

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**  
**ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**TRABAJO DIGIRIDO**

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE TRAMITES DE TITULOS Y DIPLOMAS  
CON FIRMA DIGITAL EN LA UNIVERSIDAD AMAZONICA DE PANDO”**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO ACADÉMICO  
DE LICENCIADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

**Postulante:** Univ. Marco Alejandro Cuellar Ferreira

**Tutor:** Ph.D Humberto Fernandez Calle

**Supervisor:** Ing. Luis Enrique Villca Mamani

**Cobija – Pando – Bolivia**

**2023**

## **AGRADECIMIENTOS**

Mis agradecimientos a todas las personas que hicieron posible culminar el presente trabajo de manera satisfactoria.

A mi familia por su constante apoyo y comprensión a las decisiones de mi vida.

A mi Supervisor el Ing. Luis Enrique Villca Mamani, por su apoyo, dedicación y guía en el desarrollo y conclusión del presente proyecto.

A los responsables de la Unidad de Títulos y Diplomas por su colaboración, confianza y apoyo en el transcurso del desarrollo de este proyecto.

A mi Docente Tutor de Curso de Taller I y II, Ph. D. Humberto Fernandez Calle, por brindarme la oportunidad y permitir que se lleve a cabo este proyecto por sus consejos, sugerencias y su enseñanza.

A los docentes de la carrera de Ingeniería de Sistemas por los conocimientos transmitidos durante mi ciclo de formación en la universidad.

## RESUMEN

El presente Trabajo Dirigido se desarrolló con el propósito de implementar un Sistema de Trámites de Títulos y Diplomas en la Universidad Amazónica de Pando, con el objetivo de agilizar y simplificar el proceso de tramitación de títulos y diplomas, reducir el uso de documentos en papel, mejorar la seguridad de las transacciones y ofrecer una experiencia más eficiente tanto a estudiantes como al personal universitario.

Los logros obtenidos incluyen una exitosa implementación de las funcionalidades administrativas del sistema, que abarcan la generación de títulos con códigos QR y la disponibilidad de módulos para la digitalización de carpetas de trámites de títulos, así como la generación de reportes para el seguimiento de los trámites correspondientes.

Además, se ha avanzado significativamente al elaborar un prototipo de la pasarela de pagos, el cual no solo es esencial para comprender su operatividad, sino también para concientizar sobre la importancia crucial de su integración completa en el proyecto. Este prototipo constituye un paso significativo hacia la mejora continua y la eficacia del sistema en su totalidad.

En el desarrollo de este proyecto, se adoptó la metodología ágil Scrum, la cual ha facilitado una gestión dinámica y adaptable del proyecto, asegurando la consecución efectiva y eficiente de los objetivos planteados.

**Palabras clave:** Sistema, Trámites, Títulos, Diplomas, Prototipo, Pasarela de Pago, Digitalización, Metodología Scrum, QR, Módulos, Reportes, Prototipo.

## **ABSTRACT**

The present Directed Study was developed with the purpose of implementing a System for the Processing of Titles and Diplomas at the Universidad Amazónica de Pando, aiming to streamline and simplify the process of title and diploma processing, reduce the use of paper documents, enhance transaction security, and provide a more efficient experience for both students and university staff.

Achievements include the successful implementation of the administrative functionalities of the system, encompassing the generation of titles with QR codes and the availability of modules for the digitization of title processing folders, as well as the generation of reports for tracking the corresponding procedures.

Furthermore, significant progress has been made in developing a prototype of the payment gateway, which is not only essential for understanding its functionality but also for raising awareness about the crucial importance of its full integration into the project. This prototype represents a significant step towards the continuous improvement and effectiveness of the entire system.

In the development of this project, the agile Scrum methodology was adopted, facilitating a dynamic and adaptable project management approach, ensuring the effective and efficient achievement of the set objectives.

**Keywords:** System, Processing, Titles, Diplomas, Prototype, Payment Gateway, Digitization, Scrum Methodology, QR, Modules, Reports, Prototype.

# ÍNDICE

CAPÍTULO I: MARCO INTRODUCTORIO .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	2
1.2. ESTADO DE ARTE .....	3
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA .....	4
1.4. OBJETIVO .....	5
1.4.1. Objetivo general .....	5
1.4.2. Objetivos específicos: .....	5
1.5. JUSTIFICACIÓN .....	5
1.5.1. Justificación Técnica .....	5
1.5.2. Justificación Social .....	6
1.5.3. Justificación Económica .....	7
1.6. METODOLOGÍA .....	7
1.7. ALCANCES .....	8
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL .....	10
2.1. MARCO INSTITUCIONAL .....	11
2.1.1. Descripción de la Institución .....	11
2.1.2. Unidad de Títulos y Diplomas .....	12
2.2. MARCO TEÓRICO .....	13
2.2.1. Reglamento General de Títulos y Grados .....	13
2.2.2. Gestión Documental .....	14
2.2.3. Digitalización de Documentos .....	14
2.2.4. Seguridad de la Información .....	15
2.2.5. Firma Digital .....	16
2.2.6. Pasarelas de Pagos en Línea .....	17
2.2.7. Metodologías de Desarrollo de Software .....	18
2.2.8. Metodologías Ágiles .....	18
2.2.9. Metodología Scrum .....	18
2.2.10. Lenguaje de Modelado Unificado (UML) .....	24
2.2.11. Arquitectura de Software .....	25
2.3. MARCO TECNOLÓGICO .....	26
CAPÍTULO III: INFORME DE TRABAJO DIRIGIDO .....	34

3.1. ANALISIS DE LOS PROCESOS DE TRAMITACIÓN DE TITULOS Y DIPLOMAS .	35
3.2. PRE GAME .....	39
3.2.1. Pila del producto (product backlog) .....	39
3.2.2. Análisis de riesgo .....	41
3.2.3. Arquitectura del sistema .....	41
3.3. GAME.....	42
3.3.1. Primera Iteración .....	42
3.3.2. Segunda Iteración .....	49
3.3.3. Tercera Iteración.....	60
3.3.4. Cuarta Iteración .....	64
3.3.5. Quinta Iteración .....	68
3.4. POST GAME.....	72
3.4.1. Diseño de las interfaces gráficas .....	72
CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	81
4.1. CONCLUSIONES.....	82
4.2. RECOMENDACIONES.....	82
Bibliografía.....	84
ANEXOS.....	86

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.....	17
Figura 2.....	20
Figura 3.....	22
Figura 4.....	23
Figura 5.....	25
Figura 6.....	26
Figura 7.....	27
Figura 8.....	35
Figura 9.....	36
Figura 10.....	37
Figura 11.....	38
Figura 12.....	42
Figura 13.....	44
Figura 14.....	45
Figura 15.....	46
Figura 16.....	47
Figura 17.....	50
Figura 18.....	52
Figura 19.....	53
Figura 20.....	54
Figura 21.....	55
Figura 22.....	56
Figura 23.....	57
Figura 24.....	58
Figura 25.....	72
Figura 26.....	72
Figura 27.....	73
Figura 28.....	74
Figura 29.....	74
Figura 30.....	74
Figura 31.....	75
Figura 32.....	75
Figura 33.....	76
Figura 34.....	77
Figura 35.....	77
Figura 36.....	78
Figura 37.....	78
Figura 38.....	79
Figura 39.....	79
Figura 40.....	80
Figura 41.....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 .....	8
Tabla 2 .....	35
Tabla 3 .....	39
Tabla 4 .....	41
Tabla 5 .....	43
Tabla 6 .....	44
Tabla 7 .....	45
Tabla 8 .....	46
Tabla 9 .....	48
Tabla 10 .....	48
Tabla 11 .....	49
Tabla 12 .....	51
Tabla 13 .....	52
Tabla 14 .....	53
Tabla 15 .....	54
Tabla 16 .....	55
Tabla 17 .....	56
Tabla 18 .....	57
Tabla 19 .....	58
Tabla 20 .....	59
Tabla 21 .....	60
Tabla 22 .....	61
Tabla 23 .....	62
Tabla 24 .....	63
Tabla 25 .....	64
Tabla 26 .....	66
Tabla 27 .....	66
Tabla 28 .....	68
Tabla 29 .....	69
Tabla 30 .....	70



# **CAPÍTULO I: MARCO INTRODUCTORIO**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

En un entorno cada vez más orientado hacia la tecnología y las comunicaciones, las organizaciones buscan optimizar sus procesos para operar de manera eficiente. La Universidad Amazónica de Pando también enfrenta este desafío, aspirando a mejorar tanto sus procesos académicos como administrativos al ofrecer servicios de trámites más eficientes a su comunidad universitaria y al público en general.

En la actualidad, la universidad ocasionalmente se ve afectada por largas filas y retrasos en servicios cruciales como la tramitación de títulos y diplomas, lo que puede generar frustración entre los estudiantes. La necesidad de llevar a cabo estos trámites de manera presencial en algunas ocasiones contribuye a extensas esperas y pérdidas significativas de tiempo.

Además, la unidad encargada de gestionar las carpetas de trámites experimenta dificultades administrativas debido al manejo físico de documentos. La falta de digitalización obstaculiza la eficiencia en la generación de informes, afectando la capacidad de tomar decisiones informadas.

Consciente de estos problemas, la universidad reconoce la importancia de implementar Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) para mejorar sus procesos y la calidad de atención.

En el presente proyecto se desarrolló un sistema de trámites que permita digitalizar las carpetas de tramitación y la generación de títulos y diplomas incluyendo la firma digital en la Universidad Amazónica de Pando.

Además, se llevó a cabo un análisis del Procedimiento para la Implementación de Pagos con CPT y QR de la Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación (AGETIC) de Bolivia como opciones de pago electrónico para los trámites de títulos y diplomas. Basándonos en este análisis, se desarrolló un prototipo de pasarela de pago como parte integral del proyecto.

Se utilizó la metodología para abordar este proyecto, permitiendo un enfoque ágil, entregas incrementales y colaboración efectiva. Esta metodología proporciona flexibilidad para adaptarse a cambios y aprovechar oportunidades emergentes.

## 1.2. ESTADO DE ARTE

Durante la investigación documental sobre la implementación de formas de pagos electrónicas en este proyecto de trabajo dirigido, se encontraron los siguientes proyectos de grado en la Carrera de Informática de la UMSA, los cuales comparten el objetivo mencionado:

- RAFAEL ROBERTO GUTIÉRREZ GASPAR. (2016), “SISTEMA WEB DE COMERCIO ELECTRÓNICO CASO: EMPRESA DE DISTRIBUCIÓN DE EQUIPOS DE COMPUTACIÓN HSB”. (Universidad Mayor de San Andrés). Este proyecto describe un sistema con dos interfaces, uno es el administrador, el cual administra todos los elementos de la tienda y la interfaz de la tienda, muestra todos los productos registrados en el administrador, y cuenta con carrito de compras. El proyecto está dirigido a la venta en línea, por lo tanto se realiza el pago mediante Tigo Money o PayPal, y de forma adicional está el depósito bancario, concluyendo con el desarrollo en su totalidad de todos los módulos requeridos.
- KARLA BELEN LIMACHI MACHACA (2018), “SISTEMA WEB DE CONTROL Y SEGUIMIENTO DE VENTAS DE PRODUCTOS ARTESANALES CASO: BOLIVIA TECH”. (Universidad Mayor de San Andrés). Este proyecto se centró en la venta de productos artesanales, desde el registro de productos, hasta reportes de ventas, administración de ventas, creación de carrito de compras, utilización de la pasarela de pago de PayPal y autenticación para controlar acceso al sistema. Logró cumplir el objetivo general planteado en un inicio, y el desarrollo del sistema fue exitoso.

Existen otros trabajos que guardan similitudes con partes del presente proyecto como ser la siguiente Tesis:

- JOHN HAROLD CHAUCA GUZMÁN (2022), “MODELO DE PASARELA VIRTUAL DE PAGOS PARA MEJORAR EL SERVICIO DE CAJA DE LOS CENTROS RECAUDADORES DE COSTOS EN LA UNIDAD DE TESORERIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”. (Universidad Nacional De Ancash Santiago Antúnez De Mayolo). El objetivo de este proyecto es proponer un Modelo de Pasarela Virtual de Pagos el cual haciendo uso de tecnologías de alta demanda pueda cubrir los

principales requerimientos que conforman el proceso de pagos de manera virtual e integración de la información de los distintos centros recaudadores de costos. Concluyendo en que para mejorar el servicio de Caja de los Centros Recaudadores de Costos de la Unidad de Tesorería de la UNASAM se requiere la implementación de un medio de pago electrónico.

### **1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA**

La Universidad Amazónica de Pando desempeña un papel fundamental al proporcionar servicios académicos y administrativos, entre ellos la tramitación de títulos y diplomas, tanto para su comunidad universitaria como para la población en general.

Sin embargo, en la actualidad, los pagos relacionados con estos trámites solamente pueden realizarse de manera presencial debido a la falta de opciones de pago electrónico y a la burocracia asociada a este proceso. Los interesados deben dirigirse personalmente a la Ventanilla de Trámites y Registros para presentar su solicitud y entregar los requisitos en formato físico. Esta limitación provoca demoras en el procedimiento y, como consecuencia, se generan ocasionalmente largas filas de espera que dificultan el acceso y la comodidad de los usuarios.

Adicionalmente, es evidente que la unidad encargada de gestionar las carpetas de trámites de títulos y diplomas presenta deficiencias en sus procesos administrativos. Al no tener digitalizado las carpetas físicas de trámites genera retrasos en la búsqueda manual de información, al tener que revisar cada carpeta individualmente. Esto también afecta la generación de cada título, ya que se deben completar manualmente los datos del titulado, generando aún más demoras. La falta de digitalización de las carpetas de trámites impide la generación eficiente de informes y reportes, lo que incide negativamente en la toma de decisiones informadas.

En este contexto, se ha identificado como problema central la ineficiencia en los procesos de solicitud y pago de trámites para títulos y diplomas, junto con deficiencias en la gestión de carpetas de trámites y la generación de títulos en la Universidad Amazónica de Pando.

## **1.4. OBJETIVO**

### **1.4.1. Objetivo general**

Desarrollar un sistema de trámites que permita realizar solicitudes y pagos en línea, así como también la digitalización de carpetas de trámites y generación de títulos que incluya la integración de la firma digital para mejorar y modernizar los procesos de tramitación de títulos y diplomas de la Universidad Amazónica de Pando empleando la metodología Scrum y los procedimientos para la Implementación de Pagos con CPT y QR.

### **1.4.2. Objetivos específicos:**

- Analizar los procesos de las tramitaciones de títulos y diplomas para obtener los requerimientos funcionales del sistema mediante el uso de diagramas UML.
- Diseñar las interfaces gráficas de manera intuitiva y amigable que facilite la interacción de los usuarios con el sistema utilizando el framework Bootstrap.
- Implementar los módulos requeridos del sistema y poner en producción con el fin de asegurar su disponibilidad y funcionamiento en un entorno operativo utilizando el editor de código fuente Visual Studio Code, el Framework Spring Boot y Proxmox.

## **1.5. JUSTIFICACIÓN**

### **1.5.1. Justificación Técnica**

El proyecto se basa en la implementación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para desarrollar un sistema integral de trámites en la Universidad Amazónica de Pando, abordando de manera especial la digitalización de las carpetas físicas utilizadas para gestionar los trámites de títulos y diplomas en la unidad correspondiente.

La digitalización de las carpetas físicas existentes representa un paso crucial hacia la eficiencia y modernización de los procesos universitarios. Mediante la conversión de documentos físicos en formatos electrónicos, se puede lograr una mayor accesibilidad y disponibilidad de la información, eliminando las limitaciones físicas y reduciendo el tiempo requerido para buscar y acceder a documentos específicos. Esto no solo acelera el proceso de tramitación, sino que también contribuye significativamente a la conservación del espacio físico y al mantenimiento sostenible de los registros universitarios.

Adicionalmente, el sistema propuesto permite la generación de títulos y diplomas de manera automatizada, incorporando la firma digital como un componente esencial. La firma digital no solo garantiza la autenticidad y la integridad de los documentos generados, sino que también agiliza el proceso de validación por parte de las autoridades pertinentes, al tiempo que cumple con los estándares de seguridad y legalidad establecidos.

Además, el prototipo de la pasarela de pagos desarrollado está diseñado para proporcionar una comprensión detallada de cómo funcionaría la implementación y el uso en el sistema de trámites de títulos y diplomas.

### **1.5.2. Justificación Social**

Esta iniciativa representa un paso esencial hacia la democratización y accesibilidad a la educación superior. Al agilizar y simplificar el proceso de trámites, el sistema puede permitir a los estudiantes y graduados enfocarse más en su aprendizaje y desarrollo personal, en lugar de lidiar con trámites burocráticos prolongados y complejos. Esto promueve la igualdad de oportunidades al brindar a todos los individuos, independientemente de su ubicación geográfica o recursos, la posibilidad de acceder y gestionar sus trámites de manera eficiente.

La digitalización de las carpetas físicas y la generación automatizada de títulos y diplomas contribuye directamente a la conservación del medio ambiente. Al eliminar la necesidad de imprimir y almacenar grandes cantidades de documentos en formato físico, se reduce significativamente el consumo de papel y recursos naturales, disminuyendo la huella ecológica de la universidad y promoviendo prácticas más sostenibles.

La implementación de la firma digital también añade un nivel de confianza y seguridad a los documentos generados, lo que se traduce en un impacto positivo en la sociedad en general. Los empleadores y otras instituciones podrán verificar la autenticidad de los títulos y diplomas con mayor facilidad, contribuyendo así a la prevención del fraude educativo y al fortalecimiento de la credibilidad de los graduados de la universidad.

El desarrollo de un prototipo de pasarela de pago se enfoca en proporcionar una representación visual y funcional de cómo se vería y operaría. Este enfoque permite comprender la interfaz y el flujo del proceso, así como concientizar sobre la importancia y los beneficios potenciales de integrar una pasarela de pagos en futuras implementaciones.

### **1.5.3. Justificación Económica**

La implementación del proyecto de modernización y digitalización de los procesos de trámites de títulos y diplomas en la Universidad Amazónica de Pando con lleva una sólida justificación económica que impactará positivamente en los recursos financieros de la institución.

En primer lugar, la transición hacia un sistema digitalizado reduce drásticamente los costos asociados a la gestión de documentos en formato físico. La eliminación de la necesidad de imprimir, almacenar y mantener archivos físicos no solo disminuirá los gastos de suministros y espacio de almacenamiento, sino que también reducirá los costos de mantenimiento y manejo de dichos documentos a lo largo del tiempo.

La automatización de los procesos de generación de títulos y diplomas, así como la implementación de la firma digital, agilizan considerablemente los procedimientos administrativos. Esto tiene un impacto directo en la reducción de la carga laboral y el tiempo requerido por el personal administrativo para llevar a cabo estas tareas manualmente. En consecuencia, se libera recursos humanos que pueden ser asignados a otras actividades de valor agregado, optimizando la eficiencia en la utilización del talento humano y potenciando la productividad de la institución.

## **1.6. METODOLOGÍA**

En este proyecto de trabajo dirigido se empleó la metodología Scrum como enfoque principal para la gestión y desarrollo del proyecto.

La elección de Scrum se basa en sus principios fundamentales, que promueven la colaboración, la adaptabilidad y la entrega incremental de resultados. Estos principios se alinean de manera óptima con los objetivos de este proyecto, que busca abordar un problema específico y desarrollar una solución innovadora.

En este enfoque Scrum, se conforma un equipo de trabajo interdisciplinario compuesto únicamente por mí como miembro del grupo de investigación, en colaboración con mis supervisores académicos. Dentro de este equipo, desempeño varios roles claramente definidos. Como Product Owner, asumo la responsabilidad de representar los intereses del cliente y establecer las metas del proyecto. Además, también formo parte del equipo de desarrollo, junto con mis compañeros de trabajo de la unidad de sistemas de información y comunicación, compartimos la responsabilidad de implementar las tareas y entregar los incrementos del producto.

En el rol de Scrum Master, mi supervisor académico cumple la función principal de facilitar el proceso y asegurar el cumplimiento de los principios de Scrum.

A continuación se detalla las fases en el siguiente cuadro: los requerimientos priorizados

**Tabla 1**

*Descripción de las fases de la metodología Scrum*

<b>Fases</b>	<b>Descripción de la etapa</b>	<b>Herramientas</b>	<b>Resultado que se obtienen</b>
<b>Pregame</b>	Determinar los requerimientos priorizados y planificar su desarrollo, identificar la arquitectura del software	Entrevista, Observación, Documentación.	Lista de Requerimientos y funciones del sistema (Product Backlog List). Diseño de la arquitectura del software
<b>Game</b>	Desarrollar los ciclos iterativos necesarios para terminar la lista priorizada de funcionalidades del sistema.	Visual Studio Code, Framework Spring Boot, PostgreSQL, PgAdmin 4, Thymeleaf, Framework Bootstrap.	Base de Datos, Interfaces y Módulos desarrollados del sistema.
<b>Postgame</b>	Integrar, hacer pruebas del sistema y documentar	Visual Studio Code, Navegador Google Chrome, Entorno de virtualización de servidores Proxmox.	Versión Funcional del producto de Software, Documentación

*Nota.* Esta tabla muestra una descripción detallada de cada fase de la metodología Scrum.

## 1.7. ALCANCES

El sistema de trámites de títulos y diplomas desarrollado tiene las siguientes funcionalidades:

- **Digitalización de Carpetas de Trámites:** El sistema permite la digitalización y almacenamiento en línea de las carpetas de trámites de títulos y diplomas que se encuentran en la unidad correspondiente. Los documentos físicos son convertidos a formatos electrónicos (pdf) para facilitar el acceso, la búsqueda y la gestión eficiente de la información. Esto reduce la dependencia de registros físicos, liberará espacio y mejorará la accesibilidad a los documentos necesarios para los procesos de titulación.

- **Generación de Títulos y Diplomas con Firma Digital:** Se desarrolló módulos que permiten la generación de títulos y diplomas, incluyendo la incorporación de firma digital para garantizar su autenticidad y validez. La firma digital asegurará la integridad de los documentos generados durante el proceso de tramitación, lo que facilitará la validación por parte de las autoridades competentes.
- **Pasarela de Pagos:** El sistema incluye un prototipo de pasarela de pago, resultado del análisis de las guías del Procedimiento para la Implementación de Pagos con CPT y QR de la Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación (AGETIC).
- **Reportes:** El sistema proporciona la capacidad de generar reportes relacionadas con los trámites de títulos y diplomas. Los usuarios autorizados pueden acceder a informes detallados sobre el estado de los trámites. Estos reportes permiten una supervisión efectiva de los procesos y la toma de decisiones informadas.
- **Puesta en Producción del Sistema:** El sistema de trámites de títulos y diplomas fue implementado y puesto en producción de manera exitosa, lo que permite su pleno uso por parte del personal administrativo de la unidad de títulos y diplomas. Esta etapa garantiza la disponibilidad y funcionalidad del sistema para gestionar y agilizar los procesos de titulación de forma operativa y efectiva.
- **Capacitación del Personal Administrativo:** Se llevó a cabo una capacitación integral dirigida al personal administrativo de la Unidad de Títulos y Diplomas. Esta capacitación proporcionó las habilidades y conocimientos necesarios para utilizar eficazmente el nuevo sistema, garantizando una transición fluida hacia el uso óptimo de las funcionalidades ofrecidas como ser.

## **CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL**

## **2.1. MARCO INSTITUCIONAL**

En el contexto institucional de este trabajo dirigido, se destaca la Universidad Amazónica de Pando como el foco principal de análisis. A continuación, se presenta el contexto socio histórico de la institución en relación con los objetivos delineados en el trabajo de grado.

### **2.1.1. Descripción de la Institución**

La Universidad Amazónica de Pando, fue creada mediante Decreto Supremo N° 20511 del 21 de septiembre de 1984 y sancionada mediante Ley de la Nación N° 653 de 18 de Octubre de 1984.

El Estatuto Orgánico de la UAP fue aprobado en la VI Conferencia Nacional de Universidades en Octubre de 1997 y por el Congreso Nacional de Universidades el mes de mayo de 1999, ambos eventos realizados en la ciudad de Trinidad – Beni (PEI, 2019).

Esta institución pone a disposición de su comunidad universitaria y del público en general una variedad de servicios académicos a través de la Dirección de Información Académica (DIA). Estos servicios abarcan aspectos relacionados con la gestión académica, administrativa y financiera de la universidad.

Dentro de los servicios académicos que ofrece la UAP, se incluyen la Matriculación de Estudiantes, el Proceso de Admisión y la emisión de Certificaciones Académicas, así como la tramitación de títulos y diplomas, la mayoría de estos servicios se realizan de manera presencial, ya que para realizar la solicitud y el pago es necesario apersonarse a las instalaciones de la Dirección de Información Académica.

#### **2.1.1.1. Misión y Visión**

- **Misión:** Institución Pública y Autónoma de Educación Superior, que forma profesionales idóneos, con excelencia académica, pensamiento crítico y compromiso social, que desarrolle la investigación científica y tecnología, promoviendo la interacción social, en un contexto de diversidad social e interculturalidad, para contribuir al desarrollo integral de nuestra amazonia.

- **Visión:** En el año 2017 la Universidad Amazónica de Pando será una Universidad Autónoma, transparente, desconcentrada, incluyente, con libertad de pensamiento, comprometida con su población, que brinde profesionales de excelencia académica, investigación científica y tecnología pertinente hacia su entorno; enfocada en una gestión moderna y flexible basada en resultados, con todos sus programas acreditados, orientados al bienestar de la comunidad universitaria para contribuir al desarrollo integral de nuestra amazonia.

En el año 2023, La Universidad Amazónica de Pando dicta 22 carreras universitarias, 27 posgrados y 1 carrera corta. Entre sus carreras universitarias, puedes estudiar alguna de sus 6 licenciaturas y 5 ingenierías.

La Universidad Amazónica de Pando actualmente no dicta carreras a distancia, licenciaturas a distancia, ingenierías a distancia ni posgrados a distancia.

### **2.1.2. Unidad de Títulos y Diplomas**

La universidad cuenta con una unidad específica dedicada a los títulos y diplomas. Esta unidad tiene el propósito de otorgar legalidad, seguridad y autenticidad al profesional mediante la extensión de Títulos y Diplomas en sus diferentes menciones para acreditar los niveles de: Técnicos Medio, Técnico Universitario Superior, Bachiller, Títulos Profesionales, Títulos de Postgrado, Revalidas de Diplomas Académicos del Exterior, Certificados Supletorios. Realizar el trámite para la extensión de Diplomas Académicos, Títulos en Provisión Nacional, Títulos de Post grado, Certificados Supletorios, así como la extensión de Diplomas de Bachiller.

Esta unidad despliega una serie de procesos fundamentales, en estricta conformidad con el Reglamento General de Títulos y Grados establecido por el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB), así como siguiendo los lineamientos y procedimientos detallados en los NTA creadas por la Dirección de Información Académica (DIA).

Sus principales actividades abarcan:

- **Recepción de Carpetas de Trámites:** Esta unidad es responsable de recibir las carpetas de trámites de títulos y diplomas presentadas por los estudiantes y graduados.

Este proceso implica la recepción física de los documentos y la verificación inicial de que todos los elementos requeridos estén presentes.

- **Revisión y Validación de Documentación:** Llevan a cabo una revisión exhaustiva de la documentación entregada para asegurar que esté completa, en orden y cumpla con los requisitos establecidos por la institución y las normativas académicas vigentes. Esto incluye comprobar la autenticidad de los documentos y verificar que toda la información sea correcta y esté debidamente respaldada.
- **Emisión de Títulos y Diplomas:** Una vez validada la documentación, proceden a la emisión de títulos y diplomas, otorgando la acreditación oficial a los graduados en sus respectivas áreas de estudio. Este proceso implica la generación y entrega de los documentos oficiales que certifican la finalización satisfactoria de los programas académicos.
- **Gestión de Firmas y Validaciones:** La unidad coordina la obtención de firmas y aprobaciones por parte de las autoridades competentes en los documentos emitidos, asegurando así la validez oficial de los títulos y diplomas expedidos por la institución.

## 2.2. MARCO TEÓRICO

En el marco teórico de esta investigación, se enfatiza la importancia de comprender y contextualizar las teorías y conceptos fundamentales que guiarán el análisis y desarrollo del proyecto.

### 2.2.1. Reglamento General de Títulos y Grados

El Reglamento General de Títulos y Grados establecido por el Comité Ejecutivo de la Universidad Boliviana (CEUB) rige los procesos de otorgación de legalidad, seguridad y autenticidad a los profesionales mediante la extensión de Títulos y Diplomas. Este reglamento detalla los requisitos y procedimientos para la obtención de distintos grados académicos como Técnicos Medio, Técnico Universitario Superior, Bachiller, Títulos Profesionales y Títulos de

Postgrado. Asimismo, establece lineamientos para los procesos de revalidación de diplomas obtenidos en el exterior y la emisión de certificados supletorios ([www.ceub.edu.bo](http://www.ceub.edu.bo), 2023).

La unidad de títulos y diplomas de la universidad debe ceñirse estrictamente a lo dispuesto en este reglamento al momento de tramitar la extensión de Diplomas Académicos, Títulos en Provisión Nacional, Títulos de Postgrado, Certificados Supletorios y Diplomas de Bachiller.

De esta manera, el Reglamento General de Títulos y Grados del CEUB funciona como el marco normativo central que orienta el accionar de la unidad de títulos y diplomas en sus labores de certificación de grados académicos y habilitación profesional.

### **2.2.2. Gestión Documental**

Es un método de gestión empresarial orientado al aprovechamiento de los documentos y la información contenida en ellos por parte de las organizaciones, sean estas públicas o privadas” (Sánchez, 2014, p. 30).

Su objeto está dirigido a asegurar una documentación adecuada, evitar lo no esencial, simplificar los sistemas de creación y uso del papeleo, mejorar la forma de organizar y recuperar los documentos, proporcionar el cuidado adecuado, y el depósito a bajo coste de los documentos en los archivos y asegurar el expurgo adecuado de los documentos que no se necesitan desde hace tiempo en la gestión de los asuntos (Cruz Mundet, 2006, p. 17).

Los procesos de la gestión documental al interior de cada entidad son: “producción, recepción, distribución, trámite, organización, consulta, conservación y disposición final de los documentos” (Poloche, 2017)

### **2.2.3. Digitalización de Documentos**

#### **2.2.3.1. Documento**

Un documento es la constancia escrita, ya sea de forma física o virtual, que plasma las características de un hecho o circunstancia ([economipedia.com](http://economipedia.com), 2020).

### **2.2.3.2. Digitalización**

“La digitalización es el proceso por el cual procesos analógicos y objetos físicos se convierten al formato digital” (Westreicher, 2021).

Según la (RAE, 2021) el término de digitalizar hace referencia a lo siguiente “Registrar datos en forma digital”.

Con base en los conceptos previamente mencionados, podemos definir la digitalización como el proceso de transformar información impresa en un formato digital, utilizando dispositivos como computadoras, teléfonos móviles y tabletas, con la ayuda de Internet. Este avance tecnológico ha simplificado considerablemente tareas y operaciones que solían ser más laboriosas y lentas en el pasado.

### **2.2.3.3. Digitalización de Trámites**

La digitalización de trámites se refiere a convertir procesos y documentos en formatos digitales, lo que significa que en lugar de utilizar papel y métodos tradicionales, se utilizan sistemas electrónicos para gestionar y almacenar información. Esto facilita la realización de trámites y procesos administrativos a través de computadoras y dispositivos electrónicos, lo que puede hacer que todo sea más rápido, eficiente y accesible. (ticportal.es, 2016)

### **2.2.4. Seguridad de la Información**

Comenzando, es importante señalar que la seguridad de la información no debe confundirse con la seguridad informática. Estos son dos conceptos claramente diferenciados, tal como se establece en la literatura especializada disponible. Si deseamos respaldar nuestras definiciones con base en las normativas de nuestro país, podemos hacer referencia al Decreto Supremo 1793, que regula la Ley 164, conocida como la "Ley general de telecomunicaciones, tecnologías de información y comunicación", promulgada el 8 de agosto de 2011 (minedu.gob.bo, 2011). Este decreto establece que:

Seguridad informática, es el conjunto de normas, procedimientos y herramientas, las cuales se enfocan en la protección de la infraestructura computacional y todo lo relacionado con esta y, especialmente, la información contenida o circulante (D.S 1793, artículo 3, párrafo VI, inciso a).

Seguridad de la información, es la preservación de la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información; además, también pueden estar involucradas otras propiedades como la autenticidad, responsabilidad, no repudio y confiabilidad (D.S 1793, artículo 3, párrafo VI inciso b). (gacetaoficialdebolivia.gob.bo, 2013)

### **2.2.5. Firma Digital**

A nivel conceptual, la Firma Digital es un conjunto de datos electrónicos integrados, ligados o asociados de manera lógica a un documento digital, o un correo electrónico, que certifica la identidad del signatario y la integridad del documento digital firmado. La firma digital está compuesta por el hash del documento digital cifrado por la clave privada del signatario (PAZ, 2018).

El uso de la firma digital es impulsado por el Gobierno a través de la Ley N° 164. Se trata de un avance tecnológico que permitirá agilizar trámites en instituciones públicas y privadas, y dotar de validez jurídica a documentos enviados por internet. Para ello se ha designado a la ADSIB como la Entidad Certificadora Pública (ECP) en Bolivia. La función de la Agencia para el Desarrollo de la Sociedad de la Información en Bolivia(ADSIB) es emitir el certificado digital con duración de un año, para que el usuario use, cuantas veces vea conveniente, de la firma digital con el máximo nivel de seguridad para los documentos que envíe por internet, ante posibles interferencias de terceros.

La firma digital es una herramienta informática que provee un nivel de seguridad máxima para proteger la identidad del signatario y la integridad de los documentos firmados. Un documento firmado digitalmente tiene la misma validez jurídica que otro firmado a mano (PAZ, 2018).

## Figura 1

*Representación del uso de la firma digital*



*Nota.* Explicación del uso de la firma digital por [web.uanataca.com](https://web.uanataca.com), 2020, (<https://web.uanataca.com/es/blog/firma-electronica/diferencias-firma-digital>)

### 2.2.6. Pasarelas de Pagos en Línea

En los últimos años, hemos observado un evidente aumento en las transacciones del comercio electrónico, y este aumento se debe a la sólida consolidación de Internet. El comercio electrónico posibilita la adquisición de productos y servicios, así como el proceso de pago de manera virtual. El método de pago utilizado depende de las políticas de la institución y puede variar en función de diversas opciones y criterios presentados durante el proceso de compra, además de la forma de distribución proporcionada por la empresa.

En el Estado Plurinacional de Bolivia la Agencia de Gobierno Electrónico y Tecnologías de Información y Comunicación (AGETIC) pone a disposición a nivel nacional la pasarela de pagos del estado (PPTE), la cual consiste en un conjunto de servicios informáticos que automatizan las operaciones de pago en línea entre los ciudadanos y las entidades gubernamentales para la adquisición de bienes o servicios.

Dentro de las opciones de pago en línea que incluye la pasarela de pagos del estado, se encuentran los Pagos con CPT (Códigos de Pago de Trámites), los cuales tienen como propósito habilitar el pago de trámites para los ciudadanos mediante la utilización de códigos, donde cada código identificará a la institución correspondiente, el trámite a realizarse, el monto a pagar y los datos del ciudadano. (agetic.gob.bo, 2023)

### **2.2.7. Metodologías de Desarrollo de Software**

Según los autores Maida y Pacienza (2015), la metodología para el desarrollo de software es un modo sistemático de realizar, gestionar y administrar un proyecto para llevarlo a cabo con altas posibilidades de éxito. Una metodología para el desarrollo de software comprende los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto software desde que surge la necesidad del producto hasta que cumplimos el objetivo por el cual fue creado.

### **2.2.8. Metodologías Ágiles**

La metodología de desarrollo ágil de software se refiere a métodos de desarrollo iterativo e incremental de acuerdo a la necesidad y complejidad del producto que se quiere desarrollar. El trabajo es realizado mediante la colaboración de equipos auto-organizados y multidisciplinarios, que en conjunto toman decisiones a corto plazo. En este método las interacciones cara a cara se enfatizan en lugar de la documentación de lo que se está realizando, lo que ha sido fuertemente criticado y tachados como “indisciplinados” por la falta de documentación (Damorelos, 2019).

### **2.2.9. Metodología Scrum**

Scrum es una metodología de gestión de proyectos utilizada para el desarrollo de productos complejos desde la década de 1990. No se trata de un proceso o técnica específica para la construcción de productos, sino más bien de un marco de trabajo en el que se pueden aplicar diversas técnicas y procesos. Su objetivo principal es evaluar la efectividad de las prácticas de gestión de productos y desarrollo para lograr mejoras.

(Schwaber, 2018), explicó que Scrum se compone de Equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas específicas. Cada elemento dentro de este marco tiene un propósito definido y es esencial para el éxito de Scrum. Las reglas de Scrum establecen cómo se relacionan los eventos, roles y artefactos, regulando las interacciones entre ellos.

### **2.2.9.1. Elementos de Scrum**

(SCRUMstudy, 2013), indica que los elementos están compuestos por roles y artefactos que darán inicio para la elaboración del SCRUM.

#### **a) Roles**

Personas involucradas que tienen diferente cargo en el momento de desarrollar el SCRUM.

##### **i) Product Owner**

Según (Kniberg, 2010). El Dueño de Producto es el responsable de maximizar el valor del producto y del trabajo del Equipo de Desarrollo. El cómo se lleva a cabo esto podría variar ampliamente entre distintas organizaciones. El Dueño de Producto es la única persona responsable de gestionar la Lista del Producto (Product Backlog). La gestión de la Lista del Producto incluye:

- Expresar claramente los elementos de la Lista del Producto.
- Ordenar los elementos en la Lista del Producto para alcanzar los objetivos y misiones de la mejor manera posible.
- Optimizar el valor del trabajo desempeñado por el Equipo de Desarrollo.
- Asegurar que la Lista del Producto es visible, transparente y clara para todos, y que muestra aquello en lo que el equipo trabajará a continuación.
- Asegurar que el Equipo de Desarrollo entienda los elementos de la Lista del Producto al nivel necesario.

## **ii) Scrum Master**

(Palacios, 2008) Nos dice que este rol es el encargado de asegurarse que el proyecto se lleve a cabo de acuerdo con las prácticas, valores y reglas de SCRUM y que progrese según lo previsto.

## **iii) Scrum Team**

Lo que menciona (Kniberg, 2010). Es el equipo responsable de transformar el Backlog de la iteración en un incremento de la funcionalidad del software. Tiene autoridad para reorganizarse y definir las acciones necesarias o sugerir remoción de impedimentos.

## **b) Elementos**

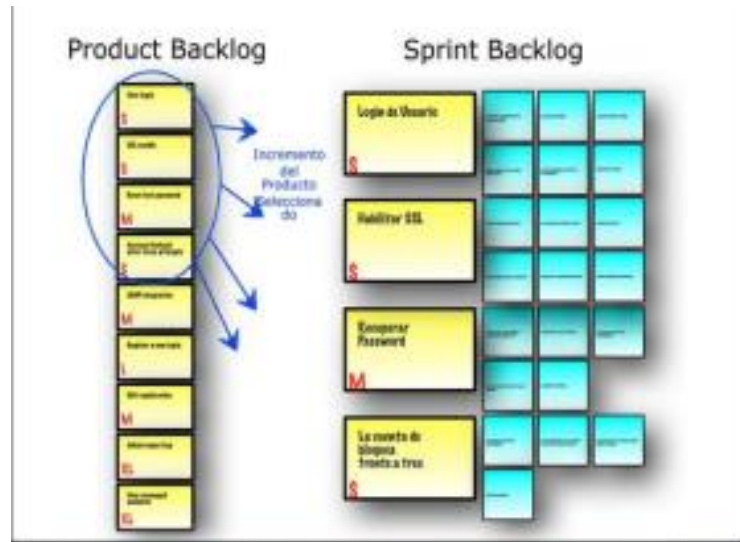
### **i) Product Backlog**

Con los requerimientos priorizados y ordenados, armamos el Backlog de Producto. Este es una forma de registrar y organizar el trabajo pendiente para el producto (Actividades y requerimientos). Ver Figura 1.

Es un documento dinámico que incorpora constantemente las necesidades del Sistema. Por lo tanto, nunca llega a ser una lista completa y definitiva. Se mantiene durante todo el ciclo de vida (hasta la retirada del Sistema) y es responsabilidad del Product Owner. (Schwaber, 2018).

## **Figura 2**

*Producto Backlog de SCRUM*



*Nota.* Explicación del product backlog de SCRUM por Ken Schwaber, 2018, scrumguides (<https://www.scrumguides.org/>)

## ii) Sprint Backlog

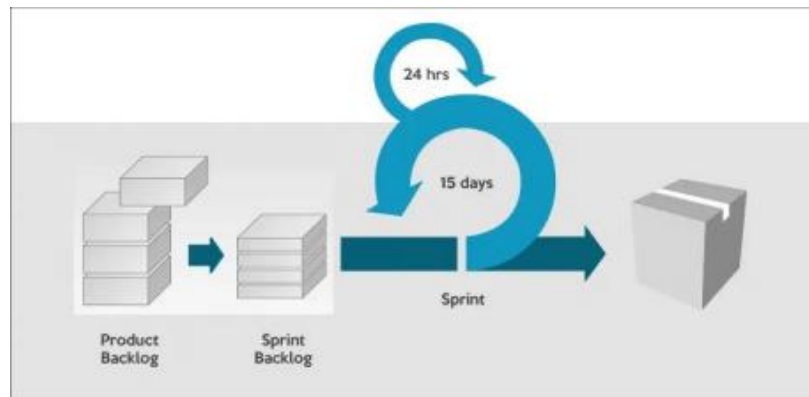
El sprint backlog es la lista que descompone las funcionalidades del product backlog en las tareas necesarias para construir un incremento: una parte completa y operativa del producto. En el sprint backlog se asigna a cada tarea la persona que la va a llevar a cabo, y se indica el tiempo de trabajo que se estima.

Es útil debido a que descompone el proyecto en tareas de tamaño adecuado para determinar el avance a diario; e identificar riesgos y problemas sin necesidad de procesos complejos de gestión, es también una herramienta de soporte para la comunicación directa del equipo como se observa en la Figura 2.

(SCRUMstudy, 2013), muestra que un Sprint es el periodo de tiempo durante el que se desarrolla un incremento de funcionalidad. Constituye el núcleo de SCRUM, que divide de esta forma el desarrollo de un proyecto en un conjunto de pequeñas “carreras”.

### Figura 3

#### *Sprint Backlog de SCRUM*



*Nota.* Diagrama explicativo de los procesos de la metodología SCRUM por SCRUMstudy, 2013, Una guía para el conocimiento de SCRUM.

Duración máxima del Sprint: 30 días.

Durante el Sprint no se puede modificar el trabajo que se ha acordado en el Backlog.

Sólo es posible cambiar el curso de un Sprint, abortándolo, y sólo lo puede hacer el SCRUM Master si decide que no es viable por alguna de las razones siguientes:

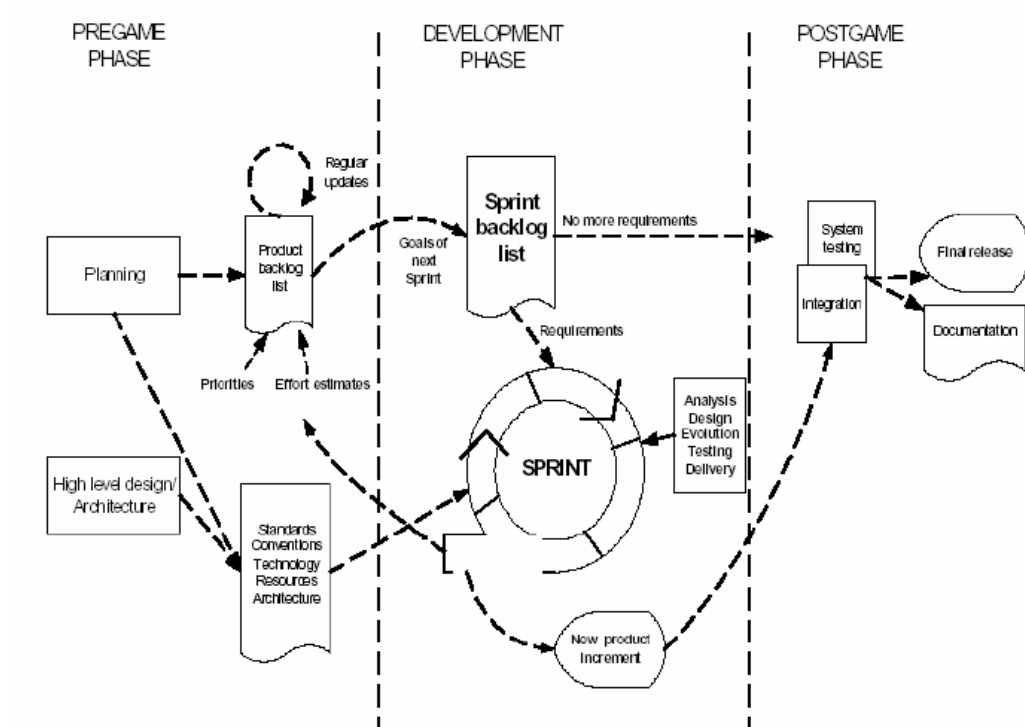
- La tecnología acordada no funciona.
- Las circunstancias del negocio han cambiado.
- El equipo ha tenido interferencias.

#### **2.2.9.2. Fases del Proceso Scrum**

Según (Peralta, 2003). El Scrum consta de tres fases: Pregame, Development y Postgame.

**Figura 4**

*Fases del Proceso SCRUM*



*Nota.* Diagrama explicativo de fases de la metodología SCRUM por (Peralta, 2003), Metodología Scrum, Universidad ORT Uruguay.

### a) Pregame

Es la primera fase del proceso de Scrum donde se realiza el planning (planificación), architecture (arquitectura).

- **Planning:** Consiste en la definición del sistema que será construido. Para esto se crea la lista Product Backlog a partir del conocimiento que actualmente se tiene del sistema. En ella se expresan los requerimientos priorizados y a partir de ella se estima el esfuerzo requerido. (Peralta, 2003)
- **Architecture/High level design:** El diseño de alto nivel del sistema se planifica a partir de los elementos existentes en la Product Backlog List. Se sostiene una

reunión de revisión de diseño (Design Review Meeting) para examinar los objetivos de la implementación y tomar decisiones a partir de la revisión. (Peralta, 2003)

#### **b) Game**

En esta fase se espera que ocurran cosas impredecibles. Para evitar el caos Scrum define prácticas para observar y controlar las variables técnicas y del entorno, así también como la metodología de desarrollo que hayan sido identificadas y puedan cambiar. Este control se realiza durante los Sprints. Dentro de variables de entorno encontramos: tiempo, calidad, requerimientos, recursos, tecnologías y herramientas de implementación. En lugar de tenerlas en consideración al comienzo del desarrollo, Scrum propone controlarlas constantemente para poder adaptarse a los cambios en forma flexible. (Peralta, 2003)

#### **c) Post-Game**

Contiene el cierre del *release*. Para ingresar a esta fase se debe llegar a un acuerdo respecto a las variables del entorno por ejemplo que los requerimientos fueron completados. El sistema está listo para ser liberado y es en esta etapa en la que se realiza integración, pruebas del sistema y documentación. (Peralta, 2003)

### **2.2.10. Lenguaje de Modelado Unificado (UML)**

UML tiene diferentes elementos gráficos, los cuales se utilizan en conjunto para formar diagramas, con la finalidad de presentar un sistema mediante un modelo. El modelo UML describe las funcionalidades que tendrá el sistema, pero esto no implica como se desarrollará o implementará el sistema (Rumbaugh, 2007).

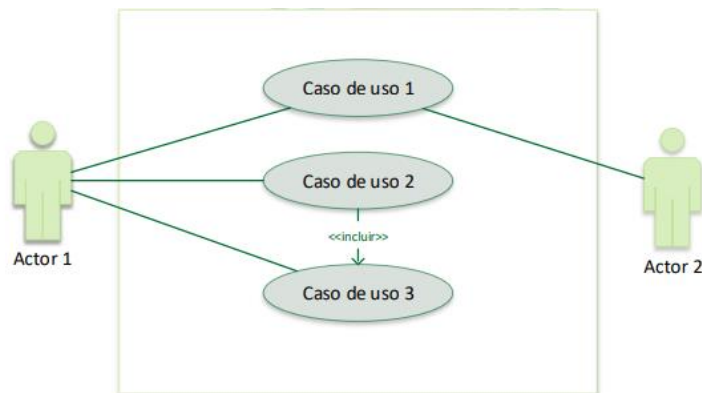
UML tiene diferentes tipos de diagramas, en el presente proyecto se utilizarán algunos de estos diagramas, los cuales se definen a continuación.

### 2.2.10.1. Diagrama de Casos de Uso

Modelan como el usuario final interactúa con el sistema, mediante el uso de actores y casos de uso, un caso de uso representa las acciones que puede realizar un usuario en el sistema.

**Figura 5**

*Representación Diagrama de caso de uso*



*Nota.* Adaptado de Diagrama de Casos de Uso (p. 70), por Rumbaugh, Hacobson, & Booch, 2007, EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO MANUAL DE REFERENCIA

### 2.2.11. Arquitectura de Software

La arquitectura de software de un sistema es el conjunto de estructuras necesarias para razonar sobre el sistema. Comprende elementos de software, relaciones entre ellos, y propiedades de ambos (Bass, 2012).

En la arquitectura de software se cuentan con patrones, que son soluciones reutilizables y generales para resolver problemas repetitivos en la ingeniería del software, en un contexto específico. Se puede ver cierta similitud con los patrones de programación, pero en este caso, más dirigidos hacia una estructura de nivel superior y genérico. (canvia.com, 2023)

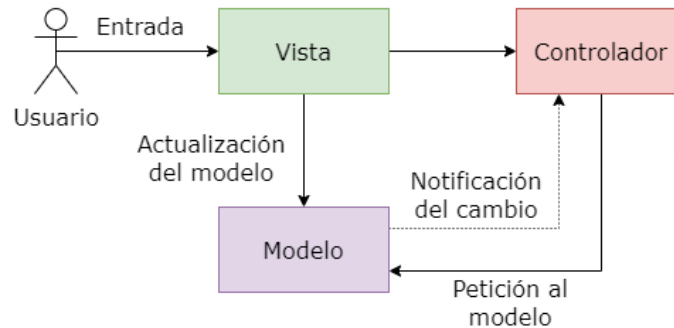
#### 2.2.11.1. Patrón modelo-vista-controlador (MVC)

MVC (Modelo-Vista-Controlador) es un patrón en el diseño de software comúnmente utilizado para implementar interfaces de usuario, datos y lógica de control. Enfatiza una

separación entre la lógica de negocios y su visualización. Esta "separación de preocupaciones" proporciona una mejor división del trabajo y una mejora de mantenimiento. (developer.mozilla.org, 2023).

### Figura 6

*Representación del patrón modelo-vista-controlador*



*Nota.* Esquema representativo de la implementación del patrón modelo-vista-controlador

## 2.3. MARCO TECNOLÓGICO

Dentro del marco tecnológico de este trabajo de grado, se resalta la importancia de identificar y describir las herramientas y tecnologías seleccionadas para el desarrollo y ejecución del proyecto. En esta sección, se detallan las herramientas específicas utilizadas, proporcionando una visión clara de la infraestructura tecnológica empleada en la implementación de soluciones.

### 2.3.1. Framework Spring

Según (Pérez, 2020), Spring es un Framework para el desarrollo de aplicaciones empresariales en Java que posee una gran cantidad de herramientas y utilidades para agilizar el proceso de desarrollo y despliegue de aplicaciones web. Este es de código abierto y posee una de las

mejores comunidades existentes en ese ámbito, en donde los foros están siempre activos y el desarrollo de las nuevas funcionalidades es rápido y con una excelente calidad.

El principal atractivo que Spring siempre ha tenido es el uso de la inyección de dependencia y el contenedor de inversión de control; haciendo frente al conocido modelo EJB.

Sin dejar de lado la inyección de dependencia como su atractivo principal, existen otras características que hacen de Spring el Framework el más utilizado sobre el lenguaje Java desde hace unos años. Entre estas características están:

- Sencillo y excelente manejo de las transacciones de bases de datos.
- Integración con otros Frameworks Java, como es JPA, Hibernate ORM, Struts, JSF.
- Framework web MVC para crear aplicaciones web.
- Soporte para el almacenamiento de datos NoSQL, procesamiento en lote y big data.

Las aplicaciones desarrolladas que utilizan Spring siguen el principio de diseño inversión de control a través de un contenedor que mantiene un contexto de aplicación y crea e instancia los componentes solo cuando es necesario y los administra de forma adecuada. Estos componentes conviven de manera eficiente dentro del contexto para crear una aplicación estable.

Spring se basa en la filosofía “convención sobre configuración”, reduciendo al mínimo el número de pasos que un desarrollador debe dar en la configuración inicial del proyecto antes de ponerse a trabajar en la parte compleja, centrando sus esfuerzos en lo importante. La idea es clara: no perder el tiempo y dinero en hacer las mismas cosas una y otra vez.

#### **2.3.1.1. Proyectos que componen Spring**

### **Figura 7**

*Proyectos que componen Spring*



*Nota.* Representación de los Proyectos que componen Spring

En la actualidad Spring está compuesto por un conjunto de proyectos de gran importancia para el desarrollo de aplicaciones, entre los que podemos destacar (spring.io, 2023):

- **Spring Framework:** Proporciona un modelo integral de programación y configuración para aplicaciones empresariales modernas basadas en Java, en cualquier tipo de plataforma de implementación.
- **Spring Boot:** Facilita la creación de aplicaciones independientes basadas en aplicación de producción de Spring que se pueden "ejecutar".
- **Spring Data:** Su misión es proporcionar un modelo de programación familiar y consistente basado en Spring para el acceso a los datos, al mismo tiempo que conserva los rasgos especiales del almacén de datos subyacente.
- **Spring Cloud:** Proporciona herramientas para que los desarrolladores construyan rápidamente algunos de los patrones comunes en sistemas distribuidos, por ejemplo, gestión de configuración, descubrimiento de servicios, interruptores automáticos, enrutamiento inteligente, micro-proxy, bus de control, tokens únicos, bloqueos globales, elección de liderazgo, distribuido sesiones, estado del clúster.
- **Spring Cloud Data Flow:** Proporciona herramientas para crear topologías complejas para transmisión y procesamiento de datos por lotes. El procesamiento y transferencia de datos consisten en aplicaciones Spring Boot, creadas utilizando los marcos de microservicio Spring Cloud Stream o Spring Cloud Task.

- **Spring Security:** Es un Framework que se centra en proporcionar autenticación y autorización a las aplicaciones Java.
- **Spring Session:** Proporciona una API e implementaciones para administrar la información de sesión de un usuario.
- **Spring Integration:** Permite la mensajería ligera dentro de las aplicaciones basadas en Spring y admite la integración con sistemas externos a través de adaptadores declarativos. Esos adaptadores proporcionan un mayor nivel de abstracción sobre el soporte de Spring para la comunicación remota, la mensajería y la programación.
- **Spring HATEOAS:** Proporciona algunas API para facilitar la creación de servicios REST que siguen el principio HATEOAS cuando se trabaja con Spring y especialmente Spring MVC. HATEOAS es un acrónimo de Hypermedia As The Engine Of Application State (hipermedia como motor del estado de la aplicación), donde de acuerdo con un punto de acceso al API se puede determinar los recursos de acuerdo a la respuesta obtenida por el servidor.
- **Spring REST Docs:** Ayuda a documentar los servicios RESTful. Con este se produce documentación que sea precisa, concisa y bien estructurada.
- **Spring Batch:** Spring Batch proporciona funciones reutilizables que son esenciales en el procesamiento de grandes volúmenes de registros, incluidos el registro de logs, la gestión de transacciones, las estadísticas de procesamiento de tareas, el reinicio de tareas, la omisión y la gestión de recursos.
- **Spring Web Flow:** Se basa en Spring MVC y permite implementar los "flujos" de una aplicación web. Un flujo encapsula una secuencia de pasos que guían a un usuario a través de la ejecución de alguna tarea comercial.
- **Spring Web Services (Spring-WS):** Es un producto de la comunidad de Spring enfocado en crear servicios web basados en documentos.

### 2.3.2. Gestores de Base de Datos Postgresql

Según (reicek, 2015) , PostgreSQL, o también conocido como Postgres, es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS) libre y de código abierto (Open Source) que hace énfasis en la extensibilidad y el cumplimiento de SQL.

Es gratuito y libre, además de que hoy nos ofrece una gran cantidad de opciones avanzadas. De hecho, es considerado el motor de base de datos más avanzado en la actualidad.

Una característica interesante de PostgreSQL es el control de concurrencias multiversión; o MVCC por sus siglas en inglés. Este método agrega una imagen del estado de la base de datos a cada transacción. Esto nos permite hacer transacciones eventualmente consistentes, ofreciéndonos grandes ventajas en el rendimiento.

### **2.3.2.1. Características principales de PostgreSQL**

(Gil, 2018) Indica que las principales características de PostgreSQL se resumen en las siguientes:

- El lenguaje SQL que usa es muy próximo al estándar ISO/IEC, gracias a lo que resulta relativamente sencillo portar consultas y scripts de otros sistemas de bases de datos, y así aprender fácilmente las variantes de este lenguaje.
- Cumple con ACID, es decir provee atomicidad, consistencia, aislamiento y durabilidad para sus operaciones.
- Permite crear esquemas, tablas heredadas y triggers orientados a eventos que no poseen otros motores.
- Permite definir procedimientos, no solo en PostgreSQL, sino también en otros muchos lenguajes como Pearl, TCL o Python. Incluso si lenguaje que queramos usar no está soportado, podemos definirlo con nuevas extensiones.
- Si necesitamos algún tipo de dato que no esté soportado de serie, también podemos definirlos.
- Podemos extender la funcionalidad con extensiones, provistas por la propia PostgreSQL, por terceros o incluso programando por nuestra cuenta.
- Tiene un soporte nativo de replicación maestro-esclavo, pero también es posible añadir otros tipos a través de productos de terceros, libres o de pago.

### **2.3.3. Bootstrap**

Según (Suárez, 2023), Bootstrap, es un framework o kit de herramientas de código abierto para desarrollos web responsive con HTML, CSS y JavaScript. Con él puedes darle forma a tu sitio web a través del uso de sus librerías CSS y JavaScript. Incluye diferentes componentes:

ventanas modales, menús, cuadros, botones, formularios... Es decir, los elementos que necesitas para maquetar tu página.

Bootstrap tiene a su disposición un gran número de componentes o elementos listos para usar, algunas de estas son: Grid o sistema de rejilla, colores contextuales, tamaños y espaciados, bordes, display, posicionamiento de elementos, etc.

#### **2.3.4. Thymeleaf**

(Magaña, 2018) Nos dice que Thymeleaf es un motor de plantillas, es decir, es una tecnología que nos va a permitir definir una plantilla y, conjuntamente con un modelo de datos, obtener un nuevo documento, sobre todo en entornos web.

Permite trabajar con varios tipos de expresiones:

- Expresiones variables: Son quizás las más utilizadas, como por ejemplo  $\${...}$ .
- Expresiones de selección: Son expresiones que nos permiten reducir la longitud de la expresión si prefijamos un objeto mediante una expresión variable, como por ejemplo  $*{...}$ .
- Expresiones de mensaje: Que nos permiten, a partir de ficheros properties o ficheros de texto, cargar los mensajes e incluso realizar la internalización de nuestras aplicaciones, como por ejemplo  $\#{...}$ .
- Expresiones de enlace: Nos permiten crear URL que pueden tener parámetros o variables, como por ejemplo  $@{...}$ .
- Expresiones de fragmentos: Nos van a permitir dividir nuestras plantillas en plantillas más pequeñas e ir cargándolas según las vayamos necesitando, como por ejemplo  $\sim{...}$ .

#### **2.3.5. Visual Studio Code**

Para (Flores, 2022), Visual Studio Code (VS Code) es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft. Es software libre y multiplataforma, está disponible para Windows, GNU/Linux y macOS. VS Code tiene una buena integración con Git, cuenta con soporte para

depuración de código, y dispone de un sinnúmero de extensiones, que básicamente te da la posibilidad de escribir y ejecutar código en cualquier lenguaje de programación.

VS Code tiene una gran variedad de características útiles para agilizar el trabajo:

- **Multiplataforma:** Es una característica importante en cualquier aplicación y más si trata de desarrollo. Visual Studio Code está disponible para Windows, GNU/Linux y macOS.
- **IntelliSense:** Esta característica está relacionada con la edición de código, autocompletado y resaltado de sintaxis, lo que permite ser más ágil a la hora de escribir código.
- **Depuración:** Visual Studio Code incluye la función de depuración que ayuda a detectar errores en el código. De esta manera, nos evitamos tener que revisar línea por línea a puro ojo humano para encontrar errores.
- **Uso del control de versiones:** Visual Studio Code tiene compatibilidad con Git, por lo que puedes revisar diferencias o lo que conocemos con git diff, organizar archivos, realizar commits desde el editor, y hacer push y pull desde cualquier servicio de gestión de código fuente (SMC).
- **Extensiones:** Las extensiones nos permiten personalizar y agregar funcionalidad adicional de forma modular y aislada. Por ejemplo, para programar en diferentes lenguajes, agregar nuevos temas al editor, y conectar con otros servicios.

### 2.3.6. Proxmox

Según (genos.es, 2021), Proxmox Virtual Environment es una solución de código abierto para la virtualización empresarial. Su objetivo es ayudarte a optimizar el uso de los recursos ya existentes, minimizar el costo por hardware y el tiempo empleado.

Se basa en Debian GNU/Linux y utiliza un Kernel de Linux personalizado, es por eso que las imágenes de disco (archivos ISO) en la instalación incluyen un sistema Debian completo. Además, permite su instalación sobre uno ya existente.

La interfaz web incorporada de Proxmox VE ayuda a administrar fácilmente máquinas virtuales y contenedores, almacenamiento y redes definadas por software, agrupación en clúster de alta disponibilidad y otras herramientas en una sola plataforma.

Coordina dos tipos de tecnologías de virtualización: KVM/QEMU para máquinas virtuales y LXC para contenedores. Combinarlas en una misma plataforma permite la máxima flexibilidad a tu entorno virtual empresarial.

- **Kernel-based VM (KVM):** KVM permite ejecutar tanto Windows como Linux en máquinas virtuales (VM) y cada VM puede tener un hardware virtualizado privado, es decir, tarjetas de red, disco, adaptador de gráficos, etc. Poder ejecutar varias aplicaciones en VM en un solo hardware no solo permite reducir los costes sino que aporta flexibilidad a la hora de construir un centro de datos definidos por un software.
- **Linux Containers (LXC):** LXC es un entorno de virtualización e nivel de sistema operativo que posibilita ejecutar diferentes sistemas Linux aislados en un único host de control. Los usuarios pueden crear y administrar contenedores de sistemas o aplicaciones fácilmente. Proxmox VE utiliza Linux Containers como tecnología de contenedor subyacente y además simplifica el uso y la administración de los contenedores.

## **CAPÍTULO III: INFORME DE TRABAJO DIRIGIDO**

### 3.1. ANALISIS DE LOS PROCESOS DE TRAMITACIÓN DE TÍTULOS Y DIPLOMAS

Antes de adentrarnos en la fase de Pregame, realicé el análisis de los procesos de tramitación de títulos y diplomas y las actividades llevados a cabo por la Unidad de Títulos y Diplomas. Como resultado de este análisis, identifiqué los roles dentro del marco de Scrum, realicé el diagrama de casos de uso general de los roles de usuario: administrativo, solicitante y Autoridad, el diagrama de flujo de trabajo del proceso de trámite de títulos académicos y el diagrama de componentes para la integración de la Pasarela de Pagos de la AGETIC.

**Tabla 2**

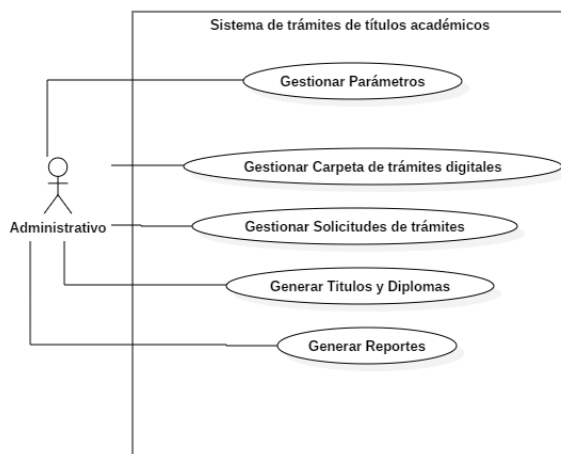
*Descripción de los Tipos de relaciones*

ROL		NOMBRE
Propietario del Producto		Unidad de Títulos y Diplomas
Scrum Master		Ing. Luis Enrique Villca Mamani
Equipo Scrum	Analista	Marco Alejandro Cuellar Ferreira
	Diseñador	
	Desarrollador	
	Testeador	

*Nota. En la Tabla 2 se tiene una lista de las personas implicadas e identificadas con sus roles Scrum para el desarrollo de proyecto.*

**Figura 8**

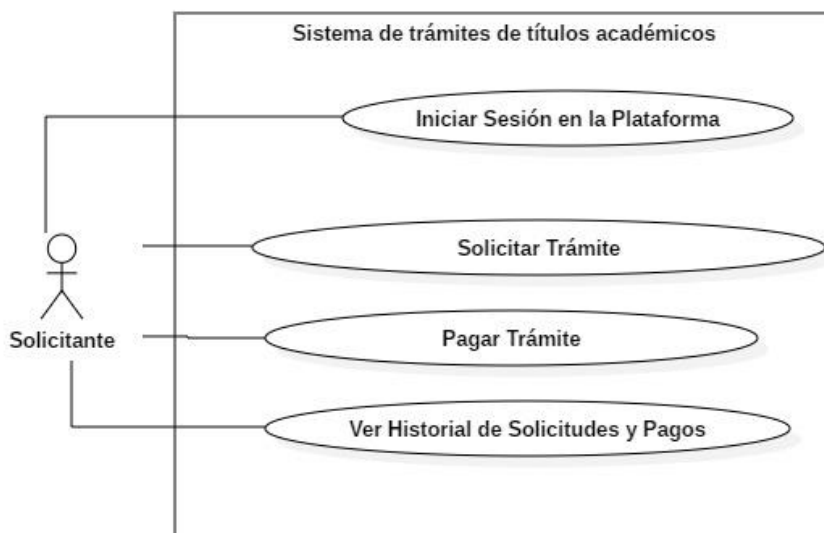
*Diagrama Caso de Usos Rol Administrativo*



*Nota. Representación del diagrama de casos de uso del rol administrativo del sistema de trámites de títulos y diplomas.*

**Figura 9**

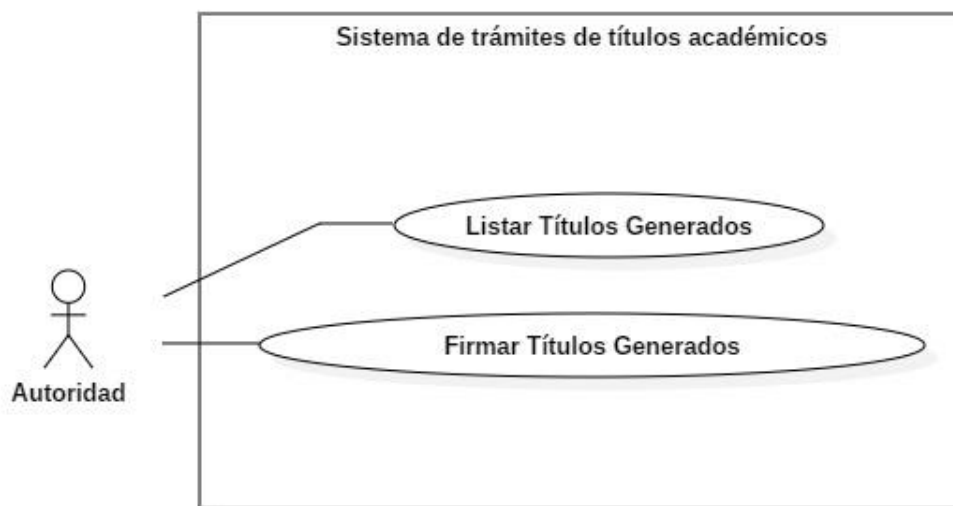
*Diagrama Caso de Usos Rol Solicitante*



*Nota.* Representación del diagrama de casos de uso del rol solicitante del sistema de trámites de títulos y diplomas.

**Figura 10**

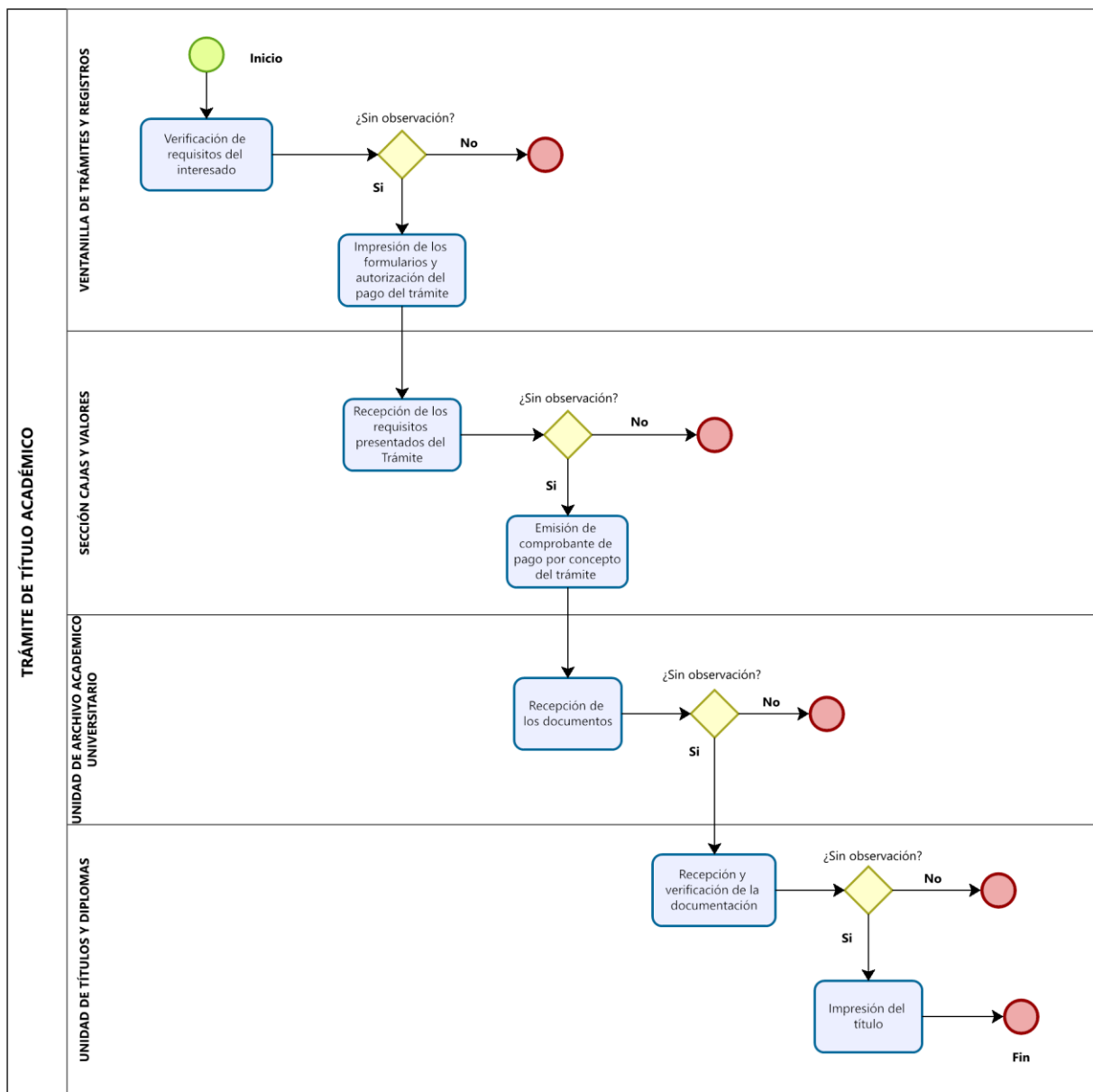
*Diagrama Caso de Usos Rol Autoridad*



*Nota.* Representación del diagrama de casos de uso del rol Autoridad del sistema de trámites de títulos y diplomas.

**Figura 11**

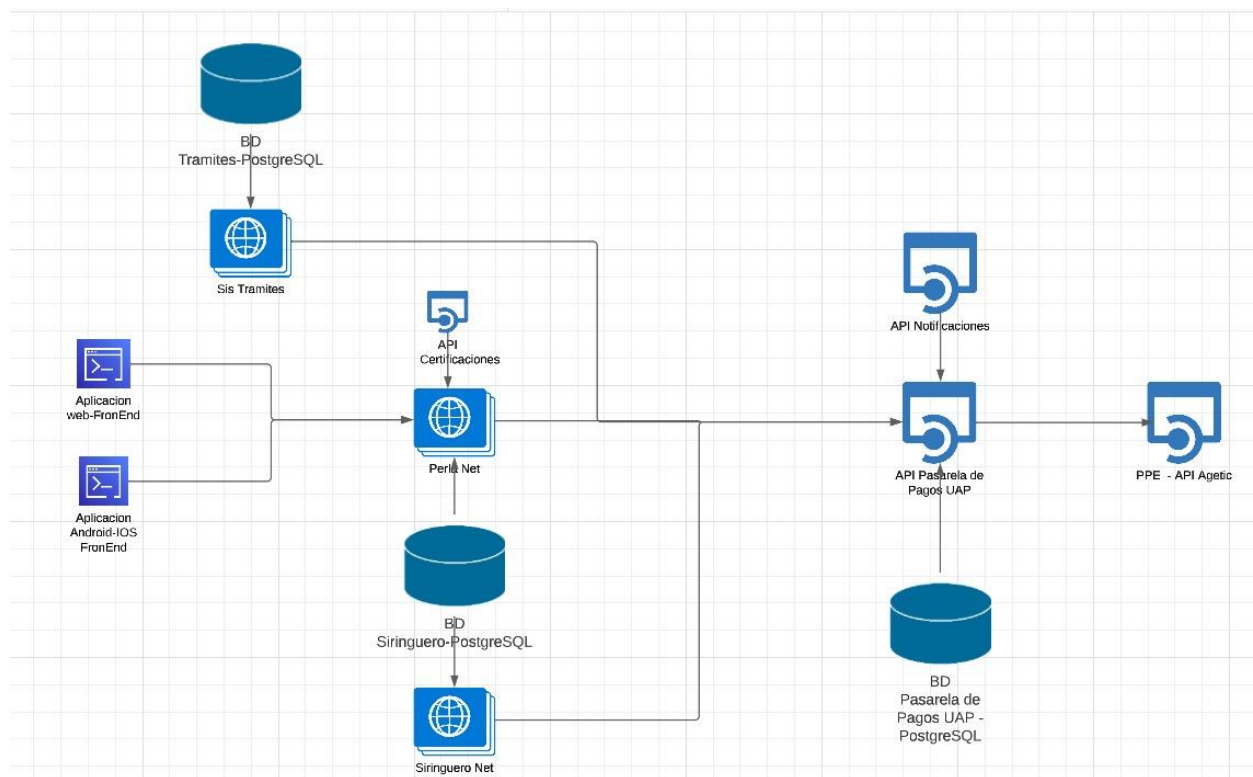
*Flujo de Trabajo de Trámite de Título Académico*



*Nota.* Representación Flujo de Trabajo del proceso del Trámite de Título Académico basado en el NTA-40

**Figura 12**

*Diagrama de Componentes de la Pasarela de Pagos UAP*



*Nota.* Representación del análisis de los componentes necesarios para la Integración de la Pasarela de Pagos de la AGETIC en la Universidad Amazónica de Pando.

## 3.2. PRE GAME

En este apartado, conseguiremos definir la pila del producto (Product Backlog) para el desarrollo del sistema final. Para esto fue necesario realizar reuniones entre el cliente, Product Owner, el líder de equipo Scrum master y el equipo de desarrollo (Team).

Este proceso, gracias a la metodología Scrum, no se limitará a la fase inicial del proyecto, como ocurriría en un desarrollo clásico generalmente, si no que se tratará de un proceso iterativo en constante evolución para poder amoldarse a los requerimientos del cliente de la forma más eficiente.

### 3.2.1. Pila del producto (product backlog)

En base a las revisiones de los procesos de la unidad de títulos y diplomas y reuniones con el cliente se logro definir el backlog del producto que contiene los requerimientos y características finales del sistema que se muestran en la tabla 3.

**Tabla 3**

*Descripción de la Pila de Productos*

<b>Número</b>	<b>Descripción</b>	<b>Prioridad</b>
1	Planificación del proyecto	Alta
2	Analizar los requerimientos del sistema con UML	Alta
3	Modelar la Base de datos	Alta
4	Desarrollar interfaz para la autenticación de usuarios	Alta
5	Realizar pruebas de la autenticación de usuarios	Alta
6	Desarrollar los módulos de gestión de los parámetros del sistema	Alta
7	Realizar pruebas de los módulos de gestión de los parámetros del sistema	Alta
8	Desarrollar los módulos para gestionar y digitalizar las carpetas de trámites	Alta
9	Realizar pruebas de los módulos para gestionar y	Alta

	digitalizar las carpetas de trámites	
10	Desarrollar módulo de gestión de costo de trámites	Alta
11	Realizar prueba del módulo de gestión de costo de trámites	Alta
12	Desarrollar módulo de gestión de solicitudes de trámites	Alta
13	Realizar prueba del módulo de gestión de solicitudes de trámites	Alta
14	Desarrollar módulo de gestión de títulos y diplomas	Alta
15	Realizar prueba del módulo de gestión de títulos y diplomas	Alta
16	Desarrollar módulo de reporte de carpetas de trámites	Alta
17	Realizar prueba del módulo de reporte de carpetas de trámites	Alta
18	Desarrollar módulo que permita realizar el pago de trámites de títulos y diplomas.	Alta
19	Desarrollar Plataforma en línea para los solicitantes de trámites	Alta
20	Desarrollar modulo que integre la pasarela de pagos del estado.	Alta

*Nota.* Se muestra el Backlog del producto, que se obtuvo mediante la observación detallada de los procesos y actividades llevados a cabo por la Unidad de Títulos y Diplomas y entrevistas que se tuvieron con el personal su personal administrativo.

### 3.2.2. Análisis de riesgo

En la siguiente tabla de análisis de riesgo, se presenta una evaluación sistemática de los posibles riesgos que podrían afectar el desarrollo y la implementación del proyecto.

**Tabla 4**

*Análisis de Riesgos*

<b>Riesgo</b>	<b>Tipo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Efecto</b>	<b>Estrategia</b>
Incumplimiento de las fechas establecidas	Proyecto	Alta	Tolerable	Realizar cronograma más flexible
Cambio repentino de los requerimientos	Proyecto Producto	Moderada	Tolerable	Realizar revisión constante a los requerimientos. Programar reuniones con los funcionarios.
Incumplimiento con los plazos de entrega del producto	Producto	Moderada	Serio	Agilizar los procesos de desarrollo del producto
No existe recursos necesarios para implementación del sistema	Proyecto	Baja	Tolerable	Solicitar recursos necesarios con anticipación

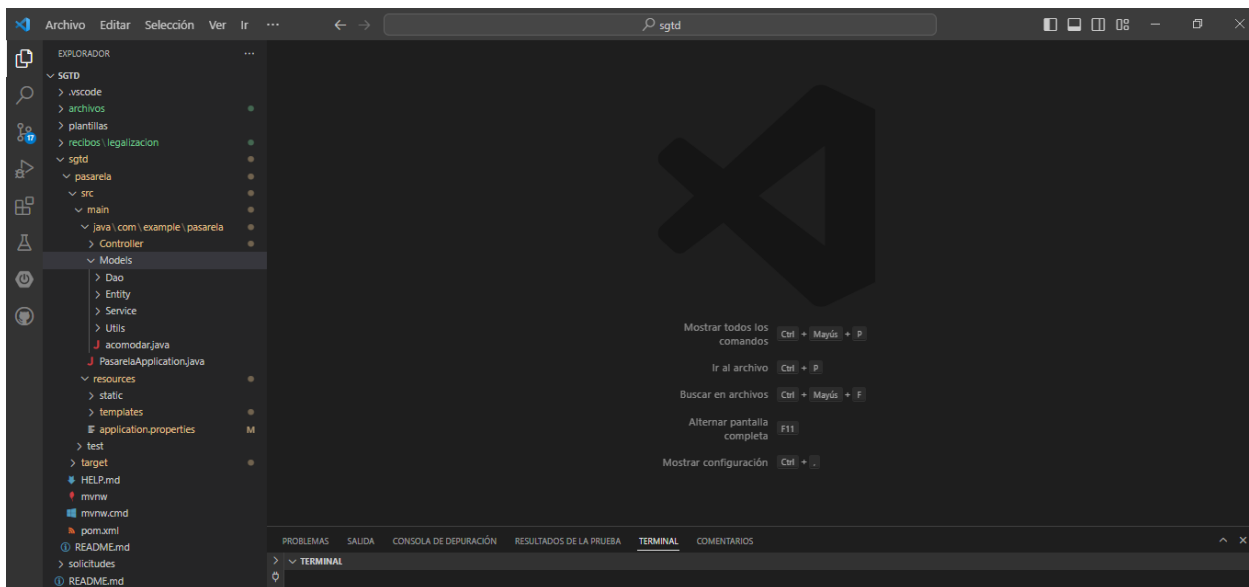
*Nota.* Cuadro de análisis de riesgos en la planificación o realización de cualquier actividad relacionada con el proyecto.

### 3.2.3. Arquitectura del sistema

En la arquitectura de software, la estructura del sistema web se configura mediante la implementación del patrón de diseño reconocido como Modelo-Vista-Controlador (MVC). Este patrón proporciona una metodología organizativa que distingue claramente entre los modelos que gestionan los datos, las vistas que representan la interfaz de usuario, y los controladores que facilitan la comunicación entre ambos. La adopción de este enfoque facilita la modularidad, la reutilización del código y la escalabilidad del sistema al establecer una clara separación de responsabilidades entre sus componentes. De esta manera, la arquitectura basada en el patrón MVC contribuye a un desarrollo más eficiente, mantenible y adaptable del sistema web.

**Figura 13**

*Organización de paquetes*



*Nota. Captura de la organización de paquetes en el editor de código fuente visual studio code.*

### 3.3. GAME

Durante esta etapa del proyecto se desarrolló 5 iteraciones, cada una de ellas corresponde a un módulo principal del sistema: trámite, personas, plataforma de solicitudes, títulos y reportes. A continuación se desglosan las actividades realizadas en cada una de estas iteraciones.

#### 3.3.1. Primera Iteración

Durante la primera iteración se desarrollaron la interfaz para autenticación de usuarios, el modulo para gestionar personas, usuarios y documentos, así como también los diagramas de caso de uso y el modelado de la Base de Datos. Las actividades realizadas durante esta iteración se observa en la siguiente tabla, constituye el Backlog del Sprint.

### 3.3.1.1. Sprint Backlog

El Sprint Backlog o lista de pendientes correspondiente a este Sprint contempla los requerimientos con mayor prioridad asignados en el Product Backlog. A continuación, se detallan los requerimientos que conforman la lista de pendientes de este Sprint.

**Tabla 5**

*Sprint Backlog de la Primera Iteración*

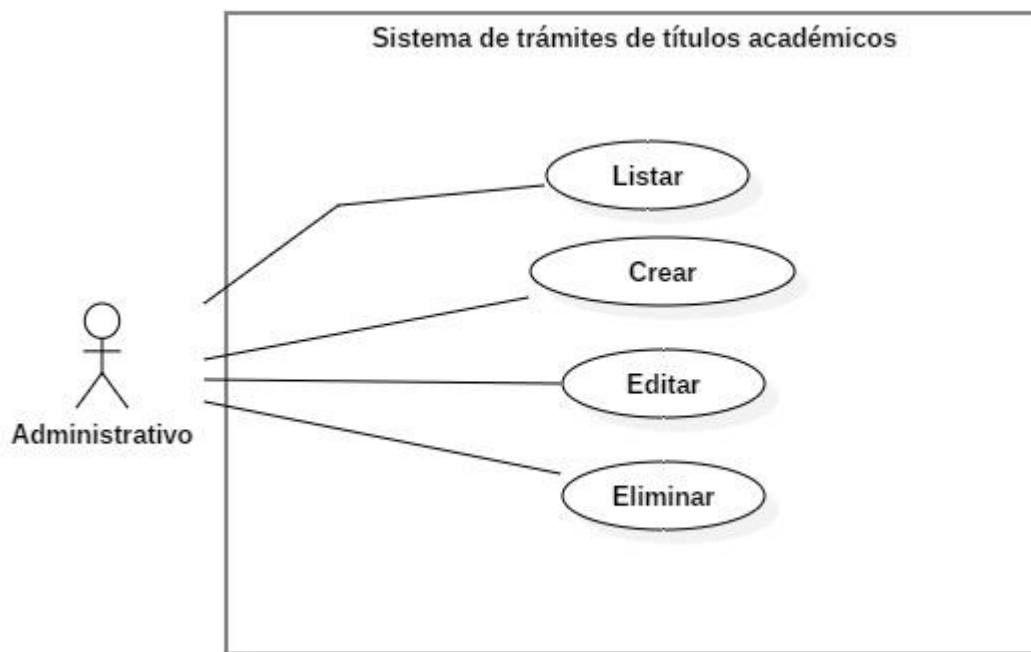
		<b>SPRINT</b>	<b>INICIO</b>	<b>DURACIÓN</b>
		1	14/03/2023	30 días
<b>ID</b>	<b>TAREA DEL SPRINT</b>	<b>TIPO</b>	<b>TIEMPO [días]</b>	<b>ESTADO</b>
1.1	Realizar la planificación de la iteración	Planificación	4	Terminado
1.2	Analizar el Backlog del producto	Planificación	4	Terminado
1.3	Analizar los Casos de usos	Desarrollo	2	Terminado
1.4	Modelación de Base de datos	Desarrollo	4	Terminado
1.5	Desarrollar interfaz para la autenticación de usuarios	Desarrollo	3	Terminado
1.6	Desarrollar el módulo de gestión de personas	Desarrollo	4	Terminado
1.7	Desarrollar el módulo de gestión de usuarios	Desarrollo	3	Terminado
1.8	Desarrollar el módulo de gestión de documentos	Desarrollo	3	Terminado
1.9	Desarrollar el módulo de gestión de tipo de documentos	Desarrollo	3	Terminado

*Nota.* En este cuadro se muestra todo el Backlog de la primera iteración.

### 3.3.1.2. Casos de uso

**Figura 14**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Personas”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Personas.

**Tabla 6**

*Caso de Uso “Gestionar Persona”*

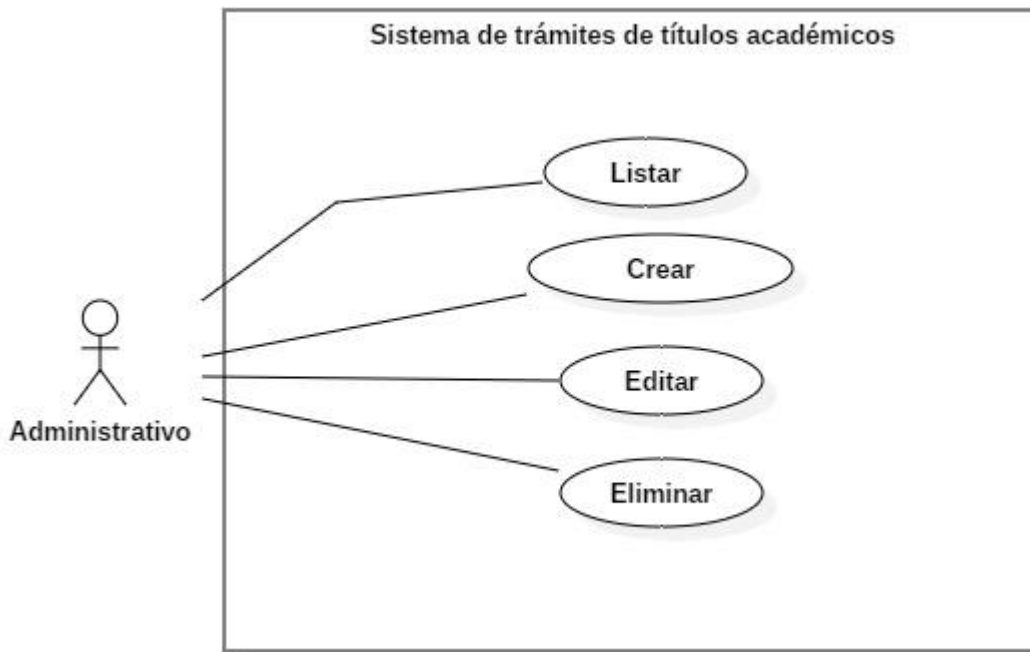
<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Personas</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar personas si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor ingresa al sistema.</li> <li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li> <li>3. El actor selecciona el módulo de persona</li> <li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li> </ol>	

5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.
6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Personas” de forma extendida.

### Figura 15

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Usuarios”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Usuarios.

### Tabla 7

*Caso de Uso “Gestionar Usuarios”*

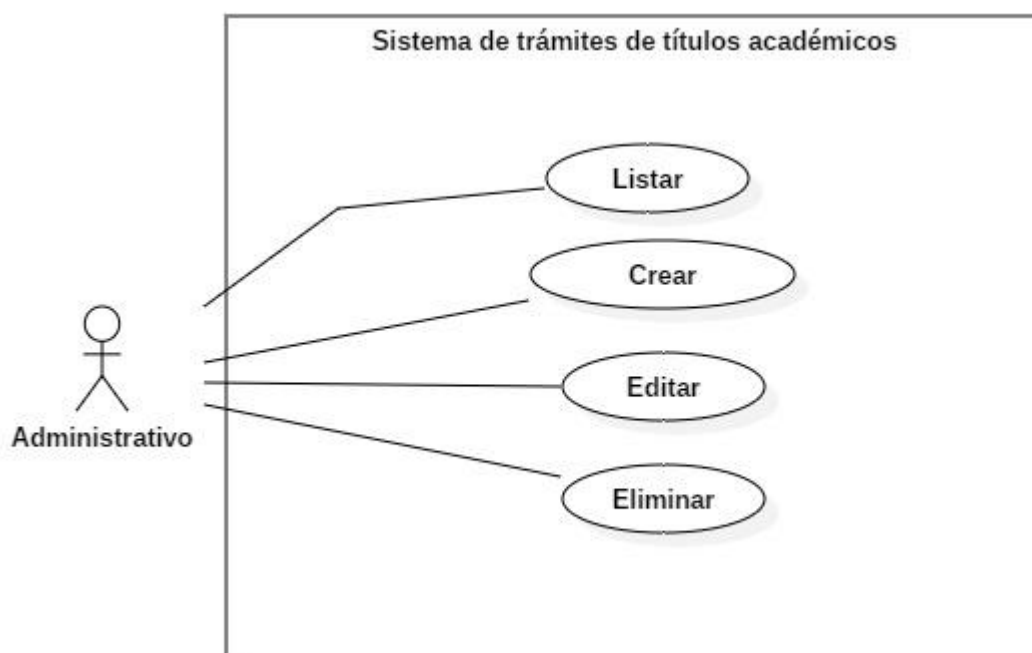
<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Usuarios</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar usuarios si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor ingresa al sistema.</li> <li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li> </ol>	

3. El actor selecciona el módulo de Usuario
4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.
5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.
6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Usuarios” de forma extendida.

### Figura 16

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Documentos”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Documentos.

### Tabla 8

*Caso de Uso “Gestionar Documentos”*

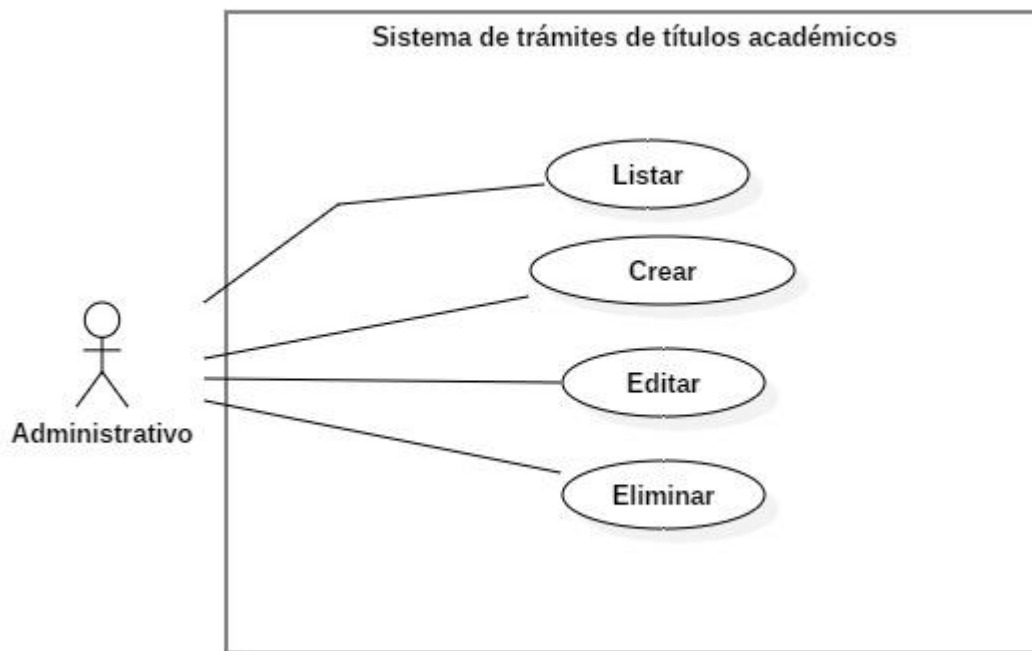
<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Documentos</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar documentos si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.

Flujo Normal
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor ingresa al sistema.</li> <li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li> <li>3. El actor selecciona el módulo de Documento</li> <li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li> <li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li> <li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li> </ol>

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Documentos” de forma extendida.

**Figura 17**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Tipo de Documentos”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Tipos de Documentos.

**Tabla 9***Caso de Uso “Gestionar Tipo de Documentos”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Tipo de Documentos</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar tipos de documentos si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor ingresa al sistema.</li> <li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li> <li>3. El actor selecciona el módulo de Tipo Documento</li> <li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li> <li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li> <li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li> </ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Tipos de Documentos” de forma extendida.

### 3.3.1.3. Modelación de la Base de Datos

En base a los requerimientos funcionales definidos de la pila del producto, se propone el modelo relacional de la primera iteración para generar la estructura de la base de datos para el sistema.

**Tabla 10***Modelo Relacional de la Base de Datos primera iteración*

<b>MODELO RELACIONAL</b>	
<b>NOMBRE DE TABLA</b>	<b>ATRIBUTOS</b>
persona	(id_persona, nombre, ap_paterno, ap_materno, ci, sexo, correo, estado, numero_contacto, fecha_nacimiento, digital, claveP, id_provincia, id_grado_academico)
usuario	(id_usuario, usuario_nom, contraseña, estado, id_persona)
tipo_documento	(id_tipo_documento, nombre_tipo_documento, estado)
documento	(id_documento, nombre_documento, estado, descripcion)
tipo_doc_documento	(id_tipo_documento, id_documento)

*Nota.* Cuadro que muestra el Modelo Relacional de la Base de Datos de la primera iteración del Sistema.

### 3.2.1.4. Revisión del Sprint

Tras concluir el desarrollo de los requisitos del Backlog en esta primera iteración, se presentó al cliente el primer incremento del sistema web. Este incluía una interfaz funcional que posibilita a los usuarios administrativos iniciar sesión en el sistema. Además, se implementaron módulos que permiten agregar, eliminar y modificar personas, usuarios, documentos y tipos de documentos. El cliente manifestó su satisfacción con los resultados obtenidos.

### 3.3.2. Segunda Iteración

En esta iteración se desarrollaron los módulos de Gestionar Autoridades, Carreras, Grados Academicos, Países, Departamentos, Provincias, Costo de Documentos, Carpetas de trámites, así como también los diagramas de caso de uso y el modelado de la Base de Datos.

#### 3.3.2.1.Sprint Backlog

El Sprint Backlog o lista de pendientes correspondiente a este Sprint contempla los requerimientos con mayor prioridad asignados en el Product Backlog. A continuación, se detallan los requerimientos que conforman la lista de pendientes de este Sprint.

**Tabla 11**

*Segunda Iteración*

		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
ID	TAREA DEL SPRINT	TIPO	TIEMPO [días]	ESTADO
		2	14/04/2023	30 días
2.1	Realizar la planificación de la iteración	Planificación	2	Terminado
2.2	Analizar el Backlog del producto	Planificación	2	Terminado
2.3	Analizar los Casos de usos	Desarrollo	2	Terminado
2.4	Modelación de Base de datos	Desarrollo	2	Terminado

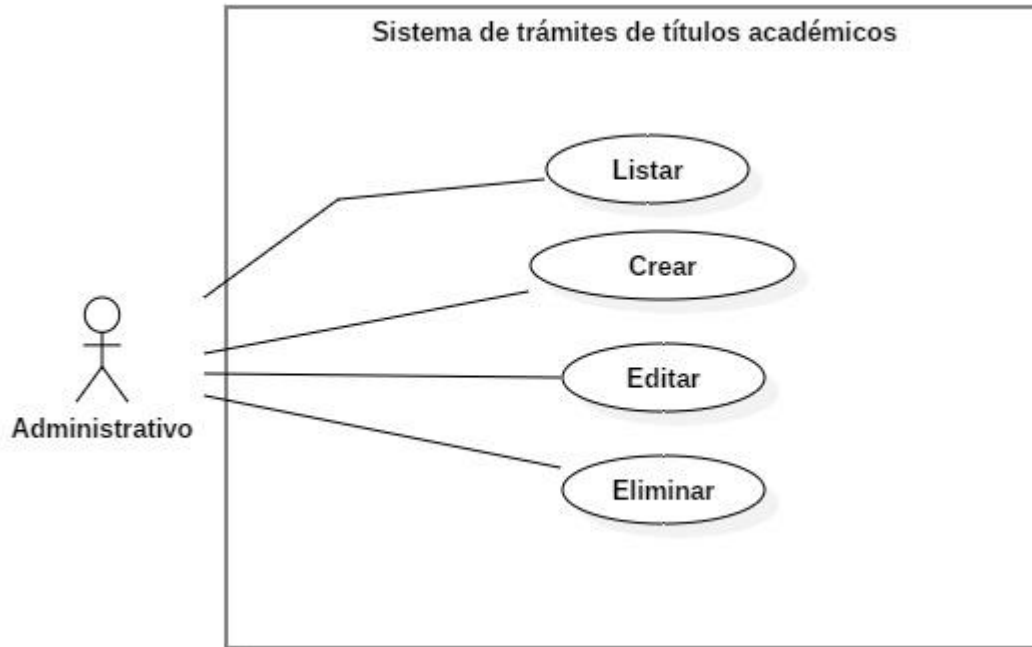
2.5	Desarrollar el módulo de gestión de autoridades	Desarrollo	2	Terminado
2.6	Desarrollar el módulo de gestión de carreras	Desarrollo	2	Terminado
2.7	Desarrollar el módulo de gestión de grado académico	Desarrollo	2	Terminado
2.8	Desarrollar el módulo de gestión de países	Desarrollo	2	Terminado
2.9	Desarrollar el módulo de gestión de departamentos	Desarrollo	2	Terminado
2.10	Desarrollar el módulo de gestión de provincias	Desarrollo	2	Terminado
2.11	Desarrollar el módulo de gestión de costo de documentos	Desarrollo	2	Terminado
2.12	Desarrollar interfaz administrativa de solicitud de trámites de títulos	Desarrollo	3	Terminado
2.13	Desarrollar el módulo de gestión de carpetas de trámites	Desarrollo	5	Terminado

*Nota.* . En este cuadro se muestra todo el Backlog de la segunda iteración.

### 3.3.2.2. Casos de uso

#### Figura 18

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Autoridades”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Autoridades.

**Tabla 12**

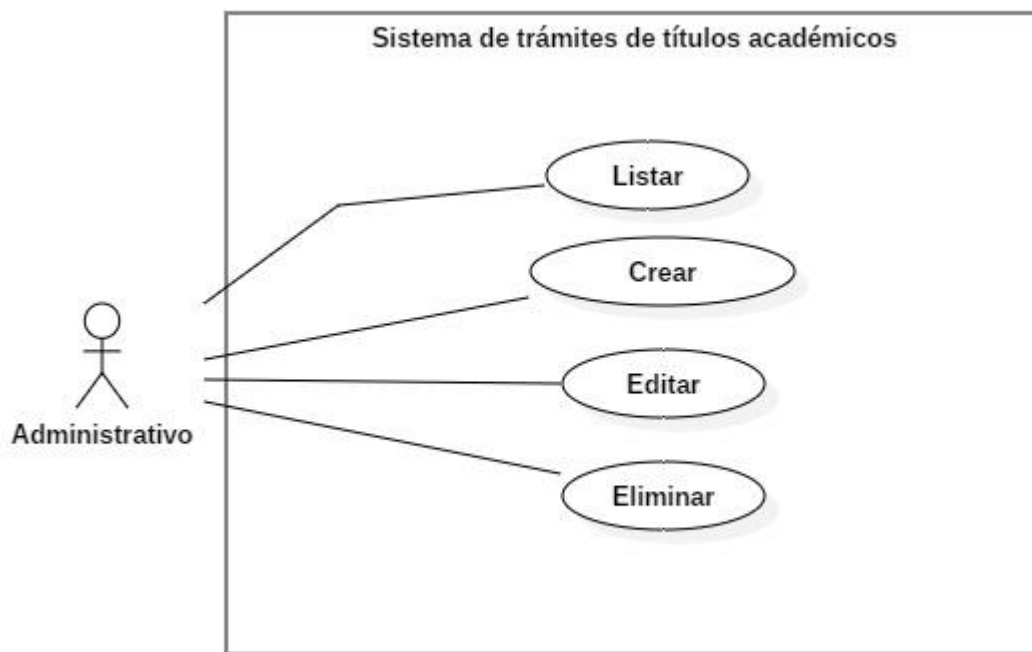
*Caso de Uso “Gestionar Autoridades”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Autoridades</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar autoridades si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor ingresa al sistema.</li> <li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li> <li>3. El actor selecciona el módulo de Autoridades.</li> <li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li> <li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li> <li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li> </ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Autoridades” de forma extendida.

**Figura 19**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Carreras”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Carreras.

**Tabla 13**

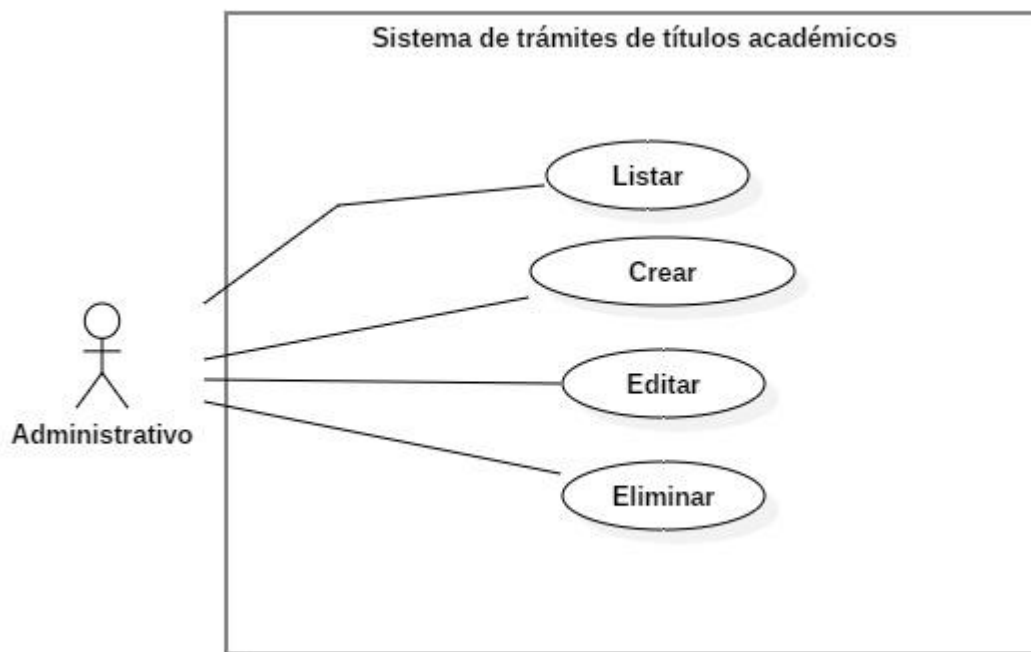
*Caso de Uso “Gestionar Carreras”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Carreras</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar carreras si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor ingresa al sistema.</li><li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li><li>3. El actor selecciona el módulo de Carrera.</li><li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li><li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li><li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li></ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Carreras” de forma extendida.

**Figura 20**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Grados Academicos”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Grados Academicos.

**Tabla 14**

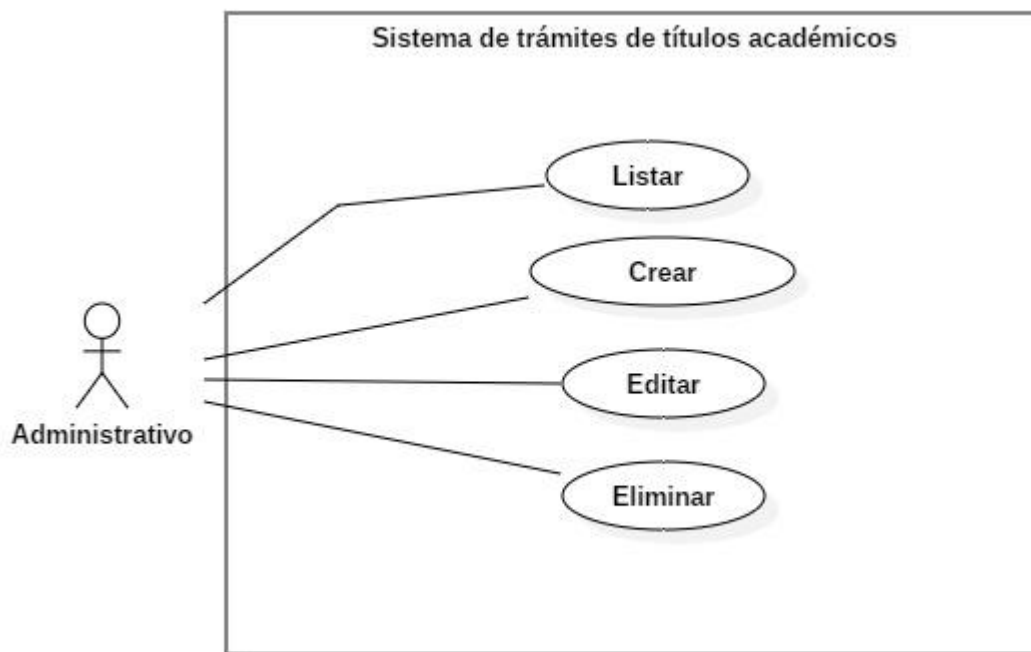
*Caso de Uso “Gestionar Grados Academicos”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Grados Academicos</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar grados academicos si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor ingresa al sistema.</li><li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li><li>3. El actor selecciona el módulo de Grado Académico.</li><li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li><li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li><li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li></ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Grados Academicos” de forma extendida.

**Figura 21**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Países”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Países.

**Tabla 15**

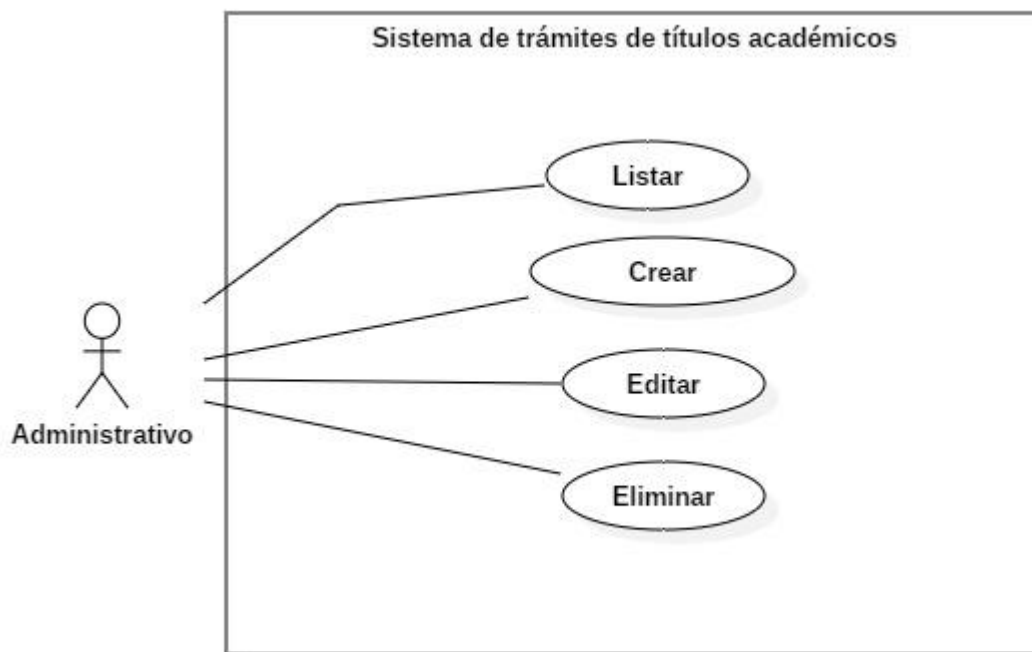
*Caso de Uso “Gestionar Países”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Países</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar países si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor ingresa al sistema.</li><li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li><li>3. El actor selecciona el módulo de País.</li><li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li><li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li><li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li></ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Países” de forma extendida.

**Figura 22**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Departamentos”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Departamentos.

**Tabla 16**

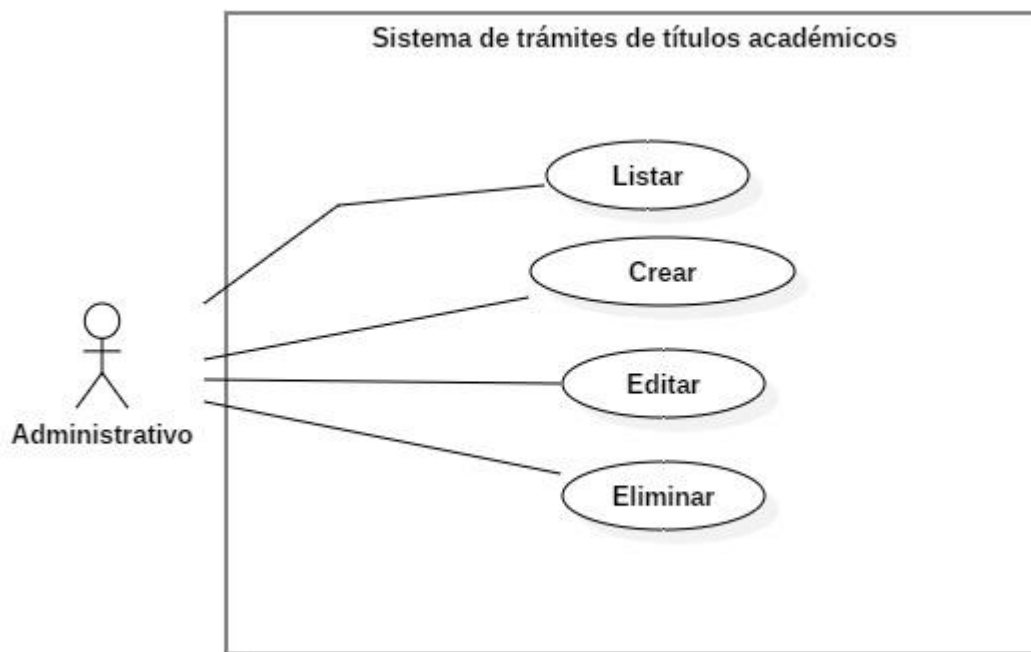
*Caso de Uso “Gestionar Departamentos”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Departamentos</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar departamentos si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor ingresa al sistema.</li><li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li><li>3. El actor selecciona el módulo de Departamento.</li><li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li><li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li><li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li></ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Departamento” de forma extendida.

**Figura 23**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Provincias”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Provincias.

**Tabla 17**

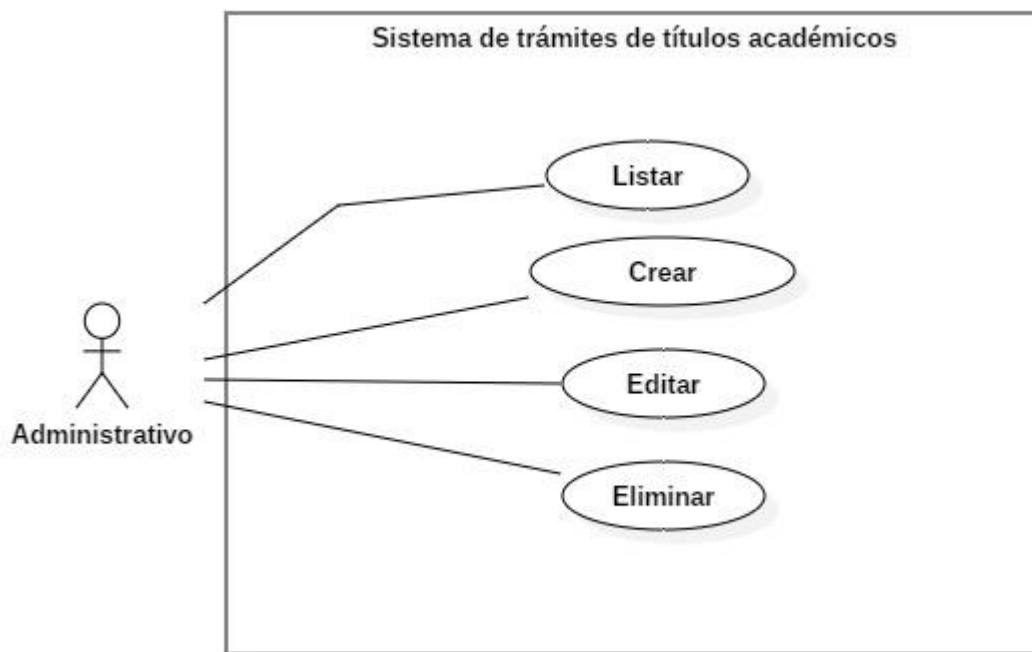
*Caso de Uso “Gestionar Provincias”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Provincias</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar provincias si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor ingresa al sistema.</li><li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li><li>3. El actor selecciona el módulo de Provincia.</li><li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li><li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li><li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li></ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Provincias” de forma extendida.

**Figura 24**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Costos Documentos”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Costos de Documentos.

**Tabla 18**

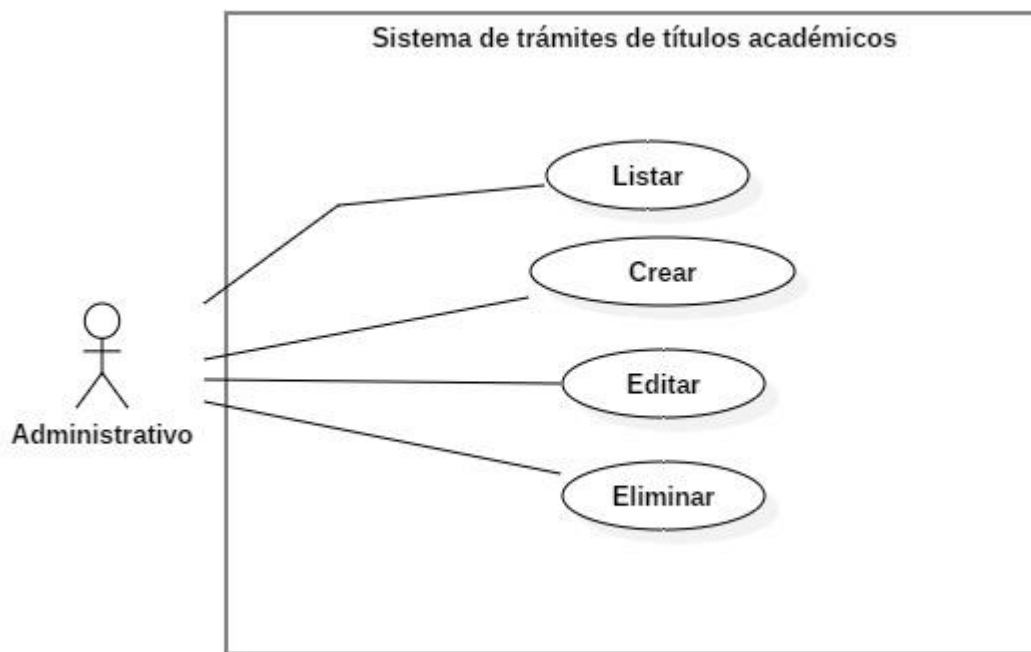
*Caso de Uso “Gestionar Costos Documentos”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Costos Documentos</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar costos de documentos si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor ingresa al sistema.</li><li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li><li>3. El actor selecciona el módulo de Costo Documento.</li><li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li><li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li><li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li></ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Costos Documentos” de forma extendida.

**Figura 25**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Carpetas de Trámites”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Carpetas de Trámites.

**Tabla 19**

*Caso de Uso “Gestionar Carpetas de Trámites”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Carpetas de Trámites</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar, crear, eliminar o editar carpetas de trámites si fuera necesario.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. El actor ingresa al sistema.</li><li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li><li>3. El actor selecciona el módulo de Carpeta de Trámite.</li><li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botones de creación, eliminación y modificación.</li><li>5. El actor selecciona la operación que desee realizar en un registro y confirma dicha operación.</li><li>6. El sistema ejecuta la operación escogida y confirma al usuario con un mensaje de éxito o error.</li></ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Carpetas de Trámites” de forma extendida.

### 3.3.2.3. Modelación de la Base de Datos

En base a los requerimientos funcionales definidos de la pila del producto, se propone el modelo relacional incremental de la segunda iteración para generar la estructura de la base de datos para el sistema.

**Tabla 20**

*Modelo Relacional de la Base de Datos segunda iteración*

<b>MODELO RELACIONAL</b>	
<b>NOMBRE DE TABLA</b>	<b>ATRIBUTOS</b>
persona	(id_persona, nombre, ap_paterno, ap_materno, ci, sexo, correo, estado, numero_contacto, fecha_nacimiento, digital, claveP, id_provincia, id_grado_academico)
usuario	(id_usuario, usuario_nom, contraseña, estado, id_persona)
tipo_documento	(id_tipo_documento, nombre_tipo_documento, estado)
documento	(id_documento, nombre_documento, estado, descripcion)
tipo_doc_documento	(id_tipo_documento, id_documento)
costo_documento	(id_costo_documento, costo, estado, id_documento, id_nacionalidad, id_tipo_documento)
archivo_adjunto	(id_archivo_adjunto, nombre_archivo, ruta_archivo, tipo_archivo, estado)
carrera	(id_carrera, nombre_carrera, estado)
grado_academico	(id_grado_academico, nombre, estado, id_carrera)
nacionalidad	(id_nacionalidad, nombre_nacionalidad, estado)
departamento	(id_departamento, sigla, nombre, estado, id_nacionalidad)
provincia	(id_provincia, nombre, provincia, estado, id_departamento)
tramite	(id_tramite, nro_tramite, observación, fecha_recepcion, fecha_titulacion, estado, gestion, id_archivo_adjunto, id_documento, id_persona, id_tipo_documento, id_unidad)

*Nota.* Cuadro que muestra el Modelo Relacional Incremental de la Base de Datos de la segunda iteración del Sistema.

### 3.3.2.4. Revisión del Sprint

Tras concluir el desarrollo de los requisitos del Backlog en esta segunda iteración, se presentó al cliente el segundo incremento del sistema web. Se implementaron módulos que permiten agregar, eliminar y modificar Autoridades, Carreras, Grados Academicos, Países, Departamentos, Provincias, Costo de Documentos, Carpetas de trámites. El cliente manifestó su satisfacción con los resultados obtenidos.

### 3.3.3. Tercera Iteración

En esta iteración se desarrollaron todos los elementos necesarios para los módulos de gestionar solicitudes y generar reportes de trámites de títulos.

#### 3.3.3.1. Sprint Backlog

El Sprint Backlog o lista de pendientes correspondiente a este Sprint contempla los requerimientos con mayor prioridad asignados en el Product Backlog. A continuación, se detallan los requerimientos que conforman la lista de pendientes de este Sprint.

**Tabla 21**

*Tercera Iteración*

		<b>SPRINT</b>	<b>INICIO</b>	<b>DURACIÓN</b>
		3	15/05/2023	30 días
<b>ID</b>	<b>TAREA DEL SPRINT</b>	<b>TIPO</b>	<b>TIEMPO [días]</b>	<b>ESTADO</b>
3.1	Realizar la planificación de la iteración	Planificación	2	Terminado
3.2	Analizar el Backlog del producto	Planificación	2	Terminado
3.3	Analizar los Casos de usos	Desarrollo	1	Terminado
3.4	Modelación de Base de datos	Desarrollo	2	Terminado
3.5	Desarrollar el módulo de gestión de solicitudes de trámites de obtención de título	Desarrollo	3	Terminado
3.6	Desarrollar el módulo de reportes de títulos de pregrado	Desarrollo	5	Terminado
3.7	Desarrollar el módulo de reportes de títulos de posgrado	Desarrollo	5	Terminado

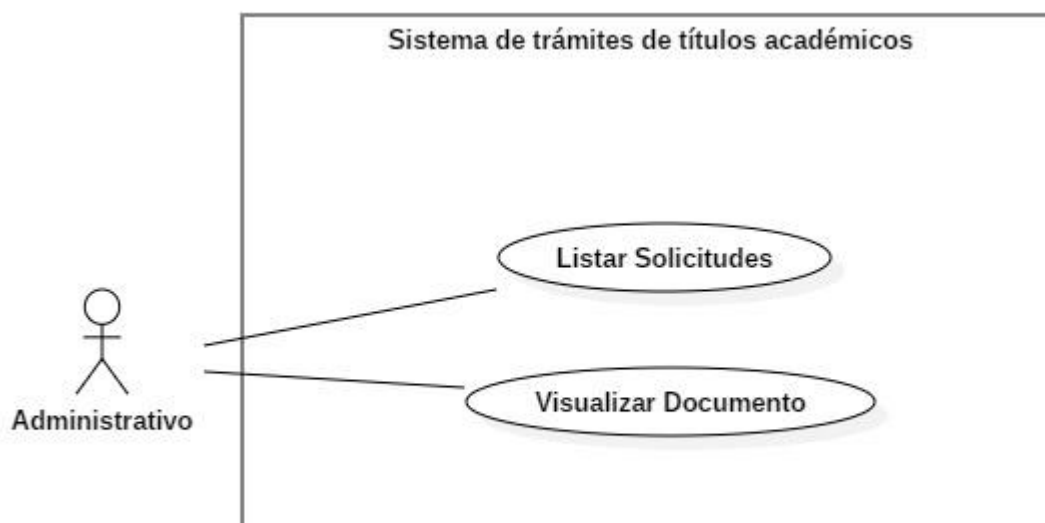
3.8	Desarrollar el módulo de reportes de trámites de títulos	Desarrollo	4	Terminado
-----	--	------------	---	-----------

*Nota.* En este cuadro se muestra todo el Backlog de la tercera iteración.

### 3.3.3.2. Casos de uso

**Figura 26**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Solicitudes”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de gestión de Solicitudes.

**Tabla 22**

*Caso de Uso “Gestionar Solicitudes”*

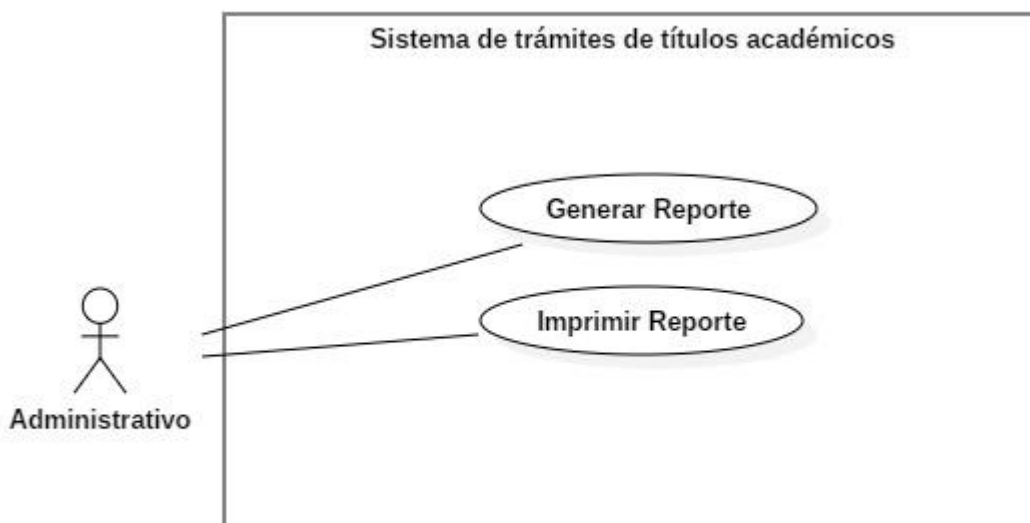
<b>Caso de uso:</b>	<b>Gestionar Solicitudes</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede listar las solicitudes y visualizar los documentos adjuntos.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor ingresa al sistema.</li> <li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li> <li>3. El actor selecciona el módulo de Solicitudes.</li> </ol>	

4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: listado de registros, botón de Visualización de Documento.

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Gestionar Solicitudes” de forma extendida.

**Figura 27**

*Diagrama de Caso de Uso “Gestionar Reportes”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de generar reportes.

**Tabla 23**

*Caso de Uso “Generar Reportes”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Generar Reportes</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede generar reportes de títulos de pregrado, posgrado y trámites en general.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor ingresa al sistema.</li> <li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li> <li>3. El actor selecciona el módulo de Reportes.</li> <li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: Pestañas de Títulos de Pregrado, Posgrado, Trámites en General, Sub-Pestañas de Parámetros, Formularios, botón de generar reporte.</li> </ol>	

5. El actor selecciona una pestaña de las categorías de reportes.
6. El sistema muestra la lista de sub pestañas de parámetros.
7. El actor selecciona una sub pestaña de parámetros.
8. El sistema muestra el formulario de generación de reporte.
9. El actor selecciona los parámetros específicos y presiona el botón de generar.
10. El sistema redirecciona a una vista con el reporte generado y un botón de imprimir.
11. El actor presiona el botón de imprimir.

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Generar Reportes” de forma extendida.

### 3.3.3.3. Modelación de la Base de Datos

En base a los requerimientos funcionales definidos de la pila del producto, se propone el modelo relacional incremental de la tercera iteración para generar la estructura de la base de datos para el sistema.

**Tabla 24**

*Modelo Relacional de la Base de Datos tercera iteración*

<b>MODELO RELACIONAL</b>	
<b>NOMBRE DE TABLA</b>	<b>ATRIBUTOS</b>
persona	(id_persona, nombre, ap_paterno, ap_materno, ci, sexo, correo, estado, numero_contacto, fecha_nacimiento, digital, claveP, id_provincia, id_grado_academico)
usuario	(id_usuario, usuario_nom, contraseña, estado, id_persona)
tipo_documento	(id_tipo_documento, nombre_tipo_documento, estado)
documento	(id_documento, nombre_documento, estado, descripcion)
tipo_doc_documento	(id_tipo_documento, id_documento)
costo_documento	(id_costo_documento, costo, estado, id_documento, id_nacionalidad, id_tipo_documento)
archivo_adjunto	(id_archivo_adjunto, nombre_archivo, ruta_archivo, tipo_archivo, estado)
carrera	(id_carrera, nombre_carrera, estado)
grado_academico	(id_grado_academico, nombre, estado, id_carrera)
nacionalidad	(id_nacionalidad, nombre_nacionalidad, estado)
departamento	(id_departamento, sigla, nombre, estado, id_nacionalidad)
provincia	(id_provincia, nombre, provincia, estado, id_departamento)
tramite	(id_tramite, nro_tramite, observación, fecha_recepcion, fecha_titulacion, estado, gestion, id_archivo_adjunto, id_documento, id_persona, id_tipo_documento, id_unidad)
solicitud_legalizacion	(id_solicitud_legalizacion, cantidad_copias, estado, fecha_solicitud, id_archivo_adjunto, id_costo_documento, id_usuario)
solicitud_supletorio	(id_solicitud_legalizacion, estado, fecha_solicitud, id_costo_documento, id_usuario)

solicitud_titulo	(id_solicitud_legalizacion, estado, fecha_solicitud, id_costo_documento, id_usuario)
------------------	--

*Nota.* Cuadro que muestra el Modelo Relacional Incremental de la Base de Datos de la tercera iteración del Sistema.

### 3.3.3.4.Revisión del Sprint

Después de finalizar el desarrollo de los requisitos del Backlog en esta tercera iteración, se presentó al cliente el tercer incremento del sistema web. Se introdujeron módulos que facilitan la visualización de las listas de solicitudes de trámites supletorios, legalizaciones y obtención de títulos y diplomas. Además, se implementó un módulo específico para generar reportes de títulos de pregrado y posgrado. El cliente expresó su satisfacción con los resultados obtenidos.

### 3.3.4. Cuarta Iteración

En esta iteración se desarrollaron todos los elementos necesarios para el módulo de gestionar títulos que permite generar y listar títulos académicos y en provisión nacional.

#### 3.3.4.1. Sprint Backlog

El Sprint Backlog o lista de pendientes correspondiente a este Sprint contempla los requerimientos con mayor prioridad asignados en el Product Backlog. A continuación, se detallan los requerimientos que conforman la lista de pendientes de este Sprint.

**Tabla 25**

*Cuarta Iteración*

		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
		4	15/06/2023	30 días
ID	TAREA DEL SPRINT	TIPO	TIEMPO [días]	ESTADO
4.1	Realizar la planificación de la iteración	Planificación	2	Terminado
4.2	Analizar el Backlog del producto	Planificación	2	Terminado

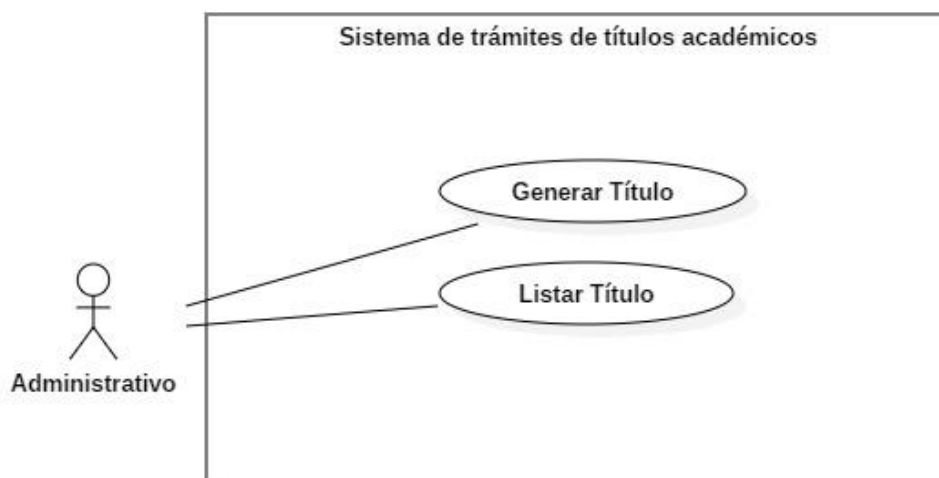
4.3	Analizar los Casos de usos	Desarrollo	1	Terminado
4.4	Modelación de Base de datos	Desarrollo	2	Terminado
4.5	Diseñar modelo de título academicos que incluya código QR.	Desarrollo	5	Terminado
4.6	Diseñar modelo de título en provisión nacional que incluya código QR.	Desarrollo	4	Terminado
4.7	Desarrollar el módulo de generación de títulos	Desarrollo	5	Terminado
4.8	Desarrollar el módulo de firmar títulos	Desarrollo	6	Terminado
4.9	Integrar Api para el registro de persona por código de recibo de trámite	Desarrollo	6	Terminado

*Nota.* En este cuadro se muestra todo el Backlog de la cuarta iteración.

### 3.3.4.2.Casos de uso

**Figura 28**

*Diagrama de Caso de Uso “Generar Títulos”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso del módulo de generar Títulos.

**Tabla 26***Caso de Uso “Generar Títulos”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Generar Títulos</b>
<b>Actores:</b>	Administrativo
<b>Descripción:</b>	El administrativo puede generar y listar títulos académicos y en provisión nacional, así como también visualizar e imprimir los documentos de los títulos generados.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Administrativo.
<b>Flujo Normal</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El actor ingresa al sistema.</li> <li>2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.</li> <li>3. El actor selecciona el módulo de Títulos.</li> <li>4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: Pestañas de generación de títulos académicos y en provisión nacional, formularios y botón de generar.</li> <li>5. El actor selecciona una pestaña e introduce los datos en el formulario y presiona el botón de generar título.</li> <li>6. El sistema ejecuta la operación y redirecciona a la lista de títulos generados al actor con botones de visualizar documento.</li> <li>7. El actor presiona el botón de visualizar el documento del título generado.</li> <li>8. El sistema muestra una ventana de visualización de documento con botón de imprimir.</li> </ol>	

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Generar Títulos” de forma extendida.

### 3.3.4.3. Modelación de la Base de Datos

En base a los requerimientos funcionales definidos de la pila del producto, se propone el modelo relacional incremental de la cuarta iteración para generar la estructura de la base de datos para el sistema.

**Tabla 27***Modelo Relacional de la Base de Datos cuarta iteración*

<b>MODELO RELACIONAL</b>	
<b>NOMBRE DE TABLA</b>	<b>ATRIBUTOS</b>
persona	(id_persona, nombre, ap_paterno, ap_materno, ci, sexo, correo, estado, numero_contacto, fecha_nacimiento, digital, claveP, id_provincia, id_grado_academico)
usuario	(id_usuario, usuario_nom, contraseña, estado, id_persona)
tipo_documento	(id_tipo_documento, nombre_tipo_documento, estado)
documento	(id_documento, nombre_documento, estado, descripcion)
tipo_doc_documento	(id_tipo_documento, id_documento)
costo_documento	(id_costo_documento, costo, estado, id_documento, id_nacionalidad, id_tipo_documento)

archivo_adjunto	(id_archivo_adjunto, nombre_archivo, ruta_archivo, tipo_archivo, estado)
carrera	(id_carrera, nombre_carrera, estado)
grado_academico	(id_grado_academico, nombre, estado, id_carrera)
nacionalidad	(id_nacionalidad, nombre_nacionalidad, estado)
departamento	(id_departamento, sigla, nombre, estado, id_nacionalidad)
provincia	(id_provincia, nombre, provincia, estado, id_departamento)
tramite	(id_tramite, nro_tramite, observación, fecha_recepcion, fecha_titulacion, estado, gestion, id_archivo_adjunto, id_documento, id_persona, id_tipo_documento, id_unidad)
solicitud_legalizacion	(id_solicitud_legalizacion, cantidad_copias, estado, fecha_solicitud, id_archivo_adjunto, id_costo_documento, id_usuario)
solicitud_supletorio	(id_solicitud_legalizacion, estado, fecha_solicitud, id_costo_documento, id_usuario)
solicitud_titulo	(id_solicitud_legalizacion, estado, fecha_solicitud, id_costo_documento, id_usuario)
titulo	(id_titulo, nro_titulo, observación, fecha_generacion, estado, documento_firmado, tipo_titulo, firma_rector, firma_vicerrector, firma_secretario, id_titulo_generado, id_persona)
titulo_generado	(id_titulo_generado, nombre_archivo, ruta_archivo, tipo_archivo, estado)

*Nota.* Cuadro que muestra el Modelo Relacional Incremental de la Base de Datos de la cuarta iteración del Sistema.

#### 3.3.4.4. Revisión del Sprint

Tras completar el desarrollo de los requisitos del Backlog en esta cuarta iteración, se presentó al cliente el cuarto incremento del sistema web. Se incorporaron módulos que facilitan la generación y listado de títulos académicos, tanto a nivel nacional como en provisión, considerando la adaptación a los nuevos modelos de certificados. Además, se llevó a cabo la integración de una API que posibilita el registro de una persona, obteniendo sus datos desde la base de datos del siranguero mediante el código de recibo del trámite correspondiente. El cliente expresó su satisfacción con los resultados obtenidos.

### 3.3.5. Quinta Iteración

En esta iteración se desarrollaron todos los elementos necesarios para la interfaz pública que incluye el prototipo de pasarela de pagos y todos los módulos relacionados a la solicitud de trámites de títulos y diplomas.

#### 3.3.5.1. Sprint Backlog

El Sprint Backlog o lista de pendientes correspondiente a este Sprint contempla los requerimientos con mayor prioridad asignados en el Product Backlog. A continuación, se detallan los requerimientos que conforman la lista de pendientes de este Sprint.

**Tabla 28**

*Quinta Iteración*

		SPRINT	INICIO	DURACIÓN
ID	TAREA DEL SPRINT	TIPO	TIEMPO [días]	ESTADO
5.1	Realizar la planificación de la iteración	Planificación	2	Terminado
5.2	Analizar el Backlog del producto	Planificación	2	Terminado
5.3	Desarrollar la interfaz principal de la plataforma en línea de solicitud de trámites	Desarrollo	5	Terminado
5.4	Desarrollar Formulario de registro de usuario y Login de solicitantes	Desarrollo	5	Terminado
5.5	Integrar API validador de credenciales del Siringuero UAP	Desarrollo	5	Terminado
5.6	Desarrollar módulos de solicitud de trámites	Desarrollo	3	Terminado

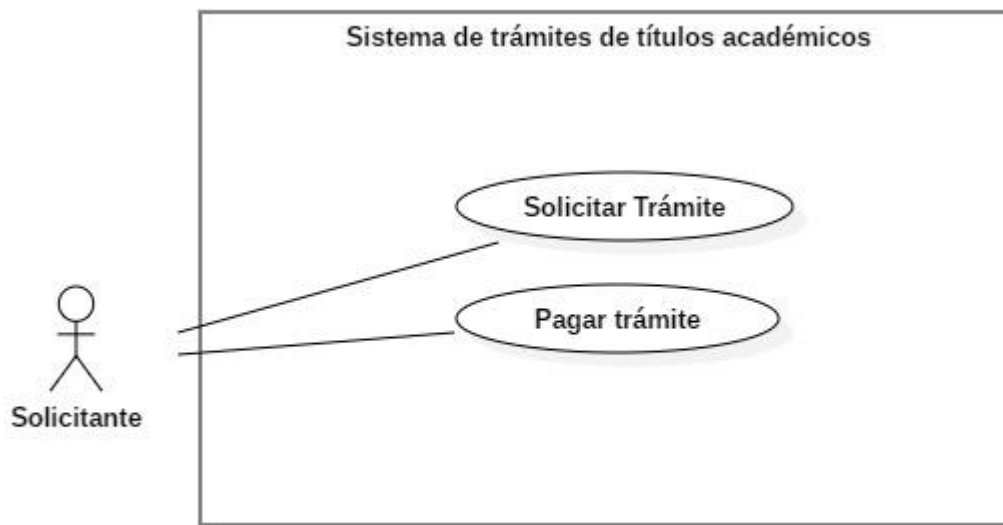
5.7	Desarrollar Formulario de Pasarela de Pago	Desarrollo	2	Terminado
5.8	Desarrollar módulo de historial de solicitudes y pagos	Desarrollo	2	Terminado
5.9	Desarrollar un prototipo de pasarela de pagos del estado.	Desarrollo	4	Terminado

*Nota.* En este cuadro se muestra todo el Backlog de la quinta iteración.

### 3.3.5.2.Casos de uso

#### Figura 29

*Diagrama de Caso de Uso “Solicitud y Pago de Trámite”*



*Nota.* Diagrama del Caso de Uso de los módulo de Solicitud y Pago de Trámite.

#### Tabla 29

*Caso de Uso “Solicitud y Pago de Trámite”*

<b>Caso de uso:</b>	<b>Solicitud y Pago de Trámite</b>
<b>Actores:</b>	Solicitante
<b>Descripción:</b>	El solicitante puede Solicitar y Pagar un trámite disponible en la interfaz pública principal.
<b>Precondiciones:</b>	El actor debe ser un usuario registrado y tener el rol de Solicitante. El actor debe iniciar sesión.
<b>Flujo Normal</b>	

1. El actor ingresa al sistema.
2. El sistema despliega la interfaz principal en donde se puede visualizar todos los módulos disponibles.
3. El actor selecciona una de las pestañas de trámites de títulos y diplomas.
4. El sistema carga la página con los siguientes componentes: Formulario de solicitud de trámite y botón de solicitar.
5. El actor introduce todos los datos y presiona el botón de solicitar.
6. El sistema ejecuta la operación y redirecciona a la interfaz con pestañas de solicitudes y pagos realizadas y botón de pagar.
7. El actor presiona el botón de pagar.
8. El sistema redirecciona a la interfaz del prototipo de pasarela con las opciones de pago y botón de aceptar.
9. El actor selecciona una opción de pago y presiona el botón de aceptar.
10. El sistema ejecuta la operación, genera el recibo y redirecciona a la interfaz con pestañas de solicitudes y pagos realizadas.
11. El actor selecciona la pestaña de lista de pagos.
12. El sistema carga la lista de pagos realizados y un botón de visualización del recibo.
13. El actor presiona el botón de visualización del recibo.
14. El sistema muestra ventana de visualización del recibo.

*Nota.* Descripción del Caso de Uso “Solicitud y Pago de Trámite” de forma extendida.

### 3.3.5.3. Modelación de la Base de Datos

En base a los requerimientos funcionales definidos de la pila del producto, se propone el modelo relacional incremental de la quinta iteración para generar la estructura de la base de datos para el sistema.

**Tabla 30**

*Modelo Relacional de la Base de Datos quinta iteración*

<b>MODELO RELACIONAL</b>	
<b>NOMBRE DE TABLA</b>	<b>ATRIBUTOS</b>
persona	(id_persona, nombre, ap_paterno, ap_materno, ci, sexo, correo, estado, numero_contacto, fecha_nacimiento, digital, claveP, id_provincia, id_grado_academico)
usuario	(id_usuario, usuario_nom, contraseña, estado, id_persona)
tipo_documento	(id_tipo_documento, nombre_tipo_documento, estado)
documento	(id_documento, nombre_documento, estado, descripcion)
tipo_doc_documento	(id_tipo_documento, id_documento)
costo_documento	(id_costo_documento, costo, estado, id_documento, id_nacionalidad, id_tipo_documento)
archivo_adjunto	(id_archivo_adjunto, nombre_archivo, ruta_archivo, tipo_archivo, estado)
carrera	(id_carrera, nombre_carrera, estado)

grado_academico	(id_grado_academico, nombre, estado, id_carrera)
nacionalidad	(id_nacionalidad, nombre_nacionalidad, estado)
departamento	(id_departamento, sigla, nombre, estado, id_nacionalidad)
provincia	(id_provincia, nombre, provincia, estado, id_departamento)
tramite	(id_tramite, nro_tramite, observación, fecha_recepcion, fecha_titulacion, estado, gestion, id_archivo_adjunto, id_documento, id_persona, id_tipo_documento, id_unidad)
solicitud_legalizacion	(id_solicitud_legalizacion, cantidad_copias, estado, fecha_solicitud, id_archivo_adjunto, id_costo_documento, id_usuario)
solicitud_supletorio	(id_solicitud_legalizacion, estado, fecha_solicitud, id_costo_documento, id_usuario)
solicitud_titulo	(id_solicitud_legalizacion, estado, fecha_solicitud, id_costo_documento, id_usuario)
titulo	(id_titulo, nro_titulo, observación, fecha_generacion, estado, documento_firmado, tipo_titulo, firma_rector, firma_vicerrector, firma_secretario, id_titulo_generado, id_persona)
titulo_generado	(id_titulo_generado, nombre_archivo, ruta_archivo, tipo_archivo, estado)
recibo	id_recibo, archivo_recibo, cpt_recibo, estado, estado_recibo, fecha_recibo, monto_recibo, nit_recibo, nro_recibo, qr_recibo, razon_recibo, tipo_pago_recibo, id_usuario.

*Nota.* Cuadro que muestra el Modelo Relacional Incremental de la Base de Datos de la quinta iteración del Sistema.

### 3.3.5.4.Revisión del Sprint

Después de concluir el desarrollo de los requisitos del Backlog en esta quinta iteración, se presentó al cliente el quinto incremento del sistema web. Se diseñaron las interfaces públicas, que incluyen la pantalla principal de bienvenida, el formulario de registro de usuarios, y los módulos para solicitar trámites de legalizaciones, supletorios, y la obtención de títulos y diplomas. Además, se implementó el prototipo funcional de una pasarela de pagos con opciones de pago mediante código QR y CPT. El cliente manifestó su satisfacción con los resultados obtenidos.

### 3.4. POST GAME

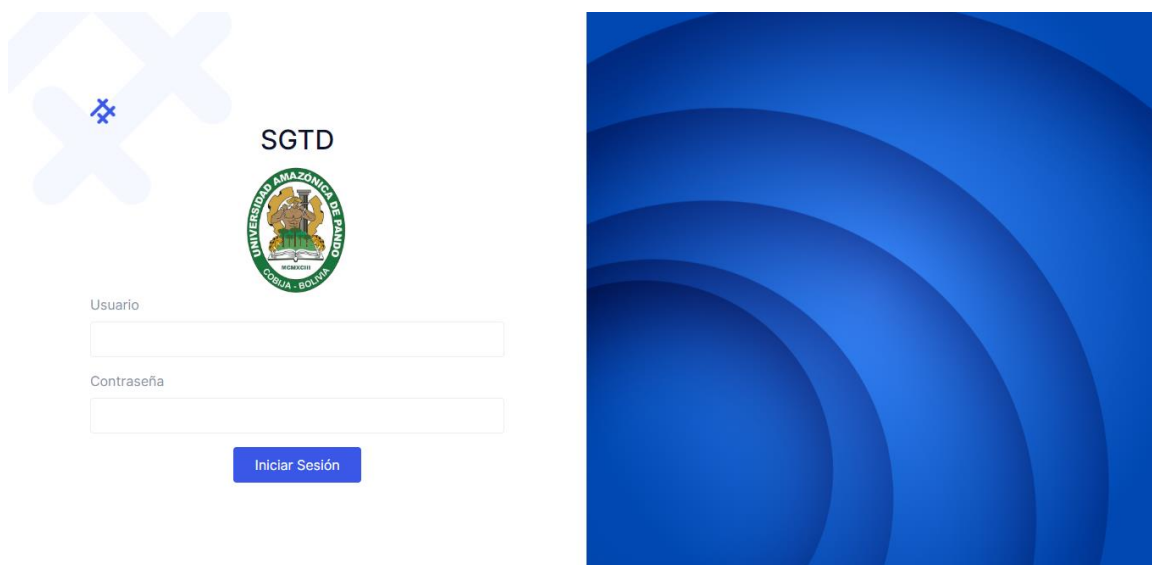
En cada iteración de desarrollo, denominada "Sprint", es esencial llevar a cabo el proceso de cierre y entrega del producto. En este punto crítico del ciclo, se exhibirán y pondrán a disposición de los interesados todos los resultados obtenidos tras finalizar cada Sprint.

#### 3.4.1. Diseño de las interfaces gráficas

La creación de la interfaz gráfica se lleva a cabo en cada etapa del proceso iterativo, mientras que las pruebas funcionales se realizan en el período de revisión de cada ciclo de desarrollo (Sprint). A continuación, se presentará una lista detallada de todas las interfaces gráficas del sistema web.

#### Figura 30

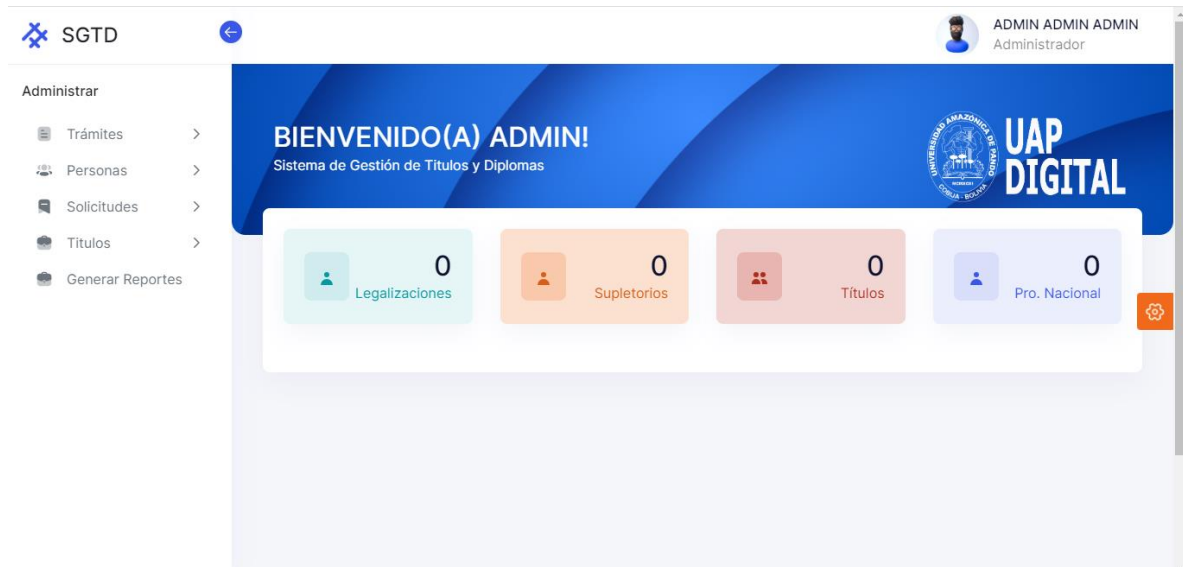
*Interfaz de Inicio de sesión*



*Nota.* Interfaz de Inicio de sesión para la Autenticación de Usuario.

#### Figura 31

*Interfaz de Panel Administrativo*



*Nota.* Interfaz administrativa con todos los módulos disponibles.

## Figura 32

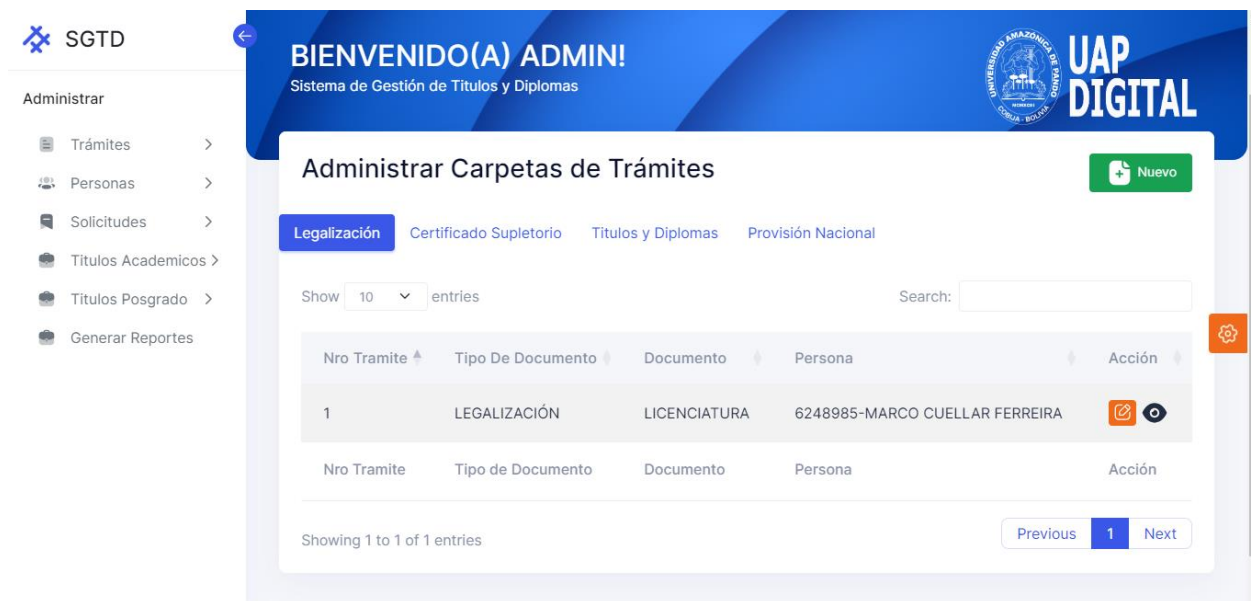
### Interfaz del Módulo de Persona



*Nota.* Interfaz para gestionar todas las personas requeridas en el sistema.

**Figura 33**

*Interfaz del Módulo de Carpeta de Trámite*



*Nota.* Interfaz para digitalizar y gestionar las carpetas de trámites de títulos y diplomas.

**Figura 34**

*Interfaz del Módulo de Solicitudes*



*Nota.* Interfaz para gestionar las solicitudes de trámites

**Figura 35**

## Interfaz de Módulo de Generación de Títulos

The screenshot shows the 'Generar Títulos, Diplomas y Certificados' interface. The header includes the SGTD logo, a navigation arrow, and the user profile 'ADMIN ADMIN ADMIN Administrador'. The main content area features a blue banner with 'BIENVENIDO(A) ADMIN!' and 'Sistema de Gestión de Títulos y Diplomas'. Below the banner, there are tabs for 'Titulo', 'Titulo Bachiller', and 'Titulo en Provisión Nacional'. A checkbox for 'Incluir Plantilla' is present. The form includes a 'Persona' dropdown menu with the value 'ALFREDO TITIRICO CANSAYA-6782532', a 'Gestión' dropdown menu with the value '2023', and a 'Número Título' input field with the value '00080'. A 'Generar' button is located at the bottom of the form.

*Nota.* Interfaz para generar títulos académicos y en provisión nacional.

### Figura 36

## Interfaz de Módulo de Listar Títulos Generados

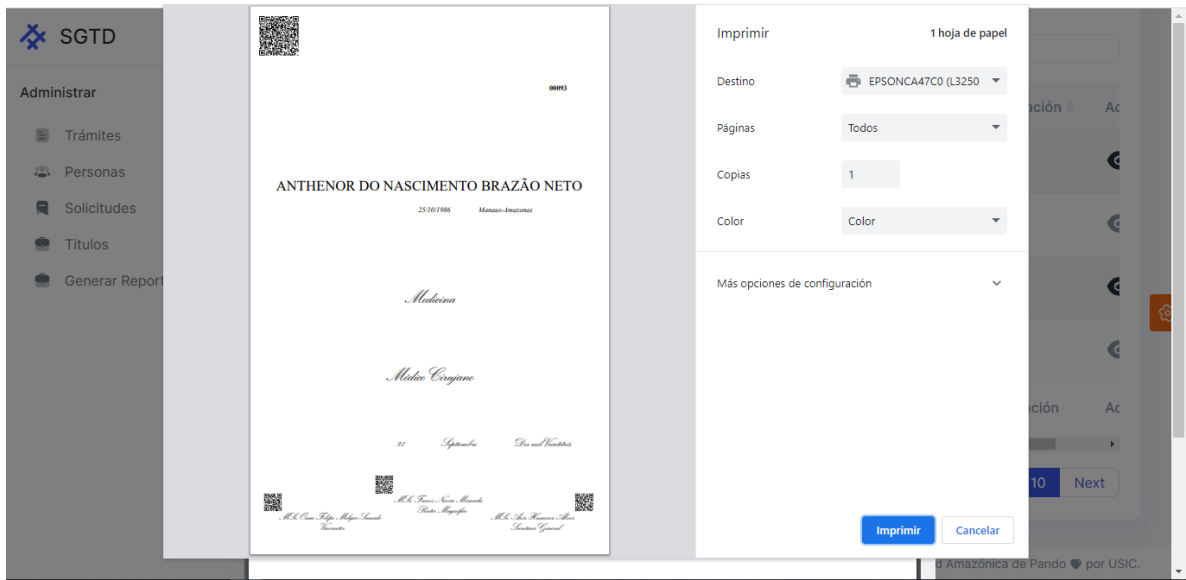
The screenshot shows the 'Lista de Títulos Generados' interface. The header includes the SGTD logo, a navigation arrow, and the user profile 'ADMIN ADMIN ADMIN Administrador'. The main content area features a blue banner with 'BIENVENIDO(A) ADMIN!' and 'Sistema de Gestión de Títulos y Diplomas'. Below the banner, there are tabs for 'Academicos', 'Bachiller', and 'Pro. Nacional'. A 'Show' dropdown menu is set to '10' entries, and a search bar is present. The table below lists the generated titles.

Número De Título	Persona	Firmas	Fecha Generación	Acc
00001	LEANDRA QUETEGUARI HUMADAY	• Sin Firmas	2023-08-24	🔍
00002	YOVANA TICONA CRUZ	• Sin Firmas	2023-08-24	🔍
00003	DAMARIS OHARA GUTIERREZ	• Sin Firmas	2023-08-24	🔍

*Nota.* Interfaz para listar títulos académicos y en provisión nacional.

### Figura 37

## Ventana de Título Generado



Nota. Ventana de visualización de Título Generado

### Figura 38

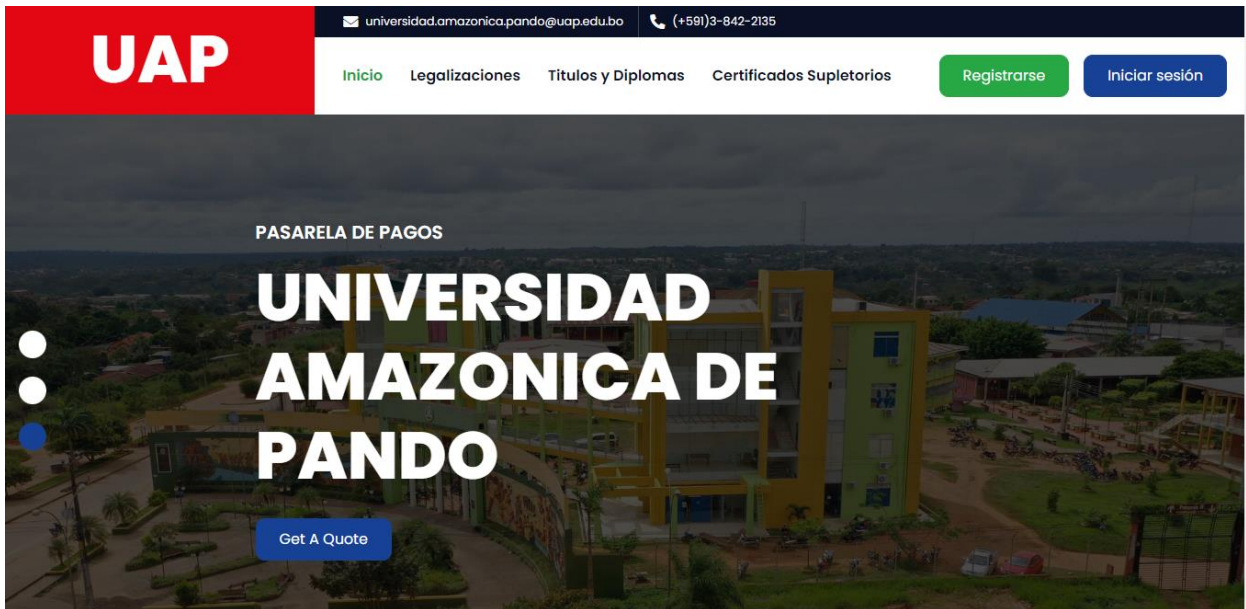
Interfaz de Módulo de Reportes



Nota. Interfaz para generar Reportes de carpetas de trámite de títulos en pregrado, posgrado y de tipos de trámites específicos.

**Figura 39**

*Interfaz de la Plataforma de solicitudes de Trámites*



*Nota.* Interfaz de la Plataforma en línea para solicitantes de trámites

**Figura 40**

*Interfaz de Formulario de Registro de Usuario*

**CÉDULA DE IDENTIDAD**

No. 1234567 de La Paz

**NOTA**

1. Ingrese su número, tal cual está en su cédula de identidad.

- Si su carnet tiene complemento Ej: 1234567-1D, incluya el complemento en el campo de Cédula de Identidad
- Si su carnet no tiene complemento (Su carnet es solo número Ej. 1234567)

2. Ingrese el departamento de su cédula de identidad en el campo de Departamentos

**REGISTRO DE NUEVO USUARIO**

Nombre, Apellido Paterno, Apellido Materno, Cédula de Identidad

Correo, Numero de Contacto, Fecha de Nacimiento (DD/MM/AAAA), País (Seleccione Pais)

Departamentos (Seleccione Depar), Provincia (Seleccione Provir), Carrera (Seleccione Carrera: Ingeniería de Sistemas, Biología)

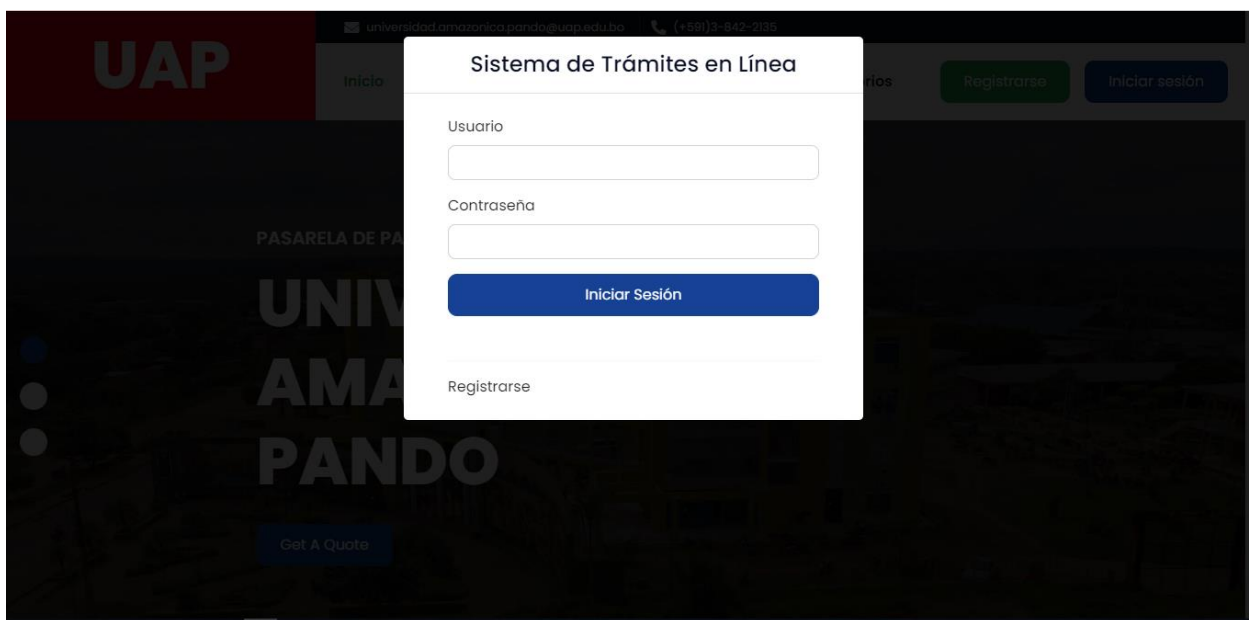
Grado Academico (Seleccione Grad)

Registrarse

*Nota.* Interfaz de Formulario para el registro de Usuarios de la Plataforma en línea para solicitantes de trámites

**Figura 41**

*Ventana de Formulario de Inicio de Sesión*



The image shows a web browser window displaying the login interface for the 'Sistema de Trámites en Línea' (Online System for Procedures). The page has a dark background with the UAP logo and navigation links like 'Inicio', 'Registrar', and 'Iniciar sesión'. A white modal window is centered on the screen, containing the following elements:

- Usuario:** A text input field.
- Contraseña:** A text input field.
- Iniciar Sesión:** A blue button.
- Registrarse:** A link below the login button.

*Nota.* Interfaz de Formulario para iniciar sesión en la Plataforma en línea para solicitantes de trámites

**Figura 42**

*Interfaz de Formulario de solicitud de Trámite de Legalización*



The image shows a web browser window displaying the 'Formulario de Solicitud de Trámite de Legalización' (Legalization Request Form). The form is divided into two main sections:

- DATOS PERSONALES:**
  - Cédula de Identidad : 6248985 SANTA CRUZ
  - Fecha de Nacimiento : 31/07/1999
  - Nombre : MARCO
  - Apellido Paterno: CUELLAR
  - Apellido Materno: FERREIRA
- DATOS COMPLEMENTARIOS:**
  - Correo: marco@gmail.com
  - Celular: 12345678
  - Numero de copia: 0
  - Documento: LICENCIATURA 100 BS (dropdown menu)
  - Adjuntar Archivo: A button labeled 'Seleccionar archivo' and the text 'Sin archivos seleccionados'.
  - Registrar: A blue button.

*Nota.* Interfaz de Formulario para realizar solicitud de trámite de Legalización de documentos

**Figura 43**

*Interfaz de Formulario de solicitud de Trámite de Título y Diploma*

**Formulario de Solicitud de Título y Diploma**

**DATOS PERSONALES**

Cédula de Identidad : 6248985 SANTA CRUZ

Fecha de Nacimiento : 31/07/1999

Nombre : MARCO

Apellido Paterno: CUELLAR

Apellido Materno: FERREIRA

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

Correo: marco@gmail.com

Celular: 12345678

Carrera: Seleccione Carrera

Grado Academico: Seleccione Grado

Documento: [dropdown]

Registrar

*Nota.* Interfaz de Formulario para realizar solicitud de trámite de Títulos y Diplomas Academicos de documentos

**Figura 44**

*Interfaz de Formulario de solicitud de Trámite Supletorios*

**Formulario de Solicitud de Trámite de Supletorio**

**DATOS PERSONALES**

Cédula de Identidad : 6248985 SANTA CRUZ

Fecha de Nacimiento : 31/07/1999

Nombre : MARCO

Apellido Paterno: CUELLAR

Apellido Materno: FERREIRA

**DATOS COMPLEMENTARIOS**

Correo: marco@gmail.com

Celular: 12345678

Carrera: Ingeniería de Sistemas

Grado Academico: Licenciado en Ingeniería de Sistemc

Documento: LICENCIATURA I20 BS

Registrar

*Nota.* Interfaz de Formulario para realizar solicitud de trámite Supletorios Academicos de documentos

**Figura 45**

*Interfaz de Módulo de Historial de Solicitudes y Pagos*

universidad.amazonica.pando@uap.edu.bo (+591)3-842-2135

Inicio Legalizaciones Titulos y Diplomas Certificados Supletorios Mis Solicitudes Cerrar Sesión

### Historial de Solicitudes

Solicitudes de Legalización [Lista de Pagos](#)

Search:

Trámite Solicitado	Costo	Fecha de Solicitud	Estado	Pago
Legalización de LICENCIATURA	100 BS	2023-10-27 09:15:30.0	Aprobado	Pagar
Legalización de LICENCIATURA	100 BS	2023-10-27 09:52:10.0	Aprobado	Pagar

Showing 1 to 2 of 2 entries

Previous 1 Next


*Nota.* Interfaz de Módulo para hacer seguimiento a solicitudes y pagos realizados en la Plataforma para solicitantes de trámites


**Figura 46**

*Interfaz de Formulario de Pago*

Pasarela de Pagos UAP DIGITAL

#### Métodos de Pago

Pago por Código QR 

Pago por Código CPT 

Total(Bs.) 100

Enviar

#### Detalles del Trámite

Trámite solicitado:	Legalización de LICENCIATURA
Solicitante:	MARCO CUELLAR FERREIRA
Fecha Solicitud:	2023-10-27 09:15:30.0

*Nota.* Interfaz de Formulario para realizar el Pago de solicitudes aprobadas

## **CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 4.1. CONCLUSIONES

En esta sección de conclusiones, se resumen los logros más significativos derivados de la ejecución y evaluación del Sistema de Trámites de Títulos y Diplomas. A través de un análisis detallado de los resultados obtenidos durante el periodo II de la gestión 2023

Se ha logrado una implementación exitosa en cuanto a las funcionalidades administrativas del sistema, como ser la generación de títulos con códigos QR y la disponibilidad de módulos de carpetas de trámites de títulos para su digitalización y reportes para el seguimiento de los trámites de títulos.

Es relevante destacar que el sistema ya está en pleno funcionamiento, con más de 170 títulos académicos generados a través de él, y más de 130 títulos en provisión nacional. A pesar de que las funcionalidades que permiten a los usuarios solicitar y pagar sus trámites de títulos está aún en proceso, se ha desarrollado un prototipo que brinda una visión clara de cómo funcionará esta funcionalidad en el sistema. Este prototipo no solo sirve como una herramienta valiosa para comprender su operatividad, sino también como un medio para concientizar sobre la importancia crucial de su integración completa en el proyecto.

## 4.2. RECOMENDACIONES

Con el propósito de fortalecer y optimizar aún más el Sistema de Trámites de Títulos y Diplomas, se presentan a continuación las recomendaciones fundamentales que surgen como resultado de la evaluación exhaustiva de su implementación.

- **Certificación SSL y Requisitos de AGETIC:** Dada la falta de cumplimiento de los requisitos de AGETIC, se recomienda que la universidad priorice la obtención y la implementación de certificados SSL en las páginas integradas con la pasarela de pagos. Esto no solo garantizará la seguridad de las transacciones, sino que también cumplirá con las normativas establecidas por la agencia gubernamental, asegurando así la plena funcionalidad y legalidad del sistema.

- **Integración de Interoperabilidad mediante APIs para Títulos de Posgrado:** Con el fin de ampliar la diversidad de títulos generados y ofrecer una solución más integral, se recomienda explorar la integración de interoperabilidad con otros sistemas, especialmente aquellos que gestionan títulos de posgrado. La implementación de interfaces de programación de aplicaciones (APIs) permitirá una conexión fluida entre el Sistema de Trámites de Títulos y Diplomas y plataformas relacionadas, facilitando la inclusión de una gama más amplia de certificaciones académicas. Esta medida contribuirá significativamente a la mejora continua del sistema, brindando a los usuarios acceso a una oferta educativa más completa y adaptada a sus necesidades.
- **Capacitación y Adopción de Nuevos Procedimientos:** Ante la dificultad de establecer nuevos procedimientos para la tramitación digital de títulos y diplomas, se sugiere implementar programas de capacitación para el personal y los usuarios. Esto facilitará la transición hacia los procesos digitales, reduciendo la resistencia al cambio y garantizando una adopción efectiva del sistema.

## Bibliografía

- agetic.gob.bo*. (10 de 10 de 2023). Obtenido de *agetic.gob.bo*: <https://www.agetic.gob.bo/pasarela-de-pagos-del-estado/>
- ALI TICONA, J. R. (2020). *repositorio.upea*. Obtenido de *repositorio.upea*: <http://repositorio.upea.bo/handle/123456789/63>
- Bass, L. C. (2012). *Software Architecture in Practice (3d Edition)*. Addison-Wesley.
- Borras, S. (2023). *firmaprofesional*. Obtenido de *firmaprofesional*: <https://www.firmaprofesional.com/blog/gestion-documental-y-organizacion-archivos-en-era-digital/>
- canvia.com*. (17 de Febrero de 2023). Obtenido de *canvia.com*: <https://canvia.com/arquitectura-software/>
- Damorelos. (2019). *www.Scio.com.mx*. Obtenido de *www.Scio.com.mx*: <https://www.scio.com.mx/blog/metodologia-tradicional-o-agil-software/>
- DCCIA. (2012). *www.jtech.ua.es*. Obtenido de */www.jtech.ua.es*: <http://www.jtech.ua.es/j2ee/publico/spring-2012-13/wholesite.pdf>
- developer.mozilla.org*. (13 de Noviembre de 2023). Obtenido de *developer.mozilla.org*: <https://developer.mozilla.org/es/docs/Glossary/MVC>
- Flores, F. (2022). *openwebinars.net*. Obtenido de *openwebinars.net*: <https://openwebinars.net/blog/que-es-visual-studio-code-y-que-ventajas-ofrece/>
- gacetaoficialdebolivia.gob.bo*. (13 de Noviembre de 2013). Obtenido de *gacetaoficialdebolivia.gob.bo*: <http://gacetaoficialdebolivia.gob.bo/normas/buscar/1793>
- genos.es*. (10 de 1 de 2021). Obtenido de *genos.es*: <https://genos.es/proxmox-ve/>
- Gil, J. G. (17 de Agosto de 2018). *openwebinars.net*. Obtenido de *openwebinars.net*: <https://openwebinars.net/blog/caracteristicas-importantes-de-postgresql/>
- Kniberg, H. (2010). *Lo mejor de SCRUM. En Kanban y SCRUM obteniendo*. USA: c4media.
- Lara, E. H. (2018). *slideshare*. Obtenido de *slideshare*: <https://es.slideshare.net/eheml/norma-isoiec-9126-y-mtrica-de-calidad-del-software>
- López Fernández, E. J. (2021). *repositorio.umsa*. Obtenido de *repositorio.umsa*: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/28910>
- Magaña, L. M. (2018). *openwebinars.net*. Obtenido de *openwebinars.net*: <https://openwebinars.net/blog/que-es-thymeleaf/>
- Maida, E. G. (2015). *repositorio.uca.edu.ar*. Obtenido de *repositorio.uca.edu.ar*: <https://repositorio.uca.edu.ar/bitstream/123456789/522/1/metodologias-desarrollo-software.pdf>

*minedu.gob.bo.* (8 de Agosto de 2011). Obtenido de *minedu.gob.bo*:  
[https://www.minedu.gob.bo/files/documentos-normativos/leyes/ley\\_164\\_\\_\\_ley\\_general\\_de\\_telecomunicaciones\\_tecnologias\\_de\\_informacin\\_y\\_comunicacion.pdf](https://www.minedu.gob.bo/files/documentos-normativos/leyes/ley_164___ley_general_de_telecomunicaciones_tecnologias_de_informacin_y_comunicacion.pdf)

Oswaldo René Flores Jiménez, L. A. (2019). *repositoriosiidca*. Obtenido de *repositoriosiidca*:  
<https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNI2858>

Palacios. (2008). *Principios de diseño e implementación de campos de Scrum*. Colombia: N/A.

PEI. (2019). *Plan Estratégico Institucional 2019-2025*.

Penadés, P. L. (2006). *cyta*. Obtenido de *cyta*: [http://www.cyta.com.ar/ta0502/b\\_v5n2a1.htm](http://www.cyta.com.ar/ta0502/b_v5n2a1.htm)

Peralta, A. (2003). *scribd*. Obtenido de *scribd*: <https://es.scribd.com/document/126474726/scrum-pdf>

Pérez, S. R. (2020). *ebuah.uah.es*. Obtenido de *ebuah.uah.es*:  
[https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/45107/TFM\\_Ramirez\\_Perez\\_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ebuah.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/45107/TFM_Ramirez_Perez_2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

RAE. (2021). *RAE*. Obtenido de *RAE*: <https://dle.rae.es/digitalizar>

reicek. (2015). *platzi.com*. Obtenido de *platzi.com*: <https://platzi.com/blog/que-es-postgresql/>

Rumbaugh, J. j. (2007). *EL LENGUAJE UNIFICADO DE MODELADO MANUAL DE REFERENCIA (2da Edicion ed.)*. PEARSON EDUCATION.

Schwaber, K. (2018). *scrumguides.org*. Obtenido de *scrumguides.org*:  
<https://www.scrumguides.org/>

SCRUMstudy. (2013). *Una guía para el conocimiento de SCRUM*. Phoenix: 85008 USA. Library of Congress Cataloging-in-Publication.

*spring.io*. (2023). Obtenido de *spring.io*: <https://spring.io/projects>

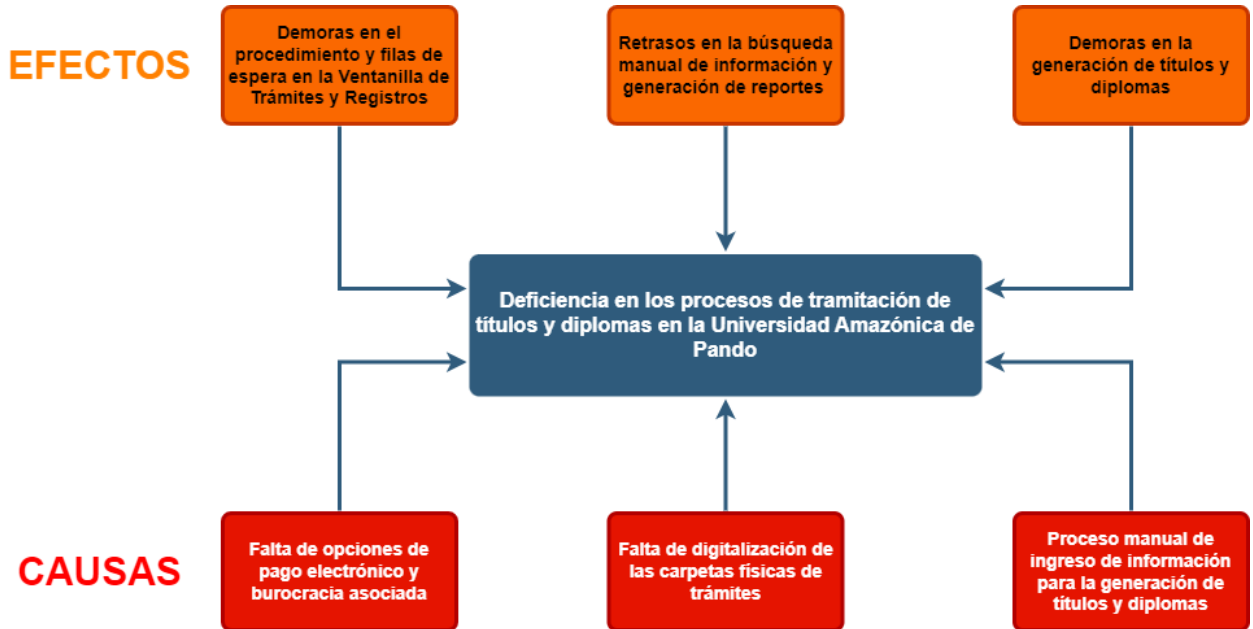
Suárez, D. (2023). *raiolanetworks.es*. Obtenido de *raiolanetworks.es*:  
<https://raiolanetworks.es/blog/bootstrap/>

*ticportal.es*. (25 de Mayo de 2016). Obtenido de *ticportal.es*:  
<https://www.ticportal.es/temas/sistema-gestion-documental/digitalizacion-de-documentos>

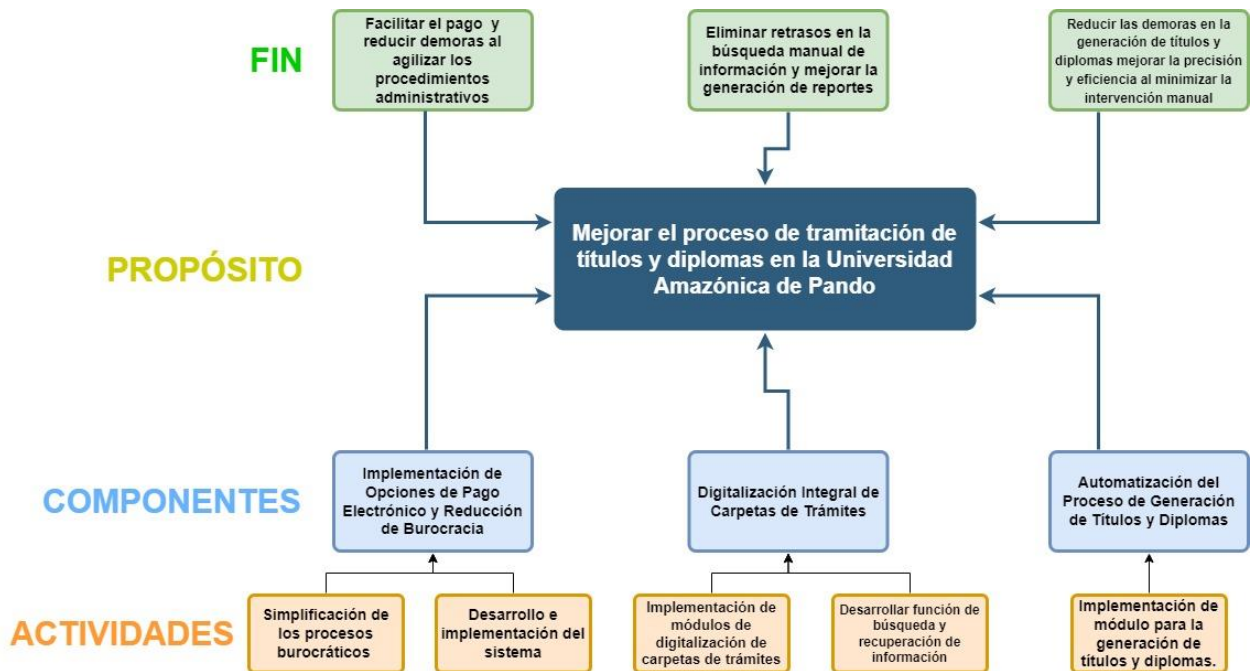
Westreicher, G. (14 de Junio de 2021). *Economipedia*. Obtenido de *Economipedia*:  
<https://economipedia.com/definiciones/digitalizacion.html>

# ANEXOS

## ANEXO A: Árbol del Problema



## ANEXO B: Árbol de Objetivos



### ANEXO C: Matriz de Marco Lógico

Objetivo	Indicadores	Medios de Verificación	Supuestos
<p><b>FIN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Facilitar el pago y reducir demoras al agilizar los procedimientos administrativos.</li> <li>• Eliminar retrasos en la búsqueda manual de información y mejorar la generación de reportes.</li> <li>• Reducir las demoras en la generación de títulos y diplomas mejorar la precisión y eficiencia al minimizar la intervención manual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de transacciones de pago electrónicas.</li> <li>• Tiempo promedio de procesamiento de trámites desde la introducción de opciones de pago electrónico.</li> <li>• Porcentaje de carpetas de trámites digitalizadas.</li> <li>• Tiempo promedio para buscar información en carpetas digitalizadas.</li> <li>• Porcentaje de generación automática de títulos y diplomas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes mensuales de la plataforma de pago electrónico y registros de la universidad.</li> <li>• Informes internos y testimonios de usuarios.</li> <li>• Informes de progreso de la implementación del sistema de digitalización.</li> <li>• Comparación de tiempos antes y después de la implementación.</li> <li>• Registros de generación de títulos y diplomas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación de usuarios para pagos electrónicos, y correcta implementación de plataformas.</li> <li>• Compromiso y cooperación del personal para simplificar procedimientos burocráticos.</li> <li>• Disponibilidad de recursos y tecnología para la digitalización.</li> <li>• Adecuada capacitación del personal en el uso del sistema de gestión electrónico.</li> </ul>
<p><b>PROPÓSITO</b> Mejorar el proceso de tramitación de títulos y diplomas en la Universidad Amazónica de Pando.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Número de solicitudes de tramitaciones de títulos y diplomas realizadas a través del sistema en línea.</li> <li>• Porcentaje de pagos realizados electrónicamente en comparación con los pagos presenciales.</li> <li>• Tiempo promedio requerido para completar una solicitud de tramitación y pago en línea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de solicitudes de tramitaciones de títulos y diplomas realizadas a través del sistema en línea.</li> <li>• Registro de pagos realizados electrónicamente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los usuarios tienen acceso a Internet y están dispuestos a utilizar el sistema en línea para realizar sus solicitudes y pagos.</li> <li>• Los usuarios confían en la seguridad y confidencialidad del sistema de trámites de títulos y diplomas.</li> </ul>

<p><b>COMPONENTES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementación de Opciones de Pago Electrónico y Reducción de Burocracia.</li> <li>• Digitalización Integral de Carpetas de Trámites.</li> <li>• Automatización del Proceso de Generación de Títulos y Diplomas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de transacciones de pago electrónicas.</li> <li>• Porcentaje de carpetas de trámites digitalizadas.</li> <li>• Porcentaje de generación automática de títulos y diplomas.</li> <li>• Tiempo promedio de generación de títulos y diplomas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes mensuales de la plataforma de pago electrónico y registros de la universidad.</li> <li>• Informes mensuales de la plataforma de pago electrónico y registros de la universidad.</li> <li>• Informes de progreso de la implementación del sistema de digitalización.</li> <li>• Registros de generación de títulos y diplomas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aceptación de usuarios para pagos electrónicos, y correcta implementación de plataformas.</li> <li>• Compromiso y cooperación del personal para simplificar procedimientos burocráticos.</li> <li>• Disponibilidad de recursos y tecnología para la digitalización.</li> <li>• Adecuada capacitación del personal en el uso del sistema de gestión electrónico.</li> </ul>
<p><b>ACTIVIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Simplificación de los procesos burocráticos</li> <li>• Desarrollo e implementación del sistema</li> <li>• Implementación de módulos de digitalización de carpetas de trámites.</li> <li>• Desarrollar función de búsqueda y recuperación de información.</li> <li>• Implementación de módulo para la generación de títulos y diplomas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porcentaje de reducción de pasos burocráticos en el proceso de tramitación.</li> <li>• Tiempo promedio para buscar información en carpetas digitalizadas.</li> <li>• Porcentaje de generación automática de títulos y diplomas.</li> <li>• Porcentaje de carpetas de trámites digitalizadas.</li> <li>• Tiempo promedio para buscar información en carpetas digitalizadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación interna de los procesos administrativos.</li> <li>• Comparación de tiempos antes y después de la implementación.</li> <li>• Registros de generación de títulos y diplomas.</li> <li>• Informes de progreso de la implementación del sistema de digitalización.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compromiso y cooperación del personal para simplificar procedimientos burocráticos.</li> <li>• Adecuada capacitación del personal en el uso del sistema de gestión electrónico.</li> <li>• Integración exitosa del sistema automatizado.</li> <li>• Disponibilidad de recursos y tecnología para la digitalización.</li> </ul>

**ANEXO D: Fotografía de Título Académico generado por el Sistema**



**ANEXO E: Fotografía de Título en Provisión Nacional generado por el Sistema**

