backlog del proyecto incluye funcionalidades principales, que son el listado de todas las características y funcionalidades que debe tener el sistema integrado de gestión de procesos. También incluye mejoras y ajustes, que son elementos adicionales que mejorarán la usabilidad y eficiencia del sistema, y la corrección de errores, que es la lista de posibles fallos que se identifiquen durante el desarrollo y que deban ser solucionados. Cada uno de estos puntos se detalla y prioriza para asegurar que el proyecto avance de manera organizada y eficiente, garantizando la entrega de un sistema de alta calidad que satisfaga las necesidades de la unidad de Posgrados en la Universidad Técnica de Cotopaxi. El Product Backlog incluye:

- Id: Un identificador único para cada ítem del backlog.
- Historia de Usuario: La referencia a la historia de usuario correspondiente.
- Estimación: Una estimación del esfuerzo necesario para implementar la historia de usuario, generalmente expresada en puntos de historia o unidades de tiempo.
- Prioridad: La importancia relativa de cada ítem en comparación con otros en el backlog.
- Sprint: El sprint en el que se plantea trabajar en el ítem.

Tabla 8: Formato de Product Backlog.

ID	Historia de Usuario	Estimación	Prioridad	Sprint

## 5 ANÁLISIS DE RESULTADOS

### 5.1 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA

#### 5.1.1 Análisis de la Entrevista

La información generada en la entrevista fue proporcionada por la secretaria del área de Posgrados, quien es uno de los actores principales del proyecto. A continuación, se expresan



las necesidades y problemas actuales del sistema, así como las expectativas y beneficios potenciales de implementar una solución tecnológica adecuada.

**1. ¿El departamento cuenta con un sistema que ayude a mantener una gestión eficiente de los procesos en la Unidad de Posgrados?**

No, lo cual nos da muchas dificultades a la hora de los procesos.

**2. ¿Cuál es la manera actual de guardar la información en el departamento de posgrados?**

Actualmente, la mayoría de procesos se realiza mediante documentos y fichas, también hacemos uso de Excel para guardar información.

**3. ¿Qué problemas encuentra al momento de guardar y gestionar la información en el departamento de posgrado?**

El mayor problema es la pérdida de documentos, fichas de estudiantes, lo cual, a la hora de querer realizar el proceso, como, la asignación del tribunal para los estudiantes en su proceso de titulación da como problema en la organización de su información y la falta de entrega de los requisitos que se les solicita.

**4. ¿Cómo es la forma de entrega de temas de titulación e información por parte de los estudiantes actualmente?**

Se entrega en una matriz solicitándoles algunos puntos y datos que son necesarios.

**5. ¿Cuál es el mayor problema en el proceso y documentación?**

La desorganización y el tiempo que se toma para ir buscando y detallando cada punto clave que se utiliza para realizar los procesos.

**6. ¿Quién o quiénes tienen acceso a esta información y cómo se controla?**

En el departamento de posgrado la información que ingresa por parte de estudiantes en sus procesos de titulación llega a secretaria.

**7. ¿Quiénes van a interactuar con el sistema y con la información existente? (Por ejemplo, administrativos, docentes, estudiantes, etc.)**

Los que interactuaran con el sistema fueran los estudiantes para el ingreso de la información y secretaria para la revisión y gestión de los procesos.

**8. ¿Qué herramientas se usa actualmente para la gestión de información?**



Fichas en Word y matrices en Excel.

**9. ¿Considera que el sistema contribuiría a la optimización del tiempo tanto para la unidad de posgrados como para los estudiantes?**

Si, ya que estudiantes mediante su proceso de titulación trabajan y estudian, por otro lado, ayudaría a secretaria en su organización y agilización de sus procesos.

**10. ¿Cree usted que, si la información es procesada y presentada de manera clara en un sistema, esto facilita la planificación y coordinación de actividades en la unidad de posgrados?**

Al tener un sistema el cual cubra con la mayoría de nuestros inconvenientes nos facilitarían la organización y gestión de los procesos documentales, archivos, fichas etc.

Este análisis resalta la necesidad de implementar un sistema de gestión que no solo optimice el tiempo y los recursos, sino que también resuelva problemas persistentes relacionados con la organización y el manejo de la información en la Unidad de Posgrados.

## **5.2 SEGUIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO**

### **5.2.1 Fase de análisis**

Se realizaron reuniones con el usuario para consolidar datos del sistema integrado de gestión de procesos. Los cuales permitieron avanzar en la redacción y refinamiento de las historias de usuarios, asegurando que cada una refleja los requisitos y objetivos del sistema.

### **5.2.2 Herramientas de desarrollo a utilizarse**

Lenguaje de programación: C#

Base de datos: SQL Server 2012

Seguimiento de Actividades: Jira

Tabla 9: Herramientas de Desarrollo.

Tipo	Herramienta
Lenguaje de Programación	C# .NET Framework 4.2.5
Base de Datos	SQL Server 2012
Seguimiento de Metodología	Jira
Desarrollo	Visual Studio 2015



### Asignación de Roles

En la siguiente tabla se detallan los roles de cada uno de los participantes del proyecto, teniendo en cuenta la Metodología Scrum:

Tabla 10: Roles del Proyecto.

Rol	Asignado	Descripción
Product Owner	Director de Posgrados	El Director es responsable de establecer la visión del producto y supervisar el Product Backlog. Se asegura de que el producto final cumpla con los requisitos del cliente y los objetivos estratégicos de la institución. Mantiene una comunicación con los stakeholders y prioriza las funcionalidades según sus necesidades y valores.
Scrum Master	Tutor institucional	Facilita el trabajo del equipo Scrum, al eliminar obstáculos y garantizar el cumplimiento de las prácticas Scrum. Además, desempeña el papel como líder servidor, ayudando al equipo a mejorar continuamente sus procesos y mantener un flujo de trabajo colaborativo y eficiente.
Equipo de Desarrollo	Desarrollador	Se encarga de asegurarse de que el sistema cumpla con los requisitos definidos al desarrollarlo y probarlo. Además, realiza pruebas e implementa funcionalidades para garantizar la calidad del software. Trabaja en cada sprint para entregar incrementos regulares del producto.
Stakeholders	Personal administrativo del área de Posgrado	Durante el desarrollo, el personal administrativo proporciona comentarios y validación. Participan en las revisiones de cada sprint para asegurarse de que el producto cumpla con sus expectativas y necesidades.
Equipo de Calidad	Desarrollador, en colaboración con el área de Tics y personal administrativo	El equipo garantiza que el producto cumpla con los requisitos de calidad establecidos. Realiza pruebas funcionales, de rendimiento y de seguridad exhaustivas y trabaja con el equipo de desarrollo para resolver cualquier problema.
Stackholder de Negocio	Director de posgrados	El director es responsable de garantizar que el sistema satisfaga las necesidades comerciales del proyecto. Se encarga de garantizar que el producto final no solo sea funcional, sino que también genere valor estratégico para el área de Posgrados y apoye sus metas a largo plazo.

### 5.2.3 Inicio del proyecto

Planificación Inicial:

En la siguiente tabla 11 se realiza el Backlog del producto:



Tabla 11: Product Backlog.

ID	Historia de Usuario	Estimación	Prioridad	Sprint
HU-1	Como Director de Posgrados, quiero un sistema que me permita simplificar las tareas del área administrativa, para realizar de manera más eficiente el proceso de Tesis, optimizando el tiempo.	8 puntos	Alta	Sprint 1
HU-2	Como usuario final, quiero poder filtrar la información para que se haga más fácil al momento de buscar datos específicos, mejorando la eficiencia en el acceso y manejo de la información relevante dentro del sistema.	5 puntos	Media	Sprint 1
HU-3	Como secretaria de Posgrados, quiero que el sistema me permita agregar y editar las notas de defensa, para mantener un registro actualizado de las calificaciones de los estudiantes y facilitar el seguimiento de su proceso.	8 puntos	Alta	Sprint 2
HU-4	Como secretaria, quiero generar actas de grado y defensa digitales utilizando un generador de documentos que compile la información relevante del estudiante y su proyecto, para crear registros oficiales que sean accesibles y fáciles de consultar.	13 puntos	Alta	Sprint 3
HU-5	Como secretaria, quiero un apartado en el sistema que me permita subir el acta de grado y defensa, firmado y sellado, para su posterior consulta y reducir el riesgo de pérdida de documentos físicos.	8 puntos	Media	Sprint 3



HU-6	Como estudiante, quiero verificar mi información como el ponderado de notas, nota de la tesis y visualizar el acta de grado, para asegurarse de que toda la información sea correcta y esté completa.	8 puntos	Media	Sprint 3
HU-7	Como usuario final quiero recibir capacitación sobre el uso del sistema, para entender mejor sus funcionalidades y cómo aprovecharlas para realizar mis tareas de manera más eficiente, mejorando mi productividad y satisfacción con el sistema.	5 puntos	Media	Sprint 4
HU-8	Como Director de Posgrados, quiero contar con un sistema integrado que cumpla con los estándares de seguridad para proteger la confidencialidad y la integridad de los datos, asegurando que solo los usuarios autorizados tengan acceso a la información.	5 puntos	Media	Sprint 4

#### 5.2.4 Asignación de puntos de historia

Para la asignación de los puntos de historia, se realizó un análisis detallado de las tareas y funcionalidades requeridas para cada historia de usuario. A continuación, se presentan las asignaciones detalladas:

- Simplificar las tareas del área administrativa (Puntos de historia: 8):

Esta tarea requiere la creación de una interfaz de usuario que sea fácil de entender y fácil de usar para que el área administrativa de Posgrado pueda acceder y visualizar de manera eficiente la información de los estudiantes. El sistema debe facilitar los procesos como ingresar notas y generar actas de grado, lo que optimizará el tiempo y mejorará la organización administrativa. La interfaz también debe incluir opciones para producir reportes que contribuyan a la toma de decisiones y la planificación estratégica.

- Gestión de notas del jurado (Puntos de historia: 8):



El desarrollo de una funcionalidad sólida es necesario para que la secretaria de Posgrados pueda agregar, editar y administrar las notas del jurado de manera centralizada, lo cual además debe tener funciones como la validación de datos. La implementación de esta función mejora la transparencia del proceso de gestión de notas y reducirá los errores manuales.

- Generación de actas de grado y defensa digitales (Puntos de historia: 13):

Crear una funcionalidad completa que permita la creación de actas de grado en formato digital, integrando un generador de documentos que compila automáticamente la información relevante del estudiante y su proyecto. Esto implica crear plantillas adaptables que cumplan con los estándares institucionales y permitan la creación rápida y efectiva de registros oficiales. Las actas digitales deberían estar disponibles en un repositorio central, lo que reduciría el uso de papel.

- Subir y gestionar las actas de grado firmadas (Puntos de historia: 8):

Crear un sistema de gestión de documentos que permita a la secretaría subir actas de grado que ya han sido firmadas y selladas. Este sistema debe garantizar el almacenamiento digital seguro de los documentos, incluyendo funciones de búsqueda y recuperación avanzadas para facilitar su consulta en el futuro. La aplicación de esta función mejorará la productividad y la accesibilidad de los registros administrativos.

- Verificación de información estudiantil (Puntos de historia: 8):

Diseñar una interfaz de fácil uso, que permita a los estudiantes verificar información académica, como notas ponderadas, estado de tesis y actas de grado. Esta función garantizará que toda la información sea precisa y completa, lo que permitirá a los estudiantes tener un control más directo sobre su progreso académico. Además, debe incluir alertas automáticas sobre plazos y requisitos pendientes para facilitar la planificación y gestión personal de los estudiantes.

- Filtración de información para el rápido acceso (Puntos de historia: 5):

Permite a los usuarios aplicar filtros avanzados y personalizables para acceder a los datos que necesitan, lo que mejorará la eficiencia en el manejo de grandes cantidades de información. La aplicación de esta funcionalidad reducirá el tiempo de búsqueda y aumentará la productividad de los empleados administrativos.

- Capacitación en el uso del sistema (Puntos de historia: 5):



Crear un programa de capacitación para usuarios finales, que incluya la creación de materiales de capacitación detallados y la organización de sesiones de capacitación. Este programa debe asegurarse de que todos los usuarios comprendan cómo utilizar el sistema de manera efectiva, maximizando sus beneficios y funcionalidades.

- Cumplimiento de estándares de seguridad (Puntos de historia: 13):

Realizar medidas de seguridad avanzadas en el sistema para proteger la confidencialidad e integridad de los datos. Esto incluirá la autenticación de usuarios por múltiples criterios. Para cumplir con las políticas de privacidad y seguridad de la institución y proteger los intereses de todos los involucrados, es fundamental garantizar que solo los usuarios autorizados tengan acceso a la información confidencial.

### **5.2.5 Requisitos Funcionales**

- Gestión de Notas de los jurados:

El sistema debe permitir a los administradores (secretaría) agregar y editar las notas de los estudiantes por parte del jurado a través de una interfaz de usuario fácil de usar. Esta funcionalidad debe incluir validaciones automáticas para asegurar el ingreso de valores correctos para las notas.

- Generación de Actas de Grado y Defensa:

El sistema debe ser capaz de generar actas de grado en formato digital (PDF), compilando automáticamente toda la información relevante del estudiante.

Las plantillas de las actas deben ser personalizables para ajustarse a las necesidades específicas de la institución, permitiendo la inclusión de logos, membretes y otros elementos institucionales.

- Verificación de Información por los Estudiantes:

Los estudiantes deben tener acceso a un portal donde puedan verificar sus notas y otra información académica relevante. Este portal debe ser seguro y accesible desde cualquier dispositivo.

- Filtrado y Búsqueda de Información:

El sistema debe permitir a los usuarios aplicar filtros para buscar y acceder rápidamente a la información necesaria. Los criterios de búsqueda deben incluir opciones como periodo académico, nombre de la carrera, presentación de documentación, etc.

- Gestión de Acceso y Seguridad:



El sistema debe implementar controles de acceso por roles, que definan claramente qué información y funcionalidades están disponibles para cada tipo de usuario, garantizando que solo los usuarios autorizados puedan realizar acciones sensibles.

### **5.2.6 Requisitos no Funcionales**

- **Seguridad:**

El sistema debe utilizar cifrado de datos para proteger la información durante la transmisión y el almacenamiento, garantizando que los datos personales y académicos de los estudiantes y personal administrativo estén siempre protegidos contra accesos no autorizados.

- **Rendimiento:**

El sistema debe ser capaz de manejar simultáneamente al menos un número considerable de usuarios activos sin la caída del rendimiento, asegurando una experiencia de usuario sin grandes interrupciones. Las operaciones críticas, como la búsqueda de datos y la generación de documentos, deben completarse en menos de 10 segundos.

- **Usabilidad:**

La interfaz de usuario debe ser fácil de entender y navegar para los nuevos usuarios. Para facilitar la adopción del sistema, se deben proporcionar guías de usuario y una base de conocimientos accesible.

- **Escalabilidad:**

El sistema debe estar diseñado para permitir futuras ampliaciones y modificaciones sin afectar el funcionamiento actual, facilitando la incorporación de nuevas características y el aumento en el número de usuarios.

- **Compatibilidad:**

El sistema debe ser compatible con los navegadores web más populares (Chrome, Firefox, Safari, etc.), garantizando que los usuarios puedan acceder al sistema desde cualquier lugar y en cualquier momento.

Debe integrarse sin problemas con los sistemas académicos existentes, asegurando la coherencia de los datos y versiones de programas.

- **Mantenibilidad:**

Se debe establecer un proceso claro de gestión de cambios que minimice el impacto en los usuarios y garantice la estabilidad del sistema.

## 5.2.7 Planificación del Sprint

Selección de funcionalidades:

En la planificación del Sprint, el equipo se reúne para definir las funcionalidades del sistema integrado, que vendrán en el primer Sprint. Esto se basa en la priorización del backlog del producto, se han identificado las historias de usuarios más prioritarias para el cliente. Durante esta reunión se asignan las tareas para cada miembro del equipo y la duración del sprint.

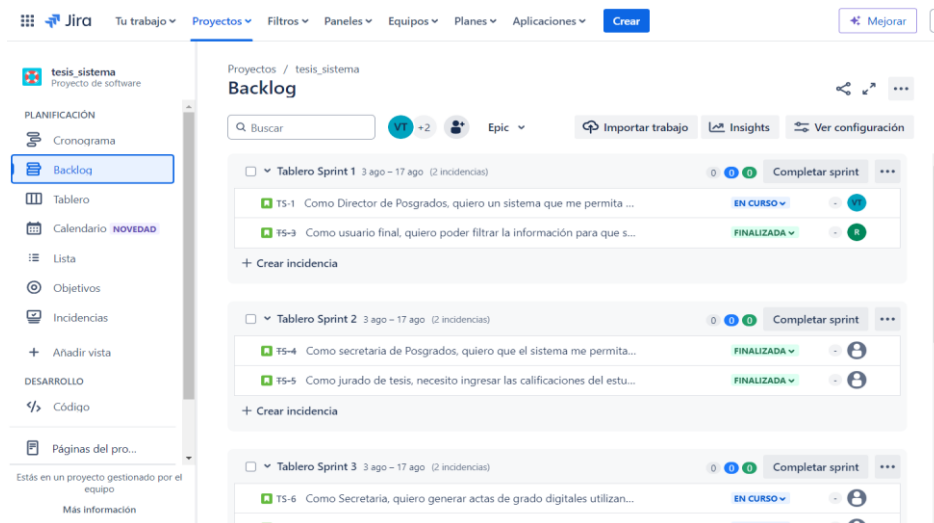


Figura 3: Creación de tareas por Sprint.

## 5.2.8 Ejecución de Sprint

### 5.2.8.1 Sprint 1

Creación de la base de datos:

Primero comenzamos con el modelado de la base de datos, en el cual definimos el nombre de las tablas, sus campos, relaciones, y el diseño de los procedimientos almacenados. Este proceso fue guiado por el departamento de Tics de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Se establecieron convenciones para la nomenclatura de las tablas como en el caso de POSG\_ACTASGRADO

Además, definimos los campos de las tablas especificando primero el tipo de dato seguido del nombre del campo. También dejamos campos adicionales vacíos al final de cada tabla para facilitar la inclusión de nuevos campos en el futuro si fuera necesario.

La creación de tablas y procedimiento fueron realizados en el programa SQLServer versión 2012.

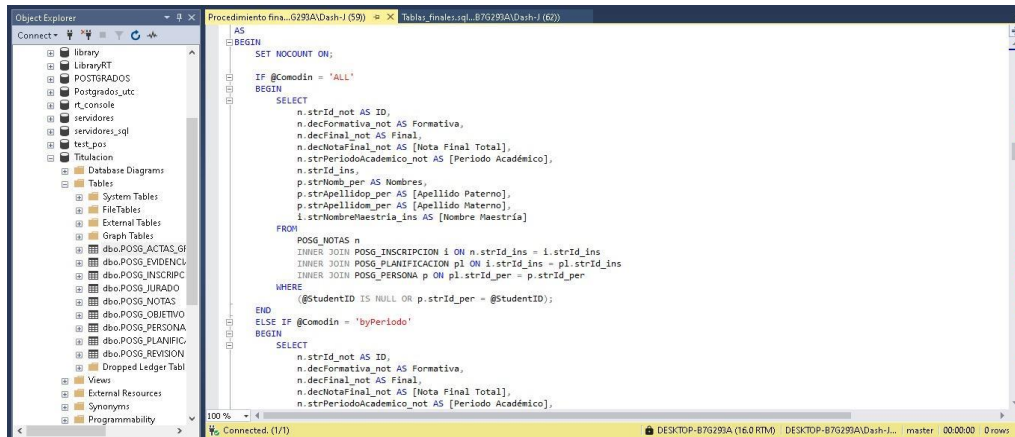


Figura 4: Base de datos.

Se creó el diseño de la interfaz en el programa Figma, que permitió establecer una representación visual clara de la aplicación. Se implementan funcionalidades básicas para el redireccionamiento de los botones. Además, se consideró el diseño de la página del Sistema Académico de la UTC para mantener la coherencia visual y alinearse con las expectativas de los usuarios existentes. El uso de Figma facilitó la colaboración y permitió realizar ajustes rápidos.

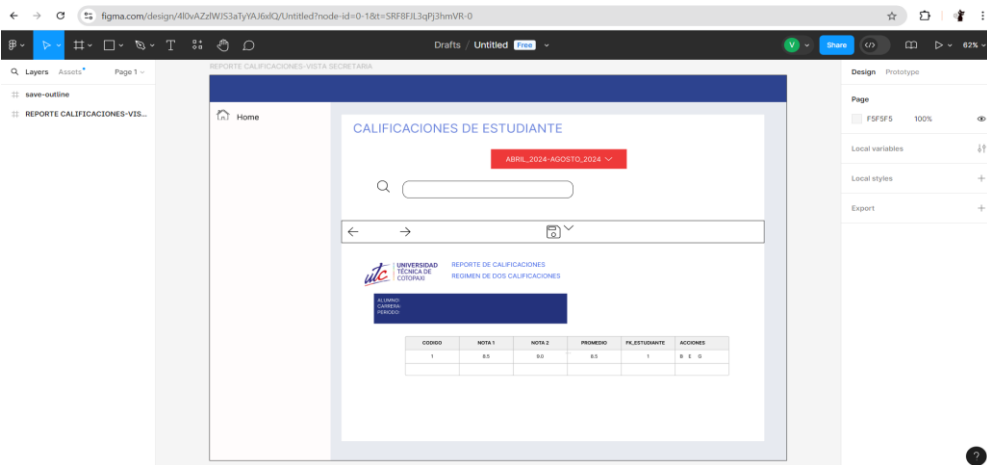


Figura 5: Diseño de Interfaz en Figma.

Se inició la implementación de la plantilla para nuestro sistema, estableciendo una base sólida para el desarrollo de la aplicación. Posteriormente, se procedió a la programación en C# para integrar funcionalidades de filtrado de búsqueda avanzadas. Estas funcionalidades permiten a los usuarios realizar búsquedas específicas basadas en criterios como el período académico, el nombre de la carrera y la disponibilidad de documentación.



Figura 6: Diseño inicial de la interfaz del sistema.

### 5.2.8.2 Sprint 2

Después de las reuniones con el personal administrativo del área de Posgrados y la identificación de las funciones clave, se prosiguió con el desarrollo del sistema para incorporar otras funcionalidades esenciales. Estas reuniones proporcionaron información valiosa sobre las necesidades y expectativas del usuario, lo que nos permitió priorizar características que maximizará la eficiencia y la efectividad del sistema. A continuación, se detalla más sobre estas entregas:

Ingreso de notas de los estudiantes del jurado por parte de la secretaria:

Se desarrollo un apartado específico en el sistema donde la secretaria tendrá la capacidad de ingresar las notas finales de los jurados. Este módulo está diseñado para facilitar el proceso de entrada de calificaciones de manera eficiente y precisa, asegurando que estas notas se integren automáticamente en las actas de grado generadas. Además, se proporciona la opción de modificar las calificaciones, permitiendo a la secretaria actualizar o corregir la información cuando sea necesario.

La interfaz para el ingreso de notas ha sido diseñada pensando en la usabilidad y la eficiencia, ofreciendo campos claramente etiquetados y validaciones automáticas para evitar errores comunes durante la entrada de datos. Esta funcionalidad no solo optimiza el flujo de trabajo administrativo, sino que también asegura que las actas de grado reflejen con exactitud el rendimiento académico de cada estudiante.

Este desarrollo es fundamental para mantener la integridad y exactitud de los registros académicos, contribuyendo al éxito general del sistema de gestión de Posgrados. Al permitir

una gestión más fluida y precisa de las calificaciones, el sistema mejora la transparencia y la eficiencia en la preparación de documentos oficiales críticos.

Cédula	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre de Maestría	Período Académico	Presente Documentación	Nota Jurado 1	Nota Jurado 2	Nota Jurado 3	Acción
0501250807	EDUARDO ROMULO	CHUCUILLA	ALMACHI	MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS	MAYO_2023-MAYO_2024	No	1,00	1,00	1,00	
0502303928	SILVANA MARISOL	ZUMBA	SANTAMARIA	MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS	MAYO_2023-MAYO_2024	No	8,00	9,00	8,00	
1721851838	PABLO DAMIAN	LARCO	BORJA	MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS	MAYO_2023-MAYO_2024	No	9,00	7,00	8,75	
1727470229	HENRY SAUL	GUERRERO	LEON	MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS	MAYO_2023-MAYO_2024	No	8,00	8,00	8,00	

Figura 7: Interfaz ingreso de notas de jurado.

Actualizar Notas de Jurados

Nota Jurado 1: LUIS JOSE PEREZ ESTRADA  
8,00

Nota Jurado 2: CARLOS ANDRES ARCOS OCAÑA  
8,00

Nota Jurado 3: ANDREA STEFANIA LLANOS JIMENEZ  
8,00

Figura 8: Actualización de notas del jurado.

### 5.2.8.3 Sprint 3

Continuando con la planificación de los primeros sprints y las entregas iniciales del aplicativo, se procedió con el desarrollo del tercer sprint, el cual se enfocó en la generación de actas de grado y la visualización de las notas por parte del estudiante.

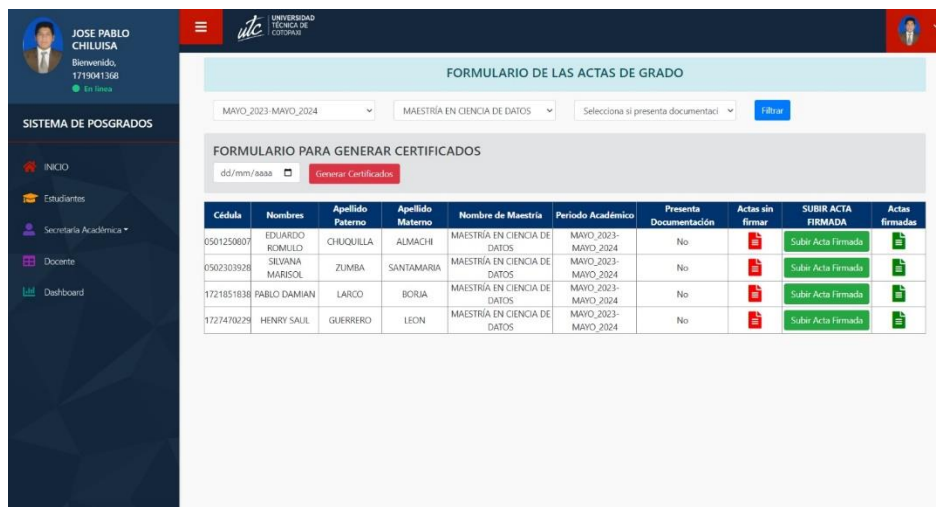
Generación de Actas de Grado y Defensa:

Se desarrolló un apartado específico en el menú del sistema, denominado "Actas de Grado" y "Actas de Defensa", que permite a los usuarios gestionar eficientemente la creación de estos documentos cruciales. Al acceder a este apartado, los usuarios pueden utilizar diversas opciones

de filtrado para navegar rápidamente a través del listado de estudiantes elegibles para la obtención de sus actas. El sistema ofrece la capacidad de generar actas de grado y defensa personalizadas, ajustándose a las necesidades específicas de cada tipo de proyecto de titulación, ya sea una tesis de investigación o un artículo científico.

Esta funcionalidad avanzada permite a los usuarios generar actas de grado y defensa de forma individual, lo que es ideal para atender solicitudes específicas, o en conjunto, facilitando la creación masiva de actas para un grupo completo de estudiantes. Además, para mejorar la organización y el manejo de los documentos, el sistema ofrece la opción de compilar todas las actas generadas en un archivo comprimido en formato RAR, lo que facilita su descarga y almacenamiento seguro.

El desarrollo de este módulo no solo mejora la eficiencia en la gestión documental del área de Posgrados, sino que también asegura que las actas cumplan con todos los estándares institucionales requeridos.



**FORMULARIO DE LAS ACTAS DE GRADO**

MAYO\_2023-MAYO\_2024 | MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS | Selecciona si presenta documentación | Filtrar

**FORMULARIO PARA GENERAR CERTIFICADOS**

dd/mm/aaaa

Cédula	Nombres	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre de Maestría	Período Académico	Presenta Documentación	Actas sin firmar	SUBIR ACTA FIRMADA	Actas firmadas
0501250007	EDUARDO RICHARDO	CHUQUILLA	ALMACHI	MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS	MAYO_2023-MAYO_2024	No		<input type="button" value="Subir Acta Firmada"/>	
0502303936	SEVANA MARISOL	ZUMBA	SANTAMARIA	MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS	MAYO_2023-MAYO_2024	No		<input type="button" value="Subir Acta Firmada"/>	
1721851838	PABLO DAMIAN	LARCO	BORIA	MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS	MAYO_2023-MAYO_2024	No		<input type="button" value="Subir Acta Firmada"/>	
1727470225	HENRY SAUL	GUERRERO	LEON	MAESTRÍA EN CIENCIA DE DATOS	MAYO_2023-MAYO_2024	No		<input type="button" value="Subir Acta Firmada"/>	

Figura 9: Interfaz actas de grado.

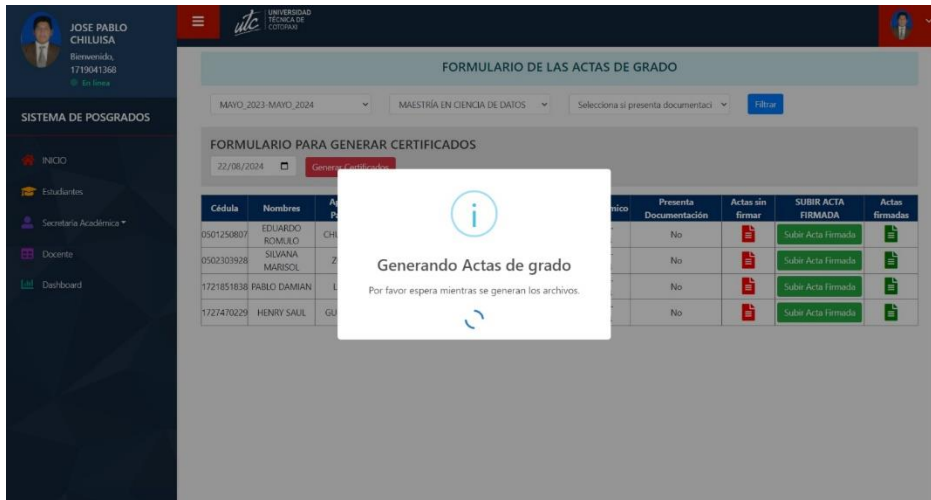


Figura 10: Mensaje de generación de actas de grado.



Figura 11: Ejemplo de generación de acta de grado.

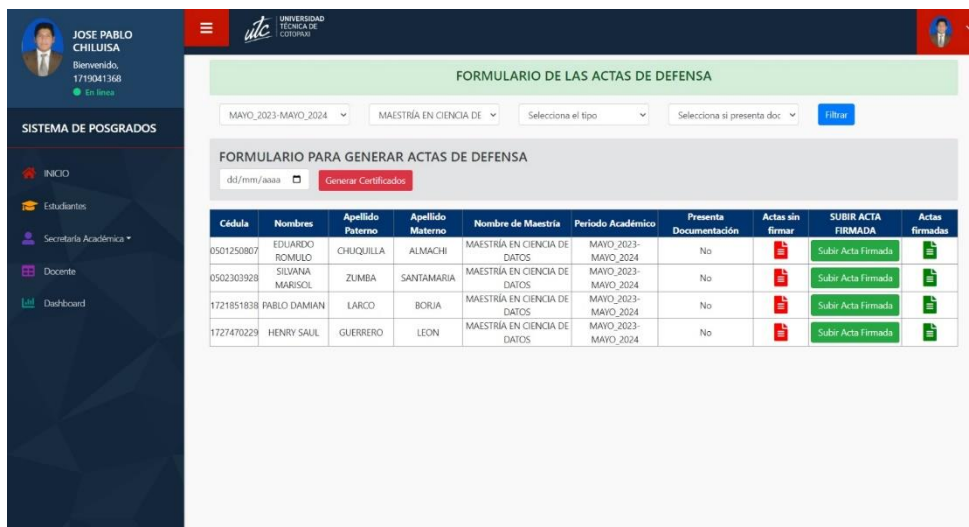


Figura 12: Tabla de formulario de actas de defensa



Figura 13: Acta de defensa generada en PDF.

Apartado para Ingresar Actas de Grado y Defensa Firmadas y Selladas:

El sistema cuenta con un apartado específico para el ingreso de actas de grado y defensa, donde los usuarios autorizados pueden cargar actas que ya han sido firmadas y selladas. Esta funcionalidad asegura que todos los documentos oficiales se almacenan digitalmente de manera segura, proporcionando una constancia permanente y fácilmente accesible. El proceso de carga es sencillo e intuitivo, permitiendo al personal administrativo escanear y subir las actas directamente al sistema. Esto no solo reduce el riesgo de pérdida o daño de documentos físicos, sino que también facilita la organización y recuperación de registros históricos. Además, el sistema garantiza que solo los usuarios con los permisos adecuados puedan ingresar y acceder a estas actas, manteniendo la integridad y confidencialidad de los documentos.



Figura 14: Ingreso de Actas de Grado firmadas y selladas.



Figura 15: Ingreso de actas de defensa firmada y sellada.

#### Visualización de Calificaciones por Parte del Estudiante:

El sistema proporciona a los estudiantes un acceso conveniente para visualizar sus calificaciones finales en línea. Esta funcionalidad no solo promueve la transparencia y confianza en el proceso académico, sino que también permite a los estudiantes observar su rendimiento académico. Los estudiantes pueden acceder a sus calificaciones desde cualquier dispositivo con conexión a Internet, lo que facilita la planificación y seguimiento de su progreso educativo.

#### 5.2.8.4 Sprint 4

##### Capacitación al Usuario Final:

El objetivo de la capacitación es asegurar que los usuarios finales, especialmente el personal administrativo, se familiaricen completamente con el uso del sistema. La capacitación incluyó sesiones prácticas diseñadas para enseñar a los usuarios cómo navegar por la interfaz, ingresar y gestionar datos, y utilizar eficientemente las diversas funcionalidades del sistema. Se pondrá especial énfasis en el manejo de las tareas diarias, como la gestión de notas y la generación de actas de grado, para garantizar que el personal pueda llevar a cabo sus responsabilidades con confianza y competencia.

Además, la capacitación incluirá material de apoyo como manuales de usuario. Las sesiones de capacitación se llevaron a cabo de forma presencial, verificando la disponibilidad de ambas partes.

##### Seguridad del Sistema:



La seguridad es una prioridad crítica en el diseño y operación del sistema, con un enfoque en proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los datos. El sistema implementa medidas de seguridad avanzadas, incluyendo el cifrado de datos, para evitar accesos no autorizados y asegurar que la información sensible esté protegida.



Se utilizará autenticación para verificar la identidad de los usuarios y restringir el acceso solo a personal autorizado. Además, se establecerán controles de acceso basados en roles para garantizar que los usuarios solo puedan acceder a la información necesaria para cumplir con sus responsabilidades específicas. Al proporcionar un entorno seguro, el sistema no solo protege los datos institucionales, sino que también fomenta la confianza de los usuarios al saber que su información está segura y bien gestionada.

5.2.9 Pruebas del Sistema

Tabla 12: Pruebas del sistema integrado.

PRUEBAS				
Responsables	Jácome Valeria, Roberth Torres			
#	Prueba de ejecución	Resultados esperados	Resultado Obtenido	Evidencia
1	Ingreso al Sistema	El Sistema debe permitir ingresar al sistema a través de un login.	Ingreso al sistema, ingresando usuario y contraseña.	
2	Filtración de información	El sistema debe permitir al usuario filtrar información por periodo académico, nombre de carrera y si entregó la documentación correspondiente.	Se filtra la información correctamente, y aparece la información requerida.	



3	Ingreso de notas por parte de la secretaria	El sistema debe permitir a la secretaria ingresar y editar las notas de los estudiantes	El sistema permite el ingreso de notas de los estudiantes y después su edición.	
4	Ingreso de notas por parte del jurado	El sistema debe permitir ingresar y editar las notas del jurado	El sistema permite el ingreso de notas de los jurados y después su edición.	



5	Generación de actas de grado	El sistema debe permitir generar las actas de grado y guardarlas una vez firmadas y selladas.	El sistema permite generar las actas de grado tanto individual como en conjunto, y también guardar el acta ya firmada y sellada.	<p>The screenshot shows a web interface for 'ACTAS DE DEFENSA'. It features a table with columns: ID, Nombre, Apellido, Apellido, Nombre de materia, Puntaje, Presencia, Asignatura, and Actas. Below the table, there is a preview of a diploma document titled 'ACTA DE GRADO' for the 'MAGISTER EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS' program, 'CUARTO NIVEL', 'MODALIDAD: PRESENCIAL'. The document includes details about the student and the institution.</p>
---	------------------------------	---	--	--



### **5.2.10 Revisión del Sprint**

En cada sprint se realizó una revisión exhaustiva para evaluar el avance en el desarrollo del sistema de gestión de procesos para la unidad de Posgrados. En estas revisiones participaron tanto el equipo de desarrollo como las partes interesadas, incluyendo al personal administrativo y el área de TICS de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Durante las sesiones, se presentaron las funcionalidades implementadas, como la gestión de notas, la generación de actas de grado y el manejo de documentos firmados y sellados.

Estas demostraciones permitieron a los usuarios observar de primera mano cómo se habían incorporado las características solicitadas, brindando la oportunidad de ofrecer retroalimentación valiosa. Se discutieron los comentarios recibidos y se identificaron posibles mejoras para los próximos sprints. Estas reuniones fueron clave para asegurar que el sistema realmente respondiera a las necesidades del personal y se ajustara correctamente a los procesos administrativos de la unidad de Posgrados.

Además, se revisó el desempeño general del sprint para determinar si se alcanzaron los objetivos previstos y se analizaron los obstáculos o desafíos que surgieron durante el desarrollo. Con esta información, el equipo ajustó las prioridades y buscó optimizar la eficiencia en los sprints posteriores.

### **5.2.11 Finalización de Proyecto**

La finalización del proyecto marcó la entrega del sistema de gestión de procesos, integrando todos los módulos diseñados para la unidad de Posgrados. En esta fase, se verificó que todas las funcionalidades previstas, como la gestión de calificaciones por parte del jurado y la secretaría, la visualización de notas por los estudiantes y la generación de actas de grado, estuvieran completamente operativas y funcionando de manera correcta.

Se llevó a cabo una revisión exhaustiva para asegurarse de que el sistema cumpliera con todos los requisitos funcionales y no funcionales, garantizando que fuera seguro, eficiente y fácil de usar. Además, se preparó toda la documentación necesaria, incluyendo manuales de usuario y reportes de pruebas, para facilitar tanto el uso como el mantenimiento futuro del sistema.

Antes de la implementación en el entorno de producción, se realizaron pruebas finales para comprobar que el sistema funcionara sin inconvenientes en condiciones reales y que la migración de datos entre módulos se efectuara de manera segura y precisa.



La implementación también incluyó sesiones de capacitación para asegurar que todos los usuarios, especialmente el personal administrativo, estuvieran bien preparados para utilizar el sistema en sus tareas diarias, garantizando así una transición fluida y minimizando cualquier interrupción en los procesos administrativos.

Finalmente, se organizó una reunión de cierre del proyecto para discutir los resultados, compartir los aprendizajes clave y reconocer el esfuerzo del equipo. Esta reunión también sirvió para planificar el mantenimiento y futuras mejoras, asegurando que el sistema continúe satisfaciendo las necesidades de la unidad de Posgrados y se adapte a los cambios que puedan surgir a nivel institucional.

### 5.3 PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto del proyecto es un elemento clave tanto en la planificación como en la ejecución, garantizando que todos los recursos necesarios estén debidamente financiados para alcanzar los objetivos propuestos. Este presupuesto abarca los costos relacionados con el desarrollo del sistema de gestión de procesos para la unidad de Posgrados, incluyendo el tiempo invertido por el equipo de desarrollo y otros gastos operativos.

La planificación presupuestaria se ha realizado en base a estimaciones que reflejan el esfuerzo y los recursos requeridos para completar cada sprint del proyecto. A continuación, se presentan los cálculos de horas trabajadas por sprint:

Tabla 13: Presupuesto por Sprint.

Sprint	Cálculo	Total
Sprint 1	4 semanas * 20 horas/semana	80 horas
Sprint 2	4 semanas * 20 horas/semana	80 horas
Sprint 3	4 semanas * 25 horas/semana	100 horas
Sprint 4	4 semanas * 30 horas/semana	120 horas
Total de Horas del Proyecto		380 horas

La Tabla 14, presentada a continuación, desglosa los costos específicos en categorías como desarrollo, alimentación y servicios básicos. Cada uno de estos gastos ha sido calculado en función de las necesidades particulares del proyecto a lo largo de sus cuatro meses de duración, con el fin de ofrecer una visión clara y detallada de los recursos financieros requeridos. Esta

planificación financiera permite asegurar que el proyecto se mantenga dentro del presupuesto establecido, evitando imprevistos que puedan poner en riesgo su ejecución exitosa.

Tabla 14: Total de gastos del proyecto.

Cantidad	Descripción	Precio	Total
Costos de Desarrollo			
1	Programador (4 meses)	\$450 *4	\$1800
Costos de Alimentación			
	Almuerzos	\$2.25 * 80	\$180
	Movilidad	\$50 * 4	\$200
	Transporte	\$6 * 4 * 4	\$96
Servicios Básicos			
	Internet	\$35 * 4	\$140
	Luz	\$15 * 4	\$60
	Agua	\$10 * 4	\$40
		Total	\$2516

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

- Una revisión detallada de fuentes científicas indexadas proporcionó un marco teórico sólido y actualizado que guió el diseño del sistema de gestión de procesos. La integración de conceptos modernos y mejores prácticas identificadas en la literatura aseguró que el sistema desarrollado esté alineado con las necesidades actuales de la educación superior, garantizando su relevancia y efectividad.
- En resumen, el uso de la metodología ágil Scrum permitió un proceso de trabajo colaborativo, flexible y orientado a resultados, lo que facilitó el desarrollo del proyecto. La entrega de un producto de gran calidad, que cumplió con los objetivos planteados y satisfizo las necesidades de los usuarios finales, fue el resultado de la capacidad de adaptación a los cambios y de la mejora continua basada en la retroalimentación.
- En síntesis, el sistema integrado de gestión de procesos desarrollado mediante metodologías ágiles, mejoró significativamente la sistematización en la Unidad de Posgrados. Este sistema contribuyó de manera notable a la eficiencia en la gestión del módulo de trabajo final de proyectos de titulación y actas de grado, al sistematizar tareas manuales, reducir errores y facilitar el acceso a información.



## 6.2 Recomendaciones

- La Universidad podría considerar la ampliación del sistema a otras áreas académicas, aprovechando su escalabilidad y flexibilidad para gestionar otros procesos críticos. Esto no solo ayudaría a mejorar la eficiencia operativa, sino que también fomentaría una mayor integración en la administración académica en general.
- Es crucial ofrecer capacitaciones continuas al personal y a los usuarios del sistema, ya que el éxito de su implementación depende en gran medida de un uso adecuado. Estas capacitaciones deberían centrarse en las mejores prácticas y asegurar que los usuarios comprendan plenamente todas las funcionalidades, permitiéndoles sacar el máximo provecho de las herramientas que el sistema ofrece.
- Para optimizar el desarrollo del sistema, es importante mantener actualizadas las versiones de las herramientas utilizadas en el proyecto. Mantener el software al día no solo aumenta la eficiencia del equipo de desarrollo, sino que también les permite acceder a nuevas funcionalidades y mejoras, lo que acelera el proceso de desarrollo y mejora la calidad del producto final.



## 7. REFERENCIAS

- [1] A. J. Ordóñez, J. Cárdenas, G. Cuadrado, and G. Zamora, “Gestión administrativa de las instituciones de educación superior: Universidad Católica de Cuenca-Ecuador,” vol. XXVII, no. 1, pp. 347–356, 2021.
- [2] R. M. Zabala, L. G. Granja, H. A. Calderón, and L. E. Velasteguí, “Efecto en la gestión organizacional y la satisfacción de los usuarios de un sistema informático de planificación de recursos empresariales (ERP) en Riobamba, Ecuador,” *Información tecnológica*, vol. 32, no. 5, pp. 101–110, Oct. 2021, doi: 10.4067/s0718-07642021000500101.
- [3] G. Incencio, L. Guerra, and W. Urquiza, “La dimensión sistematización lógica del contenido Ingeniería de Software I de la carrera de Ingeniería Informática (Original),” Jan. 2024.
- [4] L. Ballesteros Quintero, “IMPLEMENTACIÓN Y PRÁCTICA DE SCRUM EN LA ASIGNATURA DE FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS EN LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD EL BOSQUE,” *Panorama*, vol. 15, no. 29, pp. 127–140, Jul. 2021, doi: 10.15765/pnrm.v15i29.2538.
- [5] M. Ramírez Ramírez *et al.*, “Metodología SCRUM y desarrollo de Repositorio Digital,” 2019.
- [6] N. Timkyw, J. M. Bournissen, and M. C. Tumino, “Scrum como Herramienta Metodológica para el Aprendizaje de la Programación,” *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 26, p. e9, Oct. 2020, doi: 10.24215/18509959.26.e9.
- [7] E. Didier and M. Sánchez, “Implementación de un Simulador/ Entrenador con una estrategia pedagógica para la enseñanza/aprendizaje del Lenguaje de Marcas de Hipertexto HTML en un,” Bogotá, 2024.
- [8] S. Graciela, P. Ibarra, R. Quispe, F. F. Mullicundo, D. A. Lamas, and L. Presente, *HERRAMIENTAS Y TECNOLOGÍAS PARA EL DESARROLLO WEB DESDE EL FRONTEND AL BACKEND*. 2021. [Online]. Available: <https://www.campusmvp.es/recursos/post/Desar>
- [9] Microsoft, “Visual Studio,” <https://visualstudio.microsoft.com/es/vs/>.



- [10] “Top índice de entornos de desarrollo de software,” <https://pypl.github.io/IDE.html>.
- [11] M. Martínez, A. Juan, B. García, T. Tutorizado, and F. Pla Bañón, “IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULO DE GESTIÓN DOCUMENTAL CON FUNCIONALIDAD DE FIRMA DIGITALIZADA,” Oct. 2021.
- [12] G. Montalvo, “Análisis Comparativo de Migración de Motor de BDD de SQL Server a Oracle en una Empresa del Sector Automotriz.,” Pontificia Universidad Católica del Ecuador , Quito, 2019.
- [13] Microsoft, “Microsoft Learn: Build skills that open doors in your career,” <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/web-forms/what-is-web-forms>.
- [14] C. De Ingeniería and E. N. Sistemas, “DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN WEB CON EL FRAMEWORK BOOTSTRAP Y EL PRECOMPILADOR SASS PARA LA GESTIÓN DE PEDIDOS DE PRODUCTOS AGRÍCOLAS DE LA EMPRESA EL CHAGRA,” Proyecto Técnico, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO, Riobamba, 2020.
- [15] S. Shahu Gaikwad and P. Adkar, “A Review Paper on Bootstrap Framework,” *IRE Journals*, vol. 2, no. 10, 2019.
- [16] S. K. Aguilar García, “Co-simulación de una estación de paletizado entre un PLC virtual SIEMENS y el modelo de la planta en C#.,” PROYECTO INTEGRADOR, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, Guayaquil, 2020.
- [17] Á. Andrés Báez-Pérez, J. Soto-Vergel, and J. E. Herrera-Rubio, “Enseñanza de sistemas de radiocomunicaciones terrestres con línea de vista mediante software educativo • Teaching terrestrial line-of-sight radiocommunication systems using educational software,” *Revista Educación en Ingeniería*, vol. 14, no. 28, pp. 78–87, 2019, doi: 10.26507/rei.v14n28.996.
- [18] H. Flórez Fernández and J. Hernández Rodríguez, *Aplicaciones web con PHP*, Ediciones de la U. Bogotá, 2021.
- [19] J. Javier, R. Rojas, V. Alberto, R. Molina, V. Rosalia, and T. Rivero, “SISTEMA INFORMÁTICO PARA LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN DE LOS CICLONES TROPICALES COMPUTER SYSTEM FOR THE MANAGEMENT OF INFORMATION ON TROPICAL CYCLONES SUMMARY,” *Revistas Del Instituto Tecnológico Jubones*, vol. 3, no. 2, pp. 34–41, 2020.



- [20] N. P. Tinoco-Cuenca, E. Damián-Nuñez, S. Isla-Alcoser, and M. A. Morales Bedoya, “Competencias de investigación e impacto socioeducativo en los trabajos de titulación de una universidad de Ecuador,” *Propósitos y Representaciones*, vol. 8, no. 3, 2020, doi: 10.20511/pyr2020.v8n3.442.
- [21] P. S. Muñoz Campuzano, “MODELOS DE SEGURIDAD PARA PREVENIR RIESGOS DE ATAQUES Modelos de Seguridad para Prevenir Riesgos de Ataques Informáticos: Una revisión Sistemática,” Universidad Politécnica Salesiana Sede Guayaquil, Guayaquil, 2021.
- [22] G. Sánchez-Bautista and L. Ramírez-Chávez, “XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan,” *Publicación semestral*, vol. 10, no. 19, pp. 31–37, 2022, [Online]. Available: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/issue/archive>