

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

DESARROLLO DE UN MÓDULO DE GESTIÓN Y TRAZABILIDAD DOCUMENTAL ACADÉMICA CON NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS INTEGRADO AL SISTEMA WEB DE CIYA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.

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

AUTORES:

Cristian Lenin Roblero Sánchez

Mauricio Alexander Saquinga Placencia

TUTOR:

Ing. Mgtr. Luis René Quisaguano Collaguazo

LATACUNGA, MARZO 2026

Latacunga, Marzo 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Cristian Lenin Roblero Sánchez y Mauricio Alexander Saquinga Placencia declaramos ser los autores del proyecto de titulación "DESARROLLO DE UN MÓDULO DE GESTIÓN Y TRAZABILIDAD DOCUMENTAL ACADÉMICA CON NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS INTEGRADO AL SISTEMA WEB DE CIYA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI", siendo el Ing. Mg. Luis René Quisaguano Collaguazo, tutor del presente trabajo de titulación; y eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Cristian Lenin Roblero Sánchez
C.I: 2100527197

Mauricio Alexander Saquinga Placencia
C.I: 1850072974

Latacunga, Marzo 2026

AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: "DESARROLLO DE UN MÓDULO DE GESTIÓN Y TRAZABILIDAD DOCUMENTAL ACADÉMICA CON NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS INTEGRADO AL SISTEMA WEB DE CIYA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI ", propuesto por los estudiantes Cristian Lenin Roblero Sánchez y Mauricio Alexander Saquinga Placencia de la Carrera de Sistemas de Información, considero que dicho proyecto de titulación cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos al tribunal de lectores.



Ing.Luis René Quisaguano Collaguazo, Mg.
C.C. 1721895181
TUTOR

Latacunga, Marzo 2026

AVAL DE APROBACIÓN DE LECTORES

Cumpliendo con el Reglamento de Titulación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, en calidad de Lectores de Tribunal de Proyecto de Investigación con el Título "DESARROLLO DE UN MÓDULO DE GESTIÓN Y TRAZABILIDAD DOCUMENTAL ACADÉMICA CON NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS INTEGRADO AL SISTEMA WEB DE CIYA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI", propuesto por los estudiantes Cristian Lenin Roblero Sánchez y Mauricio Alexander Saquinga Placencia de la Carrera de Sistemas de Información, me permito indicar que los estudiantes han concluido todas las observaciones y realizado las correcciones señaladas por el Tribunal de Lectores, además de validar el funcionamiento de la propuesta (aplica para propuesta tecnológica), por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Proyecto de Investigación en virtud de lo cual los postulantes pueden presentarse a la Defensa de su Proyecto de Titulación.

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

Atentamente,

Lector 1 (Presidente)	Lector 2	Lector 3
Mg. Manuel Villa	Mg. Diego Falconi	Mg. Patricio Bedón
CC:1803386950	CC:0550080774	CC:0502253271

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Por medio de la presente, pongo a consideración que los señores estudiantes ROBLERO SÁNCHEZ CRISTIAN LENIN con cédula de identidad 2100527197 Y SAQUINGA PLACENCIA MAURICIO ALEXANDER, con cédula de identidad 1850072974, pertenecientes a la carrera de Sistemas de Información , desarrollaron su propuesta tecnológica titulada: "DESARROLLO DE UN MÓDULO DE GESTIÓN Y TRAZABILIDAD DOCUMENTAL ACADÉMICA CON NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS INTEGRADO AL SISTEMA WEB DE CIYA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI" , trabajo que ha sido presentado e implementado de manera satisfactoria cumpliendo con los objetivos planteados.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI · FACULTAD CIYA ·

Ing. Mg. Espín Beltrán Cristian Xavier

CC.0502269368

Director Académico de la FCIYA

Agradecimiento

En primer lugar, quiero expresar mi gratitud a Dios, por darme la fuerza y sabiduría para culminar esta etapa en mi vida.

A mis padres, que han sido el pilar fundamental. Gracias por su amor, comprensión y apoyo incondicional. Agradezco por su esfuerzo y confianza que me han dado, cada palabra de motivación me ha enseñado a no rendirme en los momentos más difíciles.

A mis hermanos, por su compañía y motivación. Su apoyo ha sido muy importante, y me han demostrado que todo lo que uno se propone se lo puede conseguir con esfuerzo.

A mi docente tutor Ing.René Quisaguano, le agradezco por su guía, su compromiso y enseñanza. Su apoyo fue importante para lograr terminar con éxito este trabajo.

Cristian Roblero

Dedicatoria

Dedico este trabajo, a mis padres, por su amor, comprensión y apoyo incondicional. Han hecho que este camino sea mucho más fácil, logrando superar cada obstáculo y recordándome siempre la meta que me propuse desde el primer día.

A mis hermanos, por su apoyo y confianza, que me han demostrado cada día durante esta etapa, el verdadero cariño entre hermanos.

Finalmente quiero expresar que este logro no solo es mío, sino de todos quienes han estado durante este camino.

Cristian Roblero

Agradecimiento

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por darme salud y vida durante toda mi trayectoria académica, a ti te debo todo este logro, porque tú has sido quien me ha dado sabiduría e inteligencia. No ha sido con mis fuerzas, más bien ha sido con tu enorme poder.

A mis padres, por brindarme el apoyo, los consejos y estar siempre pendientes de mi bienestar. Gracias, madre, y gracias, padre, por creer en mí.

A mi esposa, por ser ese pilar fundamental y por brindarme el apoyo y la comprensión.

A mi tutor, Ing. René Quisaguano, por sus enseñanzas y por compartir sus conocimientos, todo ese apoyo fue fundamental para realizar este proyecto con éxito.

Finalmente, quiero agradecer a la Universidad Técnica de Cotopaxi, que me abrió las puertas para desarrollar mi potencial y formarme como profesional.

Mauricio Saquinga

Dedicatoria

Dedico este trabajo a Dios, porque no ha sido con mi inteligencia que he llegado a cumplir con éxito esta meta más bien, ha sido gracias a su inteligencia.

Agradezco a mi madre, Rocío Placencia, quien para mí es la mejor madre del mundo. Siempre ha estado escuchándome y dándome consejos, gracias por creer en mí desde el primer día en el que comencé mi trayectoria académica.

Agradezco a mi padre, Mario Saquinga, por brindarme los mejores consejos, que para mi vida han sido de mucha bendición, gracias por creer en mí desde el primer día en el que comencé mi trayectoria académica.

Agradezco a mi esposa por todo el apoyo y la comprensión que me ha dado durante todo el proceso de mi formación académica.

Agradezco a mis hermanas por brindarme palabras de aliento y su apoyo en todo momento.

Mauricio Saquinga

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

TÍTULO: "DESARROLLO DE UN MÓDULO DE GESTIÓN Y TRAZABILIDAD DOCUMENTAL ACADÉMICA CON NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS INTEGRADO AL SISTEMA WEB DE CIYA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"

Autores:

Cristian Lenin Roblero Sánchez

Mauricio Alexander Saquinga Placencia

RESUMEN

La presente propuesta tecnológica se centra en el desarrollo de un módulo informático para sistematizar el proceso de gestión documental con notificaciones automáticas en la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas (CIYA) de la Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). El estudio se llevó a cabo con el objetivo de mejorar la gestión documental, control, trazabilidad y acceso a los documentos académicos entre el Director Académico, Directores de Carrera y los Docentes de la Facultad. Se inició con un diagnóstico que determinó que la Dirección Académica de la Facultad de CIYA requería una mejora en su sistema informático, especialmente en el área de gestión documental, debido a procesos manuales, demoras en la entrega y falta de organización documental. Para determinar los fundamentos científicos y técnicos se realizó una revisión bibliográfica sobre sistemas de gestión documental, automatización de procesos y notificaciones. El levantamiento de requerimientos se realizó mediante entrevistas al responsable de la Dirección Académica, quien describió el proceso actual de manejo documental. Para el desarrollo del sistema informático se empleó la metodología ágil XP, una base de datos PostgreSQL y una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC), soportada por un Framework de software libre, resultando en un módulo funcional que mejora la gestión documental de la comunidad universitaria.

Palabras clave: Metodologías ágiles, sistema informático, MVC, software libre.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI

FACULTY OF ENGINEERING SCIENCES AND APPLIED

THEME: "DEVELOPMENT OF AN ACADEMIC DOCUMENT MANAGEMENT AND TRACEABILITY MODULE WITH AUTOMATIC NOTIFICATIONS INTEGRATED INTO THE CIYA WEB SYSTEM OF THE TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI."

Authors:

Cristian Lenin Roblero Sánchez

Mauricio Alexander Saquinga Placencia

ABSTRACT

This technological proposal focuses on the development of a computer module to systematize the document management process with automatic notifications in the Faculty of Engineering and Applied Sciences (CIYA) at the Technical University of Cotopaxi (UTC). The study was conducted with the aim of improving document management, control, traceability, and access to academic documents between the Academic Director, Program Directors, and Faculty Members. The project began with a diagnostic phase that identified the need to improve processes within the Academic Directorate of the CIYA Faculty, especially in the area of document management, due to manual processes, delays in delivery, and lack of document organization. To establish the scientific and technical foundations, a literature review was conducted on document management systems, process automation, and notifications mechanisms. System requirements were gathered through interviews with the head of the Academic Directorate, who described the current document management process. The agile XP methodology, a PostgreSQL database, and a Model-View-Controller (MVC) architecture supported by a free software framework were used to develop the computer system, as a result, a functional module was developed that improves document management for the university community.

Keywords: Agile methodologies, computer system, MVC, free software.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

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

La traducción del resumen al idioma Inglés de la Propuesta Tecnológica cuyo título versa: **"DESARROLLO DE UN MÓDULO DE GESTIÓN Y TRAZABILIDAD DOCUMENTAL ACADÉMICA CON NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS INTEGRADO AL SISTEMA WEB DE CIYA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI"** presentado por: **Cristian Lenin Roblero Sánchez** y **Mauricio Alexander Saquinga Placencia**, egresados de la Carrera de **Sistemas de Información,** perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas,** lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

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

Latacunga, marzo del 2026

Atentamente,

Mg. María Fernanda Aguaiza
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS-UTC
CI: 050345849-9

ÍNDICE

1. INFORMACIÓN GENERAL 1

2. INTRODUCCIÓN.....3

2.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA..... 4

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA 4

2.3. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN..... 4

2.3.1. Objeto de Investigación:..... 4

2.3.2. Campo de Acción: 5

2.4 BENEFICIARIOS 5

2.4.1 Directos..... 5

2.4.2 Indirectos 5

2.4.3 Beneficiarios Totales 6

2.5 JUSTIFICACIÓN..... 6

2.6 OBJETIVOS..... 7

2.6.1. General..... 7

2.6.2. Específicos..... 7

2.6.3. Sistemas de tareas..... 7

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA (MARCO TEÓRICO) 9

3.1 ANTECEDENTES..... 9

3.2 MARCO CONCEPTUAL REFERENCIAL 10

3.2.1 Gestión Documental 10

3.2.2 Objetivos de los sistemas de gestión documental..... 11

3.2.3 Características de los sistemas de gestión documental 11

3.2.4 Importancia 12

3.2.5 Documento 12

3.2.6 Documento electrónico 13

3.2.7 Trazabilidad 13

3.2.8 Ventajas 14

3.2.9 Importancia 14

3.3 NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS 15

3.3.1 Tipos de notificaciones 16

3.3.2 Notificaciones electrónicas 16

3.3.3 Notificaciones push 16

3.3.4 Ciclo de vida de los documentos 17

3.4 METODOLOGÍAS TRADICIONALES Y ÁGILES 19

3.4.1 Metodologías Tradicionales 19

3.4.2 Metodologías Ágiles 19

3.5 SISTEMAS WEB 25

3.6 SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL EN INSTITUCIONES DE TERCER NIVEL. 25

3.7 SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN 26

3.8 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO 26

3.8.1 Lenguaje de programación 26

3.8.2 PHP 27

3.8.3 Visual Studio Code 27
3.8.4 Framework 27
3.8.5 CodeIgniter 28
3.8.6 HTML5 28
3.8.7 Base de datos 28
3.8.8. PostgreSQL 29
4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS 29
4.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN 29
4.1.1 Investigación documental 29
4.1.2 Investigación de campo 29
4.2.1 Enfoque de investigación 30
4.2.2 Método cualitativo 30
4.2.3 Método cuantitativo 30
4.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN 31
4.3.1 Entrevista semiestructurada 31
4.3.2 Escala de Usabilidad (SUS) 31
4.4 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN 31
4.4.1 Cuestionario de la entrevista 31
4.4.2 Escala de validación de expertos 32
4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA 33
4.6 METODOLOGÍA DE DESARROLLO 33
4.6.1 Metodología Extreme Programming (XP) 33

4.6.1.2 Valores 34
4.7 ARTEFACTOS 38
4.7.1 Prototipos 38
4.7.2 Diseño relacional de la base de datos 39
4.7.3 Diagramas de caso de uso 40
4.7.4 Historias de usuario 40
4.7.5 Diagrama BPMN 41
4.8 ARQUITECTURA DEL SISTEMA 41
4.8.1 Modelo 41
4.8.2 Vista 41
4.8.3 Controlador 42
4.9 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO 42
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 43
5.1. ANÁLISIS DE ENTREVISTA 43
5.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMMING 54
5.2.1 Roles 54
5.2.2 Fases de la metodología 55
5.3 PRESUPUESTO REFERENCIAL 86
5.3.1 Gastos Directos 86
5.3.2 Gastos Indirectos 87
5.3.3 Costos estimado de desarrollo 87
5.3.4 Gasto Total 88

6.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 88

6.1 CONCLUSIONES 88

6.2 RECOMENDACIONES 89

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 90

8.ANEXOS 96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1 Beneficiarios directos 5

Tabla 2.2 Beneficiarios indirectos 5

Tabla 2.3 Beneficiarios totales 6

Tabla 2.4 Sistema de tareas 8

Tabla 3.1 Correcta gestión documental 12

Tabla 4.1 Escala de validación de expertos 32

Tabla 4.2 Formato de descripción de los roles 34

Tabla 4.3 Product Backlog Priorizado 35

Tabla 4.4 Puntos de historia 36

Tabla 4.5 Priorización de historias de usuario 36

Tabla 4.6 Iteraciones 37

Tabla 4.7 Formato de pruebas funcionales 38

Tabla 4.8 Herramientas de desarrollo 42

Tabla 5.1 Tabulación pregunta #1 44

Tabla 5.2 Tabulación pregunta #2 45

Tabla 5.3 Tabulación pregunta #3 46

Tabla 5.4 Tabulación pregunta #4 47

Tabla 5.5 Tabulación pregunta #5 48

Tabla 5.6 Tabulación pregunta #6 49

Tabla 5.7 Tabulación pregunta #7 50

Tabla 5.8 Tabulación pregunta #8 51

Tabla 5.9 Tabulación pregunta #9 52

Tabla 5.10 Tabulación pregunta 10 53

Tabla 5.11 Roles del equipo XP 54

Tabla 5.12 Historia de Usuario 001 56

Tabla 5.13 Historia de Usuario 002 57

Tabla 5.14 Historia de Usuario 003 58

Tabla 5.15 Product Backlog Priorizado 59

Tabla 5.16 Puntos de estimación 61

Tabla 5.17 Iteración 1 65

Tabla 5.18 Iteración 2 67

Tabla 5.19 Iteración 3 68

Tabla 5.20 Iteración 4 69

Tabla 5.21 Iteración 5 70

Tabla 5.22 Iteración 6 72

Tabla 5.23 Iteración 7 73

Tabla 5.24 Caso de prueba funcional 001 82

Tabla 5.25 Caso de prueba funcional 002 83

Tabla 5.26 Caso de prueba funcional 003 84

Tabla 5.27 Características del servidor de pruebas 85

Tabla 5.28 Gastos Directos 86

Tabla 5.29 Gastos Indirectos 87

Tabla 5.30 Costo estimado de desarrollo 88

Tabla 5.31 Gasto Total 88

Tabla 8.1 Historia de Usuario 004.....99

Tabla 8.2 Historia de Usuario 005.....99

Tabla 8.3 Historia de Usuario 006.....101

Tabla 8.4 Historia de Usuario 007.....102

Tabla 8.5 Historia de Usuario 008.....103

Tabla 8.6 Historia de Usuario 009.....104

Tabla 8.7 Historia de Usuario 010.....105

Tabla 8.8 Historia de Usuario 011.....106

Tabla 8.9 Historia de Usuario 012.....107

Tabla 8.10 Caso de prueba funcional 004 108

Tabla 8.11 Caso de prueba funcional 005 109

Tabla 8.12 Caso de prueba funcional 006 110

Tabla 8.13 Caso de prueba funcional 007 111

Tabla 8.14 Caso de prueba funcional 008 112

Tabla 8.15 Caso de prueba funcional 009 113

Tabla 8.16 Caso de prueba funcional 010 115

Tabla 8.17 Caso de prueba funcional 011 116

Tabla 8.18 Caso de prueba funcional 012 117

Tabla 8.19 Caso de prueba 013 118

Tabla 8.20 Caso de prueba funcional 014 119

Tabla 8.21 Caso de prueba funcional 015 120

Tabla 8.22 Caso de prueba funcional 016 121

Tabla 8.23 Caso de prueba de funcionalidad 017.....122

Tabla 8.24 Caso de prueba de funcionalidad 018.....123

Tabla 8.25 Caso de prueba de funcionalidad 019.....124

Tabla 8.26 Caso de prueba de funcionalidad 020.....125

Tabla 8.27 Validación por expertos[59].....128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1 Ciclo de vida de los documentos.....17

Figura 4.1 Modelo de base de datos.....40

Figura 5.1 Gráfico estadístico pregunta 1.....44

Figura 5.2 Gráfico estadístico pregunta 2.....45

Figura 5.3 Gráfico estadístico pregunta 3.....46

Figura 5.4 Gráfico estadístico pregunta 4.....47

Figura 5.5 Gráfico estadístico pregunta 5.....48

Figura 5.6 Gráfico estadístico pregunta 6.....49

Figura 5.7 Gráfico estadístico pregunta 7.....50

Figura 5.8 Gráfico estadístico pregunta 8.....51

Figura 5.9 Gráfico estadístico pregunta 9.....52

Figura 5.10 Gráfico estadístico pregunta 10.....53

Figura 5.11 Iteración 1: Crear nuevo tipo de documento.....66

Figura 5.12 Iteración 1: Edición de tipo de documento. 66

Figura 5.13 Iteración 2: Crear nueva solicitud. 67

Figura 5.14 Iteración 3: Lista de documentos generados.....68

Figura 5.15 Iteración 3: Lista de documentos por entregar.....69

Figura 5.16 Iteración 5: Historial de trazabilidad.....70

Figura 5.17 Iteración 5: Compartir tipos de documentos. 71

Figura 5.18 Iteración 5: Detalle de la solicitud. 71

Figura 5.19 Iteración 6: Lista de documentos aprobados.....72

Figura 5.20 Iteración 6: Lista de documentos que me han aprobado. 73

Figura 5.21 Iteración 7: Reportes en Excel 74

Figura 5.22 Iteración 7: Resumen estadístico. 74

Figura 5.23 Menú de opciones 75

Figura 5.24 Listado de periodos académicos 75

Figura 5.25 Calendario de nueva solicitud 76

Figura 5.26 Formulario de la nueva solicitud 76

Figura 5.27 Listado de solicitudes enviadas 77

Figura 5.28 Documentos por entregar 77

Figura 5.29 Listado de tipos de documentos 78

Figura 5.30 Formulario nuevo tipo de documento 78

Figura 5.31 Responder a solicitud 79

Figura 5.32 Formulario aprobar solicitud 79

Figura 5.33 Codificación función nuevo 80

Figura 5.34 Codificación función insertar 80

Figura 5.35 Codificación obtenerResponsablesSinEntregas 81

Figura 5.36 Codificación función notificarDocente 81

Figura 8.1 Informe antiplagio 96

Figura 8.2 Diagrama de casos de uso 126

Figura 8.3 Diagrama BPMN 127

Figura 8.4 Validación del módulo 129

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema del proyecto:

Desarrollo de un módulo de gestión y trazabilidad documental académica con notificaciones automáticas integrado al sistema web de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Modalidad de Titulación:

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA INFORME FINAL DE TITULACIÓN	SELECCIÓN
Propuesta tecnológica	Informe de propuesta tecnológica	**X**
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
	Artículo científico	
Proyecto de investigación	Informe de Proyecto de investigación	
	Artículo científico	
	Patente, Modelo de utilidad, Certificado de propiedad intelectual.	
Examen de indicadores de RDA		

Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:

No vinculado

Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:

Ing. Mgtr. Quisaguano Collaguazo Luis René, Sr Roblero Sánchez Cristian Lenin, Sr Saquinga Placencia Mauricio Alexander

Área de Conocimiento:

330000 CIENCIAS TECNOLÓGICAS

06 Información y Comunicación (TIC)	061 Información y Comunicación (TIC)	0611 El uso del Ordenador
		0612 Base de datos, diseño y administración de redes
		0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos

Línea de investigación:

Tecnología de la información y las comunicaciones, robótica, automatización y optimización de sistemas.

Sublíneas de investigación de la Carrera:

Ciencias informáticas para la modelación y automatización de sistemas a través de las TIC.

2. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, uno de los activos más valiosos para cualquier organización son los datos procesados, también llamados información. Su adecuada gestión permite la eficiencia operativa, tomar mejores decisiones y hacer que el trabajo interno funcione cada vez mejor. En base a la disponibilidad de información segura y confiable permite facilitar actividades en distintos niveles administrativos. Sin embargo, no todas las instituciones han adoptado herramientas modernas para este fin. Muchas aún dependen de métodos tradicionales que limitan la eficiencia en la gestión. Por esa razón, la gestión adecuada de la información es una necesidad enorme en los entornos organizacionales.

Además, [1] todas las empresas son diferentes y la gestión documental no servirá para todos los tipos de empresa, lo cual evidencia que no existe una solución general para todas las instituciones. Por ello, es necesario implementar herramientas que permitan organizar, almacenar y consultar la información de manera eficiente. Esto garantiza que la información sea accesible y oportuna en cualquier momento. La disponibilidad inmediata favorece la coordinación institucional. Así mismo, reduce los errores comunes del manejo manual de documentos.

Así mismo, todos los documentos digitalizados o no, mantienen una trazabilidad desde su primer inicio hasta su disposición final, los mismos que requieren ser llevados de la mejor manera, según [2] deben estar alineadas con plazos establecidos para mantener el orden y la continuidad de las actividades, por lo que cuando no se cumplen los tiempos, se generan retrasos que afectan directamente al rendimiento organizacional. La trazabilidad permite conocer el estado y el movimiento de cada documento. Además, posibilita identificar responsables dentro del flujo de trabajo.

En el entorno institucional, y con mayor énfasis en el ámbito académico, la generación constante de documentos como oficios, solicitudes, informes o resoluciones que requieran un manejo secuencial, hacen que la necesidad de gestionar la documentación y trazabilidad sea mucho mayor. Según menciona [3] las actividades que se realizan en las instituciones académicas requieren más documentación que debe ser gestionada de forma organizada.

2.1. SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

En la Dirección Académica de la Facultad de CIYA perteneciente a la Universidad Técnica de Cotopaxi, presenta dificultades en su gestión documental debido al uso de herramientas no especializadas como correos electrónicos y aplicaciones de mensajería instantánea. Este tipo de manejo dificulta la trazabilidad, control adecuado de los documentos generados diariamente. Además, hace que sea menos organizado en el flujo administrativo y dificulta mantener un registro más estructurado. Como consecuencia, se incrementa el riesgo de pérdida de archivos y se generan retrasos en la entrega de documentación académica.

Asimismo, la falta de un sistema que centralice el flujo documental, limita la trazabilidad de los documentos, dificultando conocer su estado, ubicación y responsables. Esta situación influye negativamente en la entrega por parte del personal. Como resultado se generan demoras en la entrega de información y afecta la continuidad de procesos académicos. Además, disminuye la calidad del servicio institucional ofrecido por la Facultad.

Adicionalmente, se ha identificado que el espacio disponible dentro de las cuentas institucionales en Google Drive es limitado. Cuando este espacio se llena, los usuarios administrativos pueden quedarse sin acceso temporal a sus documentos o archivos almacenados. Esto genera interrupciones en el trabajo diario y dependencias de almacenamiento externo. La continuidad de la gestión se ve restringida hasta que se adquiera una licencia de uso, por lo que este proceso afecta la disponibilidad de la información académica.

2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo se puede optimizar el proceso de gestión y seguimiento de documentos en la Dirección Académica de la FCIYA?

2.3. OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN

2.3.1. Objeto de Investigación:

El enfoque de esta investigación es la Gestión y Trazabilidad Documental Académica en la Facultad de CIYA.

2.3.2. Campo de Acción:

1203 Ciencia de los Ordenadores / 1203.18 Sistemas de Información, Diseño de Componentes.

2.4 BENEFICIARIOS

En las siguientes tablas se pueden observar desde los beneficiarios directos, indirectos y el total de los mismos.

2.4.1 Directos

La tabla 2.1 muestra los beneficiarios directos.

Tabla 2.1 Beneficiarios directos

	Cargo	Descripción	N.° de Personas
Beneficiarios Directos	Director Académico de la Facultad de CIYA	Encargado de gestionar los documentos académicos que se envían a los Directores de Carrera.	1
	Directores de Carrera de la Facultad de CIYA	Encargados de coordinar actividades académicas según lo disponga el Director Académico.	5
Beneficiarios directos totales			6

2.4.2 Indirectos

La tabla 2.2 muestra los beneficiarios indirectos.

Tabla 2.2 Beneficiarios indirectos

	Cargo	Descripción	N.° de Personas
	Docentes de la Facultad CIYA	Encargado de realizar las actividades dispuestas por el	76

Beneficiarios Indirectos		Director de Carrera.	
	Estudiantes de la Facultad CIYA	Encargados de realizar las actividades dispuestas por los docentes.	1529
Beneficiarios indirectos totales			1605

2.4.3 Beneficiarios Totales

En la tabla 2.3 se aprecia los beneficiarios totales.

Tabla 2.3 Beneficiarios totales

Beneficiarios Directos	6
Beneficiarios Indirectos	1605
Beneficiarios Totales	1611

2.5 JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, el uso de las nuevas tecnologías permite optimizar procesos en cualquier institución u organización que busca ser ágil, innovadora y eficiente en la gestión de sus servicios. Hoy en día tecnologías de la información funcionan como herramientas para el procesamiento, almacenamiento y administración de datos e información. Su adopción facilita la automatización de tareas y reducción de errores humanos. Además, mejora la disponibilidad y acceso a datos e información. Por ello, el actualizarse tecnológicamente es un paso esencial para mejorar la gestión.

En el contexto global, la gestión documental representa un componente para el buen funcionamiento institucional y el apoyo en las decisiones académicas. La creciente generación de documentos y la evolución tecnológica demandan soluciones que faciliten la administración ágil, organizada y efectiva de la información. Es así que este proyecto contribuye al desarrollo en gestión documental, mediante la creación de un módulo para la gestión y trazabilidad documental y que puede servir como modelo para otras facultades e instituciones similares.

La Dirección Académica de la FCIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi enfrenta desafíos respecto a la gestión documental debido al uso de herramientas no

especializadas, lo que genera desorganización, y retrasos en procesos administrativos y retrasos en la entrega de información. Ante esta problemática, se identifica la necesidad de implementar un módulo que permita centralizar y sistematizar el flujo documental que garantice la trazabilidad de cada documento. El uso de notificaciones automáticas permitirá mejorar los tiempos de respuesta.

Entre los beneficios esperados se incluyen mayor control en el manejo documental, reducción de tiempos, mejora en la colaboración entre áreas y mayor seguridad en el manejo de la información. Así mismo, este proyecto no solo resolverá problemas actuales, sino que también mejorará la gestión administrativa de la Facultad de CIYA, contribuyendo a su modernización y eficiencia en un entorno académico en constante cambio.

2.6 OBJETIVOS

2.6.1. General

Desarrollar un módulo de gestión y trazabilidad documental con notificaciones automáticas, aplicando la metodología Extreme Programming, para la sistematización de los procesos asociados en la Dirección Académica de la Facultad CIYA.

2.6.2. Específicos

- Definir las bases teóricas de gestión, trazabilidad documental y notificaciones automáticas de fuentes confiables para la elaboración del marco teórico.
- Aplicar los principios y prácticas de Extreme Programming (XP) para la organización de las fases de desarrollo del módulo.
- Implementar el módulo de gestión y trazabilidad documental, utilizando el framework CodeIgniter y la base de datos PostgreSQL, que permita el seguimiento y acceso a la información.

2.6.3. Sistemas de tareas

La tabla 2.4 muestra el sistema de tareas.

Tabla 2.4 Sistema de tareas

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
Definir las bases teóricas de gestión, trazabilidad documental y notificaciones automáticas de fuentes confiables para la elaboración del marco teórico.	• Buscar fuentes bibliográficas confiables. • Revisar conceptos relacionados con gestión, trazabilidad documental y notificaciones automáticas. • Analizar casos de estudio aplicados a entornos educativos o similares.	• Marco teórico fundamentado con fuentes confiables.	• Revisión bibliográfica, bases de datos académicas (Redalyc,Google Académico), fichas de resumen.
Aplicar los principios y prácticas de Extreme Programming (XP) para la organización de las fases de desarrollo del módulo.	• Investigar los principios y prácticas de la metodología Extreme Programming. • Identificar requerimientos funcionales y no funcionales. • Elaborar prototipos de las principales vistas del módulo. • Organizar las tareas de	• Product Backlog • Historias de usuario.	• Revisión documental. • Entrevistas • Trello • Figma

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
	desarrollo mediante un tablero visual. • Realizar reuniones periódicas con el Director Académico.		
Implementar el módulo de gestión y trazabilidad documental, utilizando el framework CodeIgniter y la base de datos PostgreSQL, que permita el seguimiento y acceso a la información.	• Desarrollar el módulo del sistema. • Integrar el módulo al sistema web de CIYA.	Módulo funcional integrado al sistema web de la Facultad de CIYA.	• CodeIgniter 3, HTML/CSS/JS. • PostgreSQL. • Metodología XP

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA (MARCO TEÓRICO)

3.1 ANTECEDENTES

En [4] se realizó un estudio relacionado titulado “Implementación de un sistema de gestión documental para el mejoramiento de los procesos administrativos en la unidad educativa Aníbal San Andrés #2 de la Ciudad de Montecristi”. Este trabajo tuvo como objetivo automatizar los procesos relacionados con la gestión documental, dejando de

lado el manejo manual de documentos que generaba desorganización y dificultades en el control y acceso a la información.

Dentro de los resultados, se describe que mejoró notablemente la eficiencia en la carga, búsqueda y recuperación de archivos de la institución, de esta manera, optimizando el tiempo invertido por los administrativos en la gestión de la información académica. Así mismo, dentro de otro trabajo realizado por [5] titulado "Sistema web para la trazabilidad y acceso en la gestión documentaria en la municipalidad de Santa Rosa" se abordó la problemática del seguimiento documental en entornos municipales, desarrollando un sistema que mejoró la localización de documentos y los tiempos de entrega.

Dentro de los resultados, se logró incrementar el porcentaje de documentos localizados de 61,5 % a 80,3 % y mejorar las entregas dentro de plazo de 70,9 % a 81,0 %, demostrando un impacto significativo en la trazabilidad documental municipal. De igual manera, en la tesis [6] titulada "Implementación del aplicativo web para la generalización de notificaciones instantáneas del desempeño académico en la Unidad Educativa San Francisco de Asís" se desarrolló un sistema web que envía notificaciones vía SMS sobre el desempeño académico a los representantes de los estudiantes.

Este antecedente demuestra la viabilidad de integrar notificaciones automáticas en un sistema de gestión y trazabilidad documental, en vista de la evidencia de cómo la comunicación inmediata puede complementar los procesos administrativos y mejorar la interacción con los usuarios. La incorporación de alertas automatizadas permite mantener informados a las personas que están involucrados sobre el estado de los documentos, tareas importantes o cambios relevantes dentro del sistema, reduciendo tiempos de espera y evitando así que los que están dentro de dichas solicitudes no tengan justificación de que no se les notificó.

3.2 MARCO CONCEPTUAL REFERENCIAL

3.2.1 Gestión Documental

Según [7], define la gestión documental como el conjunto de tareas y procedimientos orientados a lograr una mayor eficacia y economía en la explotación de los documentos por parte de las organizaciones , por su parte, [8] indica que la GD es un conjunto de reglas para gestionar varios documentos creados y recibidos en una organización, este

tipo de gestión de archivos debe facilitar su recuperación, permitir la extracción de información, despejar aquella información innecesaria, guardar aquella información útil e importante y destruirla cuando ya no sea necesaria, utilizando todos estos métodos efectivos y eficientes.

Para el criterio de los investigadores, la gestión documental se entiende como el proceso de llevar de manera organizada documentos que forman parte de una institución o entidad, asegurando que su búsqueda y recuperación se realice de manera más rápida y precisa cuando sean requeridos. Este proceso contribuye significativamente a la eficiencia de toda la gestión en vista de que evita la acumulación innecesaria de información, reduce tiempo de consulta y mejora el flujo de trabajo.

3.2.2 Objetivos de los sistemas de gestión documental

Según [9], menciona los principales objetivos de la gestión documental:

- Optimización de recursos: Reducir el tiempo y los costos asociados con la búsqueda, almacenamiento y manejo de documentos [9].
- Cumplimiento normativo: Garantizar que la organización cumpla con las regulaciones locales e internacionales en cuanto al manejo y archivo de documentos [9].
- Seguridad de la información: Proteger los documentos y la información contenida en ellos contra el acceso no autorizado, la manipulación o el robo [9].

Por lo tanto, un sistema de gestión documental debe cumplir con tres objetivos específicos, optimización de recursos, cumplimiento normativo y seguridad de la información, para así lograr garantizar la disponibilidad, integridad y confidencialidad de la información que se encuentra en el sistema.

3.2.3 Características de los sistemas de gestión documental

Considerando los principales objetivos, también se presentan las características fundamentales que hacen posible una gestión más eficiente.

- La gestión documental coordina y controla todas las acciones relacionadas con la recepción, ubicación, acceso y protección de los documentos [10].

- La indexación de palabras claves, facilita la rápida búsqueda y recuperación de los documentos [10], lo que permite un acceso ágil a documentos, disminuyendo tiempos de búsqueda
- Repositorio de documentos, para la preservación del historial documental de la organización [10], lo cual reduce la necesidad de almacenamiento físico y de los costes asociados.

3.2.4 Importancia

Así mismo, es necesario destacar por qué resulta importante implementar de manera adecuada un SGD en cualquier organización que lo requiera. La correcta gestión documental no solo se relaciona con el ordenamiento y conservación de la información, sino que es un elemento importante que influye directamente en la eficiencia operativa, la transparencia y la toma de decisiones. Un sistema de gestión documental bien implementado permite que cada documento siga un ciclo muy claro desde la creación hasta su finalización.

En la tabla 3.1 se aprecia la importancia de una correcta gestión documental.

Tabla 3.1 Correcta gestión documental[11]

Importancia de una correcta gestión documental
Procedimientos ordenados, eficaces y responsables
Proporciona coherencia, seguridad y fiabilidad en los procesos
Desarrolla tecnologías estandarizados
Asegura el fiel cumplimiento de políticas documentales
Democratiza el acceso a la información
Mejora la imagen institucional
Cumple a cabalidad con normativas y lineamientos preestablecidos

3.2.5 Documento

Escrito en que constan datos fidedignos o susceptibles, además cosa que sirve para testimoniar un hecho o informar de él, especialmente del pasado [12]. Según los autores,

todos los documentos, sean estos físicos o digitales, permiten dejar en constancia una actividad o procesos realizados dentro de una organización.

3.2.6 Documento electrónico

Bajo la cita de Patarroyo, indica que [13] un documento electrónico se define como cualquier registro que se almacena, transmite, distribuye, genera o recibe a través de medios electrónicos, ya sea por individuos u organizaciones, también se resalta que un documento físico puede transformarse en un documento electrónico en algún punto de su ciclo de gestión.

Además, [14] la documentación electrónica se caracteriza por su facilidad de acceso, capacidad de búsqueda, posibilidad de compartir y capacidad de almacenamiento, lo que la hace una opción atractiva para la gestión documental, sin embargo, es fundamental que cumpla con requisitos de autenticidad, integridad y confiabilidad, respaldados por medidas de seguridad sólidas.

En el contexto de esta investigación, los documentos electrónicos es la evolución de los documentos físicos, pero con la diferencia de que este adopta las nuevas tecnologías para su almacenamiento y distribución dentro de las organizaciones, logrando así compartirlos de manera mucho más fácil.

3.2.7 Trazabilidad

Se define el concepto de trazabilidad como [15] una herramienta para la identificación y registro de información que facilita la mejora de procesos de control, sobre todo para aquellas empresas que buscan resultados confiables con errores mínimos dentro de sus procesos productivos. Así mismo, [16] indica que la trazabilidad es el proceso de identificar y hacer seguimiento a la información relevante para la empresa.

Además se indica en [17] que la trazabilidad tiene dos ejes, el primero trazabilidad de acciones y el segundo trazabilidad de ubicación , por ello da el siguiente concepto [17] la trazabilidad de las acciones, entendida como la posibilidad de identificar y rastrear todas las acciones que se han realizado sobre un documento, y la trazabilidad de la ubicación, entendida como la posibilidad de identificar la localización de un documento, a fin de poder recuperarlo y acceder a su contenido toda vez que sea necesario. Con este aporte, la investigación es mucho más precisa.

En síntesis, la trazabilidad documental se entiende como el proceso que permite identificar, registrar y rastrear las acciones y ubicaciones relacionadas a un documento. Además, existe una doble perspectiva que mejora el enfoque de control y recuperación de la información dentro de un sistema documental.

3.2.8 Ventajas

Al igual que los sistemas de gestión documental, los de trazabilidad complementan su funcionalidad, para ello se describen las siguientes ventajas.

- Permite hacer un seguimiento adecuado, preciso, confiable y rápido mediante el uso de aplicativos o herramientas tecnológicas que cumplen sus funciones de manera óptima evitando errores que puedan perjudicar directamente a la empresa [18], esto posibilita realizar un seguimiento a los cambios que surgen durante la disponibilidad de un documento.
- Permite a las organizaciones manejar todos sus flujos de documentos, dota a los documentos de las organizaciones de una estructura lógica para su almacenamiento y posterior utilización [19].

De acuerdo con los investigadores, una de las principales ventajas que pueden proporcionar los sistemas de trazabilidad, es la posibilidad de realizar un seguimiento de los procesos y documentos dentro de una organización.

3.2.9 Importancia

[20] La importancia de un almacenamiento de información eficaz se manifiesta en su capacidad para proporcionar un acceso rápido y preciso a información crucial, facilitar la toma de decisiones, brindar claridad y control, y preservar la historia y la memoria institucional. Asimismo, durante el almacenamiento de la información de documentos o archivos se debe considerar que los mismos deben ser de fácil acceso inmediato.

A continuación, se lista los aspectos que destacan en la importancia.

- Cumplimiento normativo: Permite cumplir con los requisitos legales y regulatorios relacionados con la gestión de documentos, como la retención y la protección de la información [21].

- Control: Facilita el control interno y externo, en el que se pueden rastrear las acciones realizadas sobre los documentos y verificar si se han seguido los procedimientos establecidos [21].
- Gestión eficiente: Ayuda a mejorar la eficiencia en la gestión de documentos, lo que permite acceder rápidamente a la información necesaria y reducir el tiempo empleado en la búsqueda y recuperación de documentos [21].
- Seguridad de la información: Permite establecer controles de acceso y permisos para proteger los documentos sensibles y controlar quién puede realizar cambios en ellos [21] .
- Permite gestionar adecuadamente los procesos documentales desde el momento en que se añaden al SGD hasta que llega el momento de su disposición final [22].

En este estudio, la importancia no solo radica en el seguimiento adecuado de los documentos, más que eso, se debe poder acceder a la información de manera ordenada y fácil, por lo que la misma esté disponible siempre que se lo requiera.

3.3 NOTIFICACIONES AUTOMÁTICAS

El término notificación, según [23], hace referencia a la acción de dar a conocer una información con un propósito específico, o a la forma mediante la cual una persona es informada formalmente de algo. En el contexto actual, las notificaciones automáticas se han convertido en una herramienta clave para mejorar la comunicación entre sistemas y usuarios.

Además, en [24] se indica dentro de los resultados de su trabajo de titulación que la implementación de notificaciones automáticas por correo electrónico ha reducido significativamente las inasistencias de los pacientes, mejorando la planificación del centro diariamente, aunque el enfoque utilizado puede diferir de otros métodos, pero el resultado ha sido beneficioso dentro de la organización implementada.

Así mismo [25] la implementación de notificaciones en tiempo real contribuye a una respuesta rápida ante cualquier eventualidad, optimizando el flujo de trabajo. También según [26] es una comunicación emitida por administraciones públicas y privadas, utilizando métodos electrónicos y de procesamiento de información a distancia como Internet y el correo electrónico.

En esta investigación, el uso de notificaciones automáticas permite mejorar la comunicación entre las personas y los sistemas, permitiendo la entrega rápida y directa de información importante. Además, las mismas que pueden ser gestionadas por medios de correos electrónicos, conexión a la API de WhatsApp o Telegram, estas últimas como una solución mucho más moderna.

3.3.1 Tipos de notificaciones

Para la comunicación y envío de información entre diferentes áreas o grupos de personas, existen tipos de notificaciones que se pueden utilizar.

3.3.2 Notificaciones electrónicas

La notificación por correo electrónico es aquella comunicación dirigida a los domicilios o direcciones electrónicas de los usuarios, además, estas direcciones o casillas electrónicas constituyen la residencia habitual, en la red de Internet, de la persona [27].

Se entiende como notificaciones electrónicas aquellas que se envían por diferentes servicios de correo, por ejemplo, Gmail, Outlook o Yahoo cada uno de ellos con diferentes características que permiten el envío y recepción de mensajes de manera eficiente.

3.3.3 Notificaciones push

Una notificación push es un mensaje corto que aparece como una ventana emergente en el navegador de su ordenador, en la pantalla de inicio del móvil o en el centro de notificaciones de su dispositivo desde una aplicación móvil [28].

Así mismo, otra de las definiciones es [29] las notificaciones Push es un sistema que mediante mensajes cortos realiza la comunicación utilizando los dispositivos móviles, actualmente en el mercado están los teléfonos celulares Android en los cuales recibimos la información.

En esta investigación se considera que las notificaciones push son aquellos mensajes que se envían a los dispositivos móviles o computadoras, los mismos que vienen de aplicaciones móviles o web y aparecen de forma corta.

3.3.4 Ciclo de vida de los documentos

[30] Menciona que todo documento tiene etapas, las cuales son edades por las cuales atraviesan los documentos, desde su producción en un archivo de trámite, pasando por su conservación temporal o precaucionar dentro de un archivo de concentración, hasta conservarlo, eliminarlo o seleccionarlo para una custodia definitiva dentro del archivo histórico.



Figura 3.1 Ciclo de vida de los documentos [31]

De acuerdo con [32], la gestión documental responde a propósitos específicos, cuya finalidad puede identificarse en los siguientes aspectos:

- Conservación de documentos valiosos: una de sus funciones principales es identificar y mantener los documentos que resultan imprescindibles para la organización , además, estos deben salvaguardarse de la manera correcta para asegurar su permanencia en el tiempo [32].

- Recuperar información: poder recuperar información de transacciones anteriores de la organización es fundamental para seguir un criterio posterior y evaluar su éxito, asimismo, conocer el pasado y tenerlo documentado ayuda a mejorar en el futuro [32].
- Definir tiempos de guardado: al igual que tiene importancia la conservación de determinados documentos, debe fijarse el tiempo por el que resultan imprescindibles, ya que, no es necesario almacenarlo todo indefinidamente [32].
- Eliminación de archivos: conocer la manera y la forma en la que deben destruirse los archivos obsoletos es parte de esta disciplina, hay que saber qué documentos resultan ya irrelevantes y, por lo tanto, pueden eliminarse [32].

Por su parte, [9] define las etapas que conforman este ciclo:

- Creación: El documento es creado o recibido por la organización, el mismo, que puede ser un documento físico o digital [9] .
- Clasificación: El documento debe ser clasificado de acuerdo con un sistema de organización previamente definido [9].
- Almacenamiento: Luego el documento debe ser almacenado de manera segura, ya sea en formato físico o digital [9].
- Acceso y Uso: Esta fase comprende el tiempo durante el cual el documento está en uso activo [9].
- Revisión y Actualización: Algunos documentos requieren revisión periódica para asegurar que la información esté actualizada y sea relevante [9].
- Disposición o Conservación: Finalmente, una vez que el documento ha cumplido su propósito, puede ser archivado permanentemente, destruido o conservado por un período adicional, dependiendo de las políticas internas o los requisitos legales

En síntesis, el ciclo de vida de los documentos representa un proceso que permite la conservación, recuperación y eliminación de los documentos dentro de las organizaciones, además, cada documento atraviesa distintas etapas, desde su creación hasta su conservación o eliminación.

3.4 METODOLOGÍAS TRADICIONALES Y ÁGILES

3.4.1 Metodologías Tradicionales

Según [33] las metodologías de desarrollo han experimentado un proceso histórico y evolutivo que inició en los años 40 en ese tiempo no se contaba con parámetros ni estándares para el desarrollo de software, era prácticamente empírico, es decir, se tomaba decisiones con poca información. En sus inicios, las actividades se realizaban de forma artesanal, lo que dificultaba evaluar y estandarizar el avance de los proyectos, convirtiéndose en una gran desventaja tanto para el grupo de desarrollo como para los clientes.

Por ello, surgieron las primeras metodologías tradicionales, que como lo describe [34] usan planificación integral, documentación detallada y métodos estructurados, por ejemplo, la cascada, el modelo V o Rational Unified Process (RUP).

Estas metodologías, se caracterizan por enfocarse más en la parte documental de los procesos o artefactos que se desarrollarán durante cada etapa del sistema, dejando de lado las tareas que realmente darán valor agregado al software, así mismo, estas metodologías, tardan mucho tiempo en presentar avances a los usuarios finales, por lo que, si algo está mal definido desde el principio, todo lo demás se consideraría erróneo, lo que se convierte en una gran pérdida de tiempo y posteriormente en dinero.

3.4.2 Metodologías Ágiles

En el estudio comparativo de metodologías ágiles para el desarrollo de software [35] menciona que , cada una de las metodologías facilitan el desarrollo de software y algunas están estructuradas en fundamentos ágiles, utilizando procedimientos eficientes, etapas repetitivas, además se orientan en la colaboración, flexibilidad, escalabilidad y entrega continua de valor, permitiendo adaptarse rápidamente a los cambios del mercado y satisfacer ágilmente las necesidades de los clientes.

3.4.2.1 Scrum

Así mismo [36] menciona una de las metodologías más utilizadas ,Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90, pero no es un proceso o una técnica para construir

productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos, es por ello que se muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar.

Además, esta metodología se caracteriza por el trabajo en equipos autónomos y autogestionados, según [37] "que comparten su conocimiento y aprenden juntos, de ahí el nombre y la metáfora de «avanzar en scrum»".

3.4.2.2 Design Thinking

Así mismo, otra de las metodologías ágiles es Design Thinking, que según [38] definen esta metodología de la siguiente manera como el pensamiento de diseño es un modelo de cómo enfocar la innovación en entornos inciertos de forma ágil y radical.

De acuerdo con [38], Design Thinking tiene una serie de herramientas que se utilizan a lo largo del proceso de crear productos y servicios innovadores, en función de la fase en la que se encuentre. De acuerdo con los investigadores, las metodologías ágiles ayudan a que los proyectos sean flexibles frente a los cambios y que se entregue valor de forma constante. Esto facilita el proceso de crear software, permitiendo organizar el trabajo en etapas cortas y repetidas que permiten ajustar y mejorar el producto poco a poco.

De igual manera [39] mencionan que Design Thinking (DT) es una manera de ofrecer una solución a un problema, donde descomponemos un problema, lo dividimos en partes más pequeñas, las analizamos, pensamos mucho, sin límites, todo lo que podamos y todo lo que se nos ocurra, de manera empática y junto a otros miembros del equipo.

Se considera que Design Thinking, se caracteriza por ser una metodología ágil que permite tomar problemas, pero de manera creativa, su enfoque se basa en comprender las necesidades del usuario, analizar los problemas dividiéndolos en partes más pequeñas.

Además, una de las características que plantea [40] es que no es muy necesario enfocarse tanto en la parte estética del producto, sino hacer que el producto sea eficiente en cuanto a la función o funciones que debe desempeñar.

3.4.2.3 Metodología Extreme Programming (XP)

Según [41] la programación extrema (XP por las siglas en inglés) es un proceso ágil de desarrollo de software, enfocado a las buenas prácticas de codificación, una clara

comunicación y al trabajo en equipo. Esta metodología se aplica principalmente en proyectos pequeños y medianos, donde los requisitos pueden cambiar constantemente durante el desarrollo del software.

XP se basa en un conjunto de prácticas que se organizan en las fases de planeación, diseño, codificación y pruebas, las cuales permiten desarrollar el software en ciclos cortos y con entregas frecuentes. Esto facilita detectar errores a tiempo y mejorar el producto de forma continua.

En la fase de planeación, se utilizan historias de usuario en lugar de documentos extensos, lo que permite entender mejor las necesidades del cliente y adaptarse rápidamente a los cambios. Además, [41] XP promueve la comunicación constante entre los integrantes del equipo, lo que ayuda a mantener un desarrollo más ordenado y eficiente.

Desde el criterio de los investigadores, Extreme Programming es una metodología ágil adecuada para proyectos donde los cambios son frecuentes, lo cual prioriza la calidad del código, el trabajo en equipo y la entrega continua de software funcional asegurando que el producto final cumpla con los requerimientos del usuario.

Roles

[42] El enfoque XP propuesto originalmente por Kent Beck sugiere los siguientes roles en el equipo de desarrollo:

- **Programador:** Según [42] el programador escribe las pruebas unitarias y produce el código del sistema. Además, los autores señalan que debe existir una comunicación constante entre los programadores y los demás miembros del equipo En esta investigación este rol es clave, en vista de que garantiza que el software funcione correctamente y cumpla con los requerimientos definidos.
- **Clientes:** Además [42] que el cliente escribe las historias de usuario y las pruebas funcionales para validar su implementación [42]. Asimismo, es quien asigna la prioridad a las historias de usuario y decide cuáles se desarrollan en cada iteración enfocándose en generar mayor valor para el negocio. En este sentido el cliente representa a los usuarios finales y participa activamente durante todo el proyecto.
- **Tester:** Según [42] el encargado de pruebas ayuda al cliente a escribir las pruebas funcionales y ejecuta las pruebas regularmente. Además, se encarga de comunicar los resultados al equipo y administrar las herramientas necesarias para el proceso

de pruebas. Esto permite detectar errores a tiempo y mejorar la calidad del software.

- **Tracker:** De acuerdo con los autores, el encargado de seguimiento proporciona realimentación al equipo en el proceso XP [42]. Su función principal es comparar las estimaciones realizadas con el tiempo real utilizado, realizar el seguimiento del avance de cada iteración y determinar si los objetivos pueden cumplirse con los recursos disponibles.
- **Entrenador:** Letelier y Penadés mencionan que el entrenador es responsable del proceso global [42]. Este rol requiere un conocimiento profundo de XP, su función es guiar al equipo y asegurar que las prácticas de la metodología se apliquen correctamente durante el desarrollo del proyecto.
- **Consejero:** Según [42] el consultor es un miembro externo del equipo con un conocimiento específico en algún tema necesario para el proyecto". Su participación permite apoyar al equipo en la resolución de problemas puntuales que requieren experiencia especializada.
- **Administrador:** Finalmente, los autores señalan que el gestor o administrador es el vínculo entre clientes y programadores [42]. Su labor principal es coordinar el trabajo del equipo y crear las condiciones necesarias para que el desarrollo del software se realice de forma efectiva.

Valores

Más que una simple metodología según [43] XP resalta una serie de valores y principios que deben practicarse durante todo el desarrollo del proyecto, estos valores funcionan como pilares fundamentales de la metodología y permiten guiar al equipo para que trabaje de manera eficiente y colaborativa.

- **La comunicación:** Según [43] es muy importante que exista un ambiente de colaboración y comunicación al interior del equipo de desarrollo, así como en la interacción de éste con el cliente. En palabras del investigador, debe existir una comunicación siempre porque de eso dependerá de que todo fluya de manera correcta durante el desarrollo del proyecto.
- **La simplicidad:** Así mismo [43] este valor se aplica en todos los aspectos de la programación extrema, partiendo desde diseños muy sencillos donde lo más relevante es la funcionalidad necesaria que requiere el cliente, hasta la

simplificación del código mediante la refactorización del mismo. El equipo debe concentrarse solo en lo que realmente necesita el cliente, evitando gastar tiempo y recursos en funciones o diseños complicados que no aportan valor.

- **La retroalimentación:** Según [43] se presenta desde el comienzo del proyecto, ayudando a encaminarlo y darle forma, además, esta se presenta en los dos sentidos, por parte del equipo de trabajo hacia el cliente, con el fin de brindarle información sobre la evolución del sistema, y desde el cliente hacia el equipo en los aportes a la construcción del proyecto. Esto quiere decir que la información fluye en ambas direcciones para corregir errores, ajustar prioridades y asegurar que el producto cumpla con las expectativas.
- **Coraje:** El coraje es necesario para enfrentar los cambios y problemas que surgen en el desarrollo. Según [43] el equipo de desarrollo debe estar preparado para enfrentarse a los continuos cambios que se presentarán en el transcurso de la actividad, donde cada integrante debe tener el valor de exponer los problemas o dudas que halle en la realización del proyecto, donde aún con estas variaciones, las jornadas de trabajo deben proporcionar el máximo rendimiento. En términos prácticos, los integrantes deben ser valientes para comunicar fallos, sugerencias y soluciones, asegurando que el proyecto no se detenga ante obstáculos.

Fases de la metodología Xtreme Programming(XP)

Planificación (Planeación) A partir de esta fase se da inicio con la primera iteración. [44] para empezar, se eligen las historias de usuario de acuerdo a la prioridad que se tienen en el Product Backlog, cuyos puntos de estimación totales no superen la velocidad de desarrollo del equipo. En esta etapa, se seleccionan primero las historias más importantes que el equipo puede completar en la iteración.

Lo que se debe realizar dentro de la fase de la planificación:

- **Historias de usuarios:**[45] las historias de usuarios (‘User stories’) sustituyen a los documentos de especificación funcional y a los ‘casos de uso’, son escritas por el cliente, en su propio lenguaje, como descripciones cortas de lo que el sistema debe realizar, con el detalle mínimo necesario para que los programadores puedan estimar el tiempo de desarrollo. Las historias de usuario son pequeñas descripciones hechas por el cliente sobre lo que el sistema debe hacer. Sirven para que los programadores puedan planificar el tiempo que tardarán en desarrollarlas,

y siempre deben ser lo suficientemente cortas para completarse entre una y tres semanas si son más largas, se dividen, y si son más cortas, se combinan con otra.

- **Iteraciones:** De acuerdo con [45] las historias de usuarios seleccionadas para cada entrega son desarrolladas y probadas en un ciclo de iteración, de acuerdo al orden preestablecido. Según los autores, las iteraciones son ciclos cortos de trabajo donde se desarrolla, prueba y ajusta cada historia de usuario. Cada ciclo inicia con planificación, las historias se dividen en tareas y se definen pruebas de aceptación, revisando también errores de ciclos anteriores para evitar que se repitan.
- **La reunión:**[45] el objetivo de tener reuniones diarias es mantener la comunicación entre el equipo, y compartir problemas y soluciones, en la mayoría de estas reuniones, gran parte de los participantes simplemente escuchan, sin tener mucho que aportar, además, para no quitar tiempo innecesario del equipo, se sugiere realizar estas reuniones en círculo y de pie. Lo anterior quiere decir que las reuniones diarias son encuentros cortos donde el equipo comparte avances, identifica problemas y propone soluciones de manera rápida. Se realizan de pie y en círculo para ser eficientes, evitando que se extiendan innecesariamente y asegurando que todos estén al tanto del progreso del proyecto.

Diseño

Según [45] en XP hace especial énfasis en los diseños simples y claros enfocándose únicamente en lo necesario para la iteración actual, evitando agregar funcionalidades que no correspondan al momento de desarrollar el software.

Codificación

[43] la codificación es un proceso que se realiza en forma paralela con el diseño y el cual está sujeto a varias observaciones por parte de XP consideradas controvertidas por algunos expertos tales como la rotación de los programadores o la programación en parejas. La codificación en Extreme Programming se define como una actividad que avanza de manera conjunta con el diseño, permitiendo que el software evolucione gradualmente conforme se desarrollan las funcionalidades. Las prácticas mencionadas buscan mejorar la colaboración entre los integrantes del equipo y la calidad del código, obteniendo así un mayor intercambio de conocimientos por parte de los desarrolladores.

Pruebas

- **La prueba de aceptación:** [43] las pruebas de aceptación, también llamadas pruebas funcionales, son supervisadas por el cliente basándose en los requisitos tomados del historial de usuario. Las pruebas de aceptación sirven para comprobar que el sistema haga exactamente lo que el cliente pidió. Estas pruebas se realizan en cada iteración y permiten verificar que cada historia de usuario funcione correctamente antes de darla por terminada. El cliente participa directamente revisando los resultados y señalando si existen errores o cambios necesarios.

Lanzamiento

Según [46] el lanzamiento es el momento en el que el software desarrollado se entrega al cliente después de haber superado todas las pruebas y validaciones realizadas durante el proyecto. El lanzamiento representa la culminación del trabajo realizado durante todas las fases anteriores. Se espera que todas las historias de usuario hayan sido probadas y validadas según los requerimientos del cliente garantizando que el software funcione correctamente y cumpla con las expectativas establecidas.

3.5 SISTEMAS WEB

Según [47] dan un concepto clave de un sistema web "aplicaciones de software que pueden utilizarse accediendo a un servidor web a través de Internet o de una intranet, mediante un navegador". Así mismo [48] indica que los sistemas web tienen un aspecto muy parecido al de las páginas Web que usualmente se encuentran, sin embargo, brindan respuestas a casos particulares y tiene funciones muy importantes en una organización.

Para los investigadores, los sistemas web son aplicaciones que funcionan a través de un navegador, permitiendo a los usuarios acceder a ellas desde cualquier lugar con conexión a Internet.

3.6 SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL EN INSTITUCIONES DE TERCER NIVEL.

En las instituciones académicas, esta necesidad se vuelve aún más importante, en lo cual se generan muchos documentos como oficios, solicitudes, informes y resoluciones. Según [49] indica que la educación superior tecnológica requiere sistemas de información y comunicación accesibles, ágiles y transparentes, además , esta información debe ser

actualizada para que facilite la toma de decisiones en las distintas instancias y permita el desarrollo de actividades de manera informada y orientada hacia procesos de mejora continua, tanto a nivel institucional como en términos de oferta.

Considerando los conceptos anteriores, [14] indica que la trazabilidad garantiza la seguridad y la autorización adecuada, mientras que la gestión documental establece prácticas para la organización, retención y conservación de los documentos, con la ayuda fundamental de un SGD.

En esta investigación se considera que un sistema de gestión documental en Instituciones de Educación Superior, permite organizar procesos, reducir errores asegurando la veracidad y transparencia de la información, el mismo que va de la mano con la trazabilidad que complementa los procesos al mantener un seguimiento del documento a lo largo de su ciclo de vida.

3.7 SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN

Un buen sistema de información no basta solo con ser de calidad, cumpliendo con las necesidades del usuario, también debe ser seguro, por ello, según la norma internacional ISO/IEC 27001 [50] la seguridad de la información se refiere a la preservación de tres principios fundamentales: confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información, esto implica que la información debe estar protegida contra accesos no autorizados (confidencialidad), debe mantenerse completa y sin alteraciones (integridad), y debe estar accesible cuando sea necesario (disponibilidad).

En síntesis, la seguridad de la información, dentro de los sistemas informáticos, es uno de los aspectos más importantes que se deben considerar, los mismos que pueden estar alineados a normas que respalden su veracidad ante los usuarios. Confidencialidad, integridad y disponibilidad son tres principios que todo sistema debería cumplir para ser de calidad.

3.8 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

3.8.1 Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación es un conjunto de palabras predefinidas que se combinan en un programa de acuerdo a reglas predefinidas (syntax) [51]. El lenguaje de programación permite a los desarrolladores poder comunicarse con las maquinas a través

de instrucciones que son precisas, gracias al lenguaje de programación se pueden crear diferentes tipos de sistemas desde lo más básico hasta los más complejos.

3.8.2 PHP

PHP es un acrónimo recursivo " PHP :Hypertext Preprocessor", originalmente Personal Home Page, es un lenguaje interpretado libre, usado originalmente solamente para el desarrollo de aplicaciones presentes y que actuaran en el lado del servidor capaces de generar contenido dinámico [52].

Para los investigadores, es un lenguaje de programación principalmente usado para el desarrollo web, este es muy esencial lo cual hace que páginas web tengan sentido con funcionalidades.

3.8.3 Visual Studio Code

También denominado o reconocido por desarrolladores de aplicaciones en el campo de la informática especialmente en la web, celulares o por estudiantes y programadores y en general por usuarios simplemente como VS code, es un editor de código fuente desarrollado por Microsoft para windows, Linux, MacOs, que incluye soporte para la depuración control integrado con GIT [53].

En síntesis, Visual Studio Code es un editor de código fuente ampliamente utilizado en el desarrollo de software debido a que ofrece un entorno de edición moderno, completo y fácil de manejar. Este editor se destaca por integrar herramientas como el autocompletado inteligente, el resaltado de sintaxis y la depuración, las cuales ayudan a que al escribir el código sea más rápida y claro.

3.8.4 Framework

El framework es un esquema o marco de trabajo que ofrece una estructura base para elaborar un proyecto con objetivos específicos, una especie de plantilla que sirve como punto de partida para la organización y desarrollo de software [54].

Es decir, un framework es un conjunto estructurado de herramientas, componentes previamente definidas que facilitan el desarrollo de software, su punto principal es proporcionar una base sólida sobre la cual los desarrolladores puedan construir aplicaciones de manera más rápida, ordenada y eficiente, al utilizar un framework, no es necesario comenzar desde cero, en vista de que ofrece funcionalidades ya implementadas, bibliotecas que facilitan el desarrollo.

3.8.5 CodeIgniter

Esto es una manera específica de codificar las páginas web y clasificar sus diferentes scripts, que sirve para que el código esté organizado y sea más fácil de crear y mantener, además CodeIgniter implementa el proceso de desarrollo llamado Model View Controller (MVC), que es un estándar de programación de aplicaciones, utilizado tanto para hacer sitios web como programas tradicionales [55].

Es decir, CodeIgniter es un framework muy práctico que facilita el desarrollo web en PHP. Ofrece un conjunto de herramientas, librerías y componentes que permiten crear proyectos de forma más estructurada, segura y rápida. Una de sus principales ventajas es su arquitectura basada en el patrón Modelo, Vista, Controlador (MVC), lo que ayuda a separar la lógica del negocio, la presentación y la gestión de datos, haciendo que el código quede bien organizado y posiblemente en un futuro poder dar el mantenimiento.

Codeigniter contiene una serie de librerías que sirven para el desarrollo de aplicaciones web y además propone una manera de desarrollarlas que debemos seguir para obtener ventajas de la aplicación.

3.8.6 HTML5

HTML5 (HyperText Markup Language, versión 5) es la quinta revisión del lenguaje HTML.Esta nueva versión y en conjunto con CSS3, define los nuevos estándares de desarrollo web, rediseñando el código para resolver problemas y actualizándolo así a nuevas necesidades, no se limita solo a crear nuevas etiquetas o atributos, sino que incorpora características nuevas y proporciona una plataforma de desarrollo de complejas aplicaciones [56]. HTML5 esta versión nos permite una mayor interacción entre nuestras páginas web y el contenido medio (video, audio, entre otros) así como una mayor facilidad a la hora de codificar nuestro diseño básico [56].

3.8.7 Base de datos

La base de datos es un conjunto de datos almacenados que están organizados mediante una estructura de datos, cada base de datos se diseñada para satisfacer los requisitos de información de una empresa u otro tipo de organización, como, por ejemplo, una universidad o un hospital, así mismo la base de datos se puede percibir como un gran almacén de datos que se define y se crea una sola vez, y que se utiliza al mismo tiempo por distintos usuarios.

Además, la base de datos no sólo contiene los datos de la organización, también almacena una descripción de dichos datos, esta descripción es lo que se denomina metadatos, se almacena en el diccionario de datos o catálogo y es lo que permite que exista independencia de datos lógica-física [57].

3.8.8. PostgreSQL

PostgreSQL es un gestor de bases de datos orientadas a objetos (SGBDOO o ORDBMS en sus siglas en inglés) muy conocido y usado en entornos de software libre porque cumple los estándares SQL92 y SQL99, y también por el conjunto de funcionalidades avanzadas que soporta, lo que lo sitúa al mismo o a un mejor nivel que muchos SGBD comerciales, postgreSQL puede funcionar en múltiples plataformas (en general, en todas las modernas basadas en Unix) y, a partir de la próxima versión 8.0 (actualmente en su segunda beta), también en Windows de forma nativa, para las versiones anteriores existen versiones binarias para este sistema operativo, pero no tienen respaldo oficial [58].

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN

4.1.1 Investigación documental

Se realizó investigaciones documentales que permitió obtener información relevante sobre aplicaciones web, conceptos claves de gestión, trazabilidad documental, notificaciones automáticas y las principales características, usos de metodología Extreme Programming, las misma que se realizaron en diferentes fuentes bibliográficas, artículos, informes y estudios de caso similares. De esta manera se logró obtener una base sólida de conceptos y conocimientos importantes que ayudaron en el proceso del desarrollo de la solución tecnológica.

4.1.2 Investigación de campo

Este tipo de investigación permitió abordar directamente las necesidades del proceso de la gestión y trazabilidad documental en la Dirección Académica de la Facultad de CIYA. A través de las visitas al establecimiento, entrevistas, fue posible identificar las necesidades del Director Académico. Este acercamiento permitió recopilar información clave del funcionamiento actual de los procesos que se realizan internamente, lo cual

sirvió de base para poder establecer los principales requisitos y diseño del módulo a implementar.

4.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

4.2.1 Enfoque de investigación

Para el desarrollo de la presente investigación se empleó un enfoque mixto, el cual combina métodos cualitativos y cuantitativos con el propósito de obtener una comprensión más completa del problema de estudio. Este enfoque permitió analizar la situación actual de la gestión documental en la Dirección Académica de la Facultad de CIYA.

4.2.2 Método cualitativo

Para este estudio se utilizó el método cualitativo, porque nos permitió entender de manera más profunda cómo funciona actualmente la gestión documental en la Dirección Académica de la Facultad de CIYA. La idea fundamental fue conocer en primera instancia las experiencias, opiniones y necesidades del Director Académico.

Se aplicaron entrevistas semiestructuradas al Director Académico. Esto nos permitió hacer preguntas preparadas, pero también realizar otras en temas que surgían durante la conversación y que eran importantes para comprender mejor los problemas que enfrentan en su gestión diaria.

4.2.3 Método cuantitativo

Para este estudio se utilizó el método cuantitativo aplicando la fase de validación post desarrollo del módulo con el propósito de medir la usabilidad, satisfacción y utilidad percibida por los usuarios finales. Esto permitió obtener datos estructurados que facilitaron el análisis de los resultados, completando así la información cualitativa recopilada previamente mediante la entrevista semiestructurada.

Para la recolección de datos se utilizó una encuesta basada en la validación de expertos, compuesta por 10 preguntas evaluada mediante una escala de Likert del 1 al 5, donde 1 corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y 5 “Totalmente de acuerdo”. Dicho instrumento fue aplicado a una muestra no probabilística por conveniencia, conformada por 8 usuarios entre Docentes, Directores de carrera y el Director Académico de la Facultad de CIYA, quienes interactuaron directamente con el módulo desarrollado.

4.3 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

4.3.1 Entrevista semiestructurada

Se empleó la técnica de la entrevista semiestructurada con la finalidad de obtener información directamente del Director Académico. Esta técnica permitió comprender cómo se realizan actualmente las actividades relacionadas con el registro, control, archivo y entrega de documentos, además de identificar los principales desafíos que enfrenta y las limitaciones del sistema utilizado. El uso de la entrevista facilitó la recolección de datos cualitativos que permitieron entender mejor el contexto dentro del proceso de la gestión documental. La información obtenida ayudó a establecer criterios para el diseño de la solución tecnológica propuesta.

4.3.2 Escala de Usabilidad (SUS)

La técnica de SUS, según [59] es una medida útil no solo en las pruebas de usabilidad comerciales tradicionales, donde su resultado es una puntuación aparentemente fácil de entender, que va de 0 a 100, siendo mejor cuanto mayor sea la puntuación, donde cada pregunta se evalúa mediante una escala Likert del 1 al 5, donde se indica que mientras mayor sea el número mejor será la puntación o también si es menor el número se entiende que el sistema implementado no es tan usable de acuerdo a los usuarios quienes se les haya aplicado.

4.4 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

4.4.1 Cuestionario de la entrevista

1. ¿Qué dificultades encuentra actualmente al momento de acceder a documentos que se le han solicitado o usted ha solicitado a los docentes?

2. ¿Qué tan rápido y eficiente considera el acceso actual a los documentos institucionales?

3. ¿Ha tenido que solicitar varias veces un mismo documento a los docentes?

4. Dentro de los documentos solicitados ¿Qué formatos son los que más se usa con frecuencia?

5. ¿Cree que la digitalización de la entrega de documentos mejoraría la gestión documental?

6. ¿Qué funcionalidades cree usted más relevantes en el módulo dentro del sistema de CIYA?

7. ¿Qué tan importante considera contar con la trazabilidad en los documentos (solicitados o entregados)?

8. ¿Considera útil que el módulo tenga alertas o recordatorios automáticos por correo electrónico o Telegram?

9. ¿Considera útil poder estandarizar los documentos solicitados como un tipo de documento para poder realizar las solicitudes?

10. ¿Considera que las observaciones realizadas en la entrega de documentos ayudan a evitar errores en futuras entregas?

4.4.2 Escala de validación de expertos

Este instrumento se utilizó, para medir la usabilidad, satisfacción y utilidad del módulo desarrollado. Esto se lo aplicó una vez ya terminado y desplegado en un servidor de pruebas, antes de su integración completa con el sistema web de CIYA.

Se lo aplicó utilizando un muestreo por conveniencia, debido a que resultaba más fácil hacerlo con directores de carrera y docentes que estaban disponibles y dispuestos para la evaluación con este instrumento, a diferencia de hacerlo con toda la población.

En la tabla 4.1 se aprecia la escala de validación de expertos.

Tabla 4.1 Escala de validación de expertos [59]

Valor	Significado
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Neutral
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

4.5 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población considerada en este estudio está conformada por el Director Académico, Directores de Carrera y Docentes, donde que, para efectos de muestra en la etapa de recolección de datos se trabajó solamente con el Director Académico, lo cual bastó para obtener todos los requerimientos necesarios para la implementación del módulo. Así mismo, se consideró una segunda fase como validación post-desarrollo donde se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se lo realizó con 8 Docentes incluidos los Directores de Carrera que forman parte de la población total.

4.6 METODOLOGÍA DE DESARROLLO

4.6.1 Metodología Extreme Programming (XP)

La metodología Extreme Programming (XP) fue aplicada para el desarrollo del módulo de gestión documental permitiendo organizar el trabajo en fases claras priorizando las necesidades del usuario y asegurando la calidad del software.

4.6.1.1 Roles

Dentro del desarrollo del sistema bajo la metodología XP se definieron los siguientes roles:

- **Programador:** Responsable de la implementación del código del módulo y asegurar que las funcionalidades sean correctas.
- **Clientes:** Representado por el Director Académico quien definió los requerimientos del sistema y revisó los avances durante el desarrollo.
- **Tester:** Responsable de probar el módulo y verificar que cada función cumpla con lo solicitado y funcione de manera correcta.
- **Tracker:** Encargado de realizar el seguimiento del avance del proyecto y comparar el tiempo estimado con el tiempo real de desarrollo.
- **Entrenador (Coach):** Supervisó que la metodología XP se aplique correctamente durante el desarrollo del sistema.

En la tabla 4.2 se aprecia el formato para la descripción de los roles.

Tabla 4.2 Formato de descripción de los roles

Rol	Responsable(s)	Descripción	Funciones
En este apartado se definen los roles	En este apartado se definen los responsables	En este apartado se realiza la descripción	En este apartado se definen las funciones

4.6.1.2 Valores

La aplicación de la metodología XP se basó en los siguientes valores:

- **La comunicación:** Se mantuvo una comunicación constante entre el equipo de desarrollo y el cliente para aclarar dudas y realizar ajustes cuando fue necesario.
- **La simplicidad:** El sistema fue desarrollado únicamente con las funcionalidades necesarias evitando implementaciones innecesarias.
- **La retroalimentación:** En los momentos de la presentación de los avances se recibió retroalimentación por parte del Director Académico lo que permitió mejorar progresivamente el módulo.
- **Coraje:** El equipo estuvo dispuesto a realizar cambios cuando fue necesario, adaptándose a nuevos requerimientos sin afectar el avance del proyecto.

4.6.1.3 Fases de la metodología Extreme Programming (XP)

4.6.1.3.1 Planificación

La fase de planificación inició con la recopilación de información necesaria para el desarrollo del módulo de gestión documental. En esta etapa se elaboraron las historias de usuario en base a lo que nos había transmitido el Director Académico y se planificaron las iteraciones que guiaron el desarrollo del sistema.

Durante esta fase se realizaron las siguientes actividades:

Lo que se debe realizar dentro de la fase de la planificación:

- **Historias de usuarios:** Se definieron las funcionalidades del sistema en forma de historias de usuario redactadas de manera clara y sencilla.
- **Iteraciones:** Se planificaron ciclos cortos de desarrollo para implementar las funcionalidades de forma progresiva.

- **Pequeña entrega:** Al finalizar cada iteración se presentó una versión funcional del sistema para su revisión.
- **La reunión:** Se realizaron reuniones periódicas para revisar avances, resolver dudas y coordinar las siguientes actividades.

Product Backlog

Para la lista de requerimientos o también denominado product backlog, se ha planteado un formato, que describe de manera rápida cada una de las historias de usuario, cada una con sus puntos de historia y priorización.

Al tratarse de un módulo, donde los principales usuarios tienen acceso y ejecutan en su mayoría las mismas acciones, se ha optado por denominar a todos los usuarios (Director Académico, Director de Carrera y Docentes) como usuarios del sistema, sin embargo, si existen casos específicos donde cada uno se maneja por historia de usuario, los mismos que se verán reflejados en las tablas del Backlog priorizado e historias de usuario detalladas, con la finalidad de evitar duplicar los casos de historias de usuario y así mantener la simplicidad.

En la tabla 4.3 se aprecia el formato del product backlog priorizado.

Tabla 4.3 Product Backlog Priorizado

Nº HU	Descripción	Priorización	Estimación
Número de la historia de usuario.	Descripción breve de la historia de usuario.	Prioridad que ha sido definida por el cliente.	Esfuerzo invertido.

Puntos de estimación

Para la estimación de los puntos de historia o también conocido como el esfuerzo invertido en cada historia de usuario, se lo ha realizado por medio de la técnica de planning poker, donde cada miembro del equipo de desarrollo, ha dado su estimación que consideraría el esfuerzo que llevaría en realizar cada una de las historias de usuario definidas en el backlog. Esto se lo hizo con la finalidad de llegar a un consenso de estimación de esfuerzos para las historias de usuario.

En la tabla 4.4 se aprecia el formato de los puntos de historia.

Tabla 4.4 Puntos de historia

Nº HU	Descripción de la historia de usuario	Estimación de Cristian	Estimación de Mauricio	Punto de estimación
Número de la historia de usuario.	Descripción breve de la historia de usuario.	Estimación realizada de forma individual.	Estimación realizada de forma individual.	Consenso final entre las estimaciones individuales.

Priorización de la historia

Para la priorización de las historias de usuario, se lo hizo aplicando la técnica de MoSCoW, que esta permite clasificar cada historia en lo que debería, y no debería ir dentro de las iteraciones, así mismo, esta técnica prioriza lo que se debería realizar primero y que puede esperar; se la podría considerar como una versión mejorada de la típica de ALTA/MEDIA/BAJA.

En la tabla 4.5 se aprecia las categorías de la priorización de historias de usuario por medio de MoSCoW.

Tabla 4.5 Priorización de historias de usuario

Categoría	Descripción
Must Have	Debe tener(obligatorio)
Should Have	Debería tener(importante)
Cloud Have	Podría tener(deseable)
Won´t Have	No tendrá (fuera de alcance, para un próximo sprint).

Iteraciones

Para la planificación de las iteraciones, se ha planteado el siguiente formato, para conocer que historias de usuario ingresan en cada una de ellas. La selección se lo realizó considerando el nivel de priorización según la técnica de MoSCoW, planteada

anteriormente, comenzando con las de mayor priorización (Must Have) hasta la de menos (Won´t Have) logrando así entregas organizadas.

En la tabla 4.6 se aprecia el formato de las iteraciones.

Tabla 4.6 Iteraciones

Nº Iteración				Duración
Nº HU	**Historia de Usuario**	**Prioridad**	**Puntos de Historia**	Tiempo de ejecución de la iteración.
Número de historia de usuario.	Descripción de la historia de usuario.	Categoría de prioridad.	Valor numérico de historia de usuario.	
Total Iteración			XXXXX	

4.6.1.3.2 Diseño

En esta fase se realizó un diseño del alto nivel del módulo, enfocado únicamente en las funcionalidades necesarias para cada iteración. Se priorizó que todo sea claro y que tenga facilidad de uso para un mejor desarrollo y un posible mantenimiento del sistema.

4.6.1.3.3 Codificación

Durante la codificación se implementaron las funcionalidades definidas en las historias de usuario aplicando buenas prácticas de programación. El código fue desarrollado de forma clara y ordenada permitiendo realizar mejoras o cambios en futuras iteraciones sin mayores dificultades.

4.6.1.3.4 Pruebas

Para esta etapa se ha planteado un plan de pruebas funcionales, las mismas que se realizaron con la participación del Director Académico quien validó que el sistema cumpla con los requerimientos establecidos.

En la tabla 4.7 se aprecia el formato utilizado en el plan de pruebas.

Tabla 4.7 Formato de pruebas funcionales

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF001			
Objetivo de la prueba:			
Descripción:			
Condiciones de entrada:			
Entrada 1:			
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

4.6.1.3.5 Lanzamiento

Una vez que todas las funcionalidades fueron desarrolladas y probadas correctamente se procedió al lanzamiento del módulo de gestión documental. En esta fase el sistema quedó listo para ser integrado al sistema web de CIYA y utilizado por los usuarios cumpliendo con los requerimientos planteados al inicio del proyecto.

4.7 ARTEFACTOS

Para el desarrollo de cada una de las fases propuestas en la metodología, se han planteado diferentes artefactos, los mismos que nos permitieron organizar y visualizar de mejor manera cada una de las fases, con la finalidad de generar entregables durante el desarrollo del módulo.

4.7.1 Prototipos

Se elaboraron diversos mockups como base visual para el diseño del módulo de gestión documental. Estos prototipos ayudaron a establecer de forma clara como se organizarían las pantallas, botones y flujos de la navegación. El diseño fue presentado al Director Académico con el fin de validar su aceptación o realizar ajustes según sus observaciones.

Este proceso permitió alinear la propuesta visual con las necesidades reales de la institución.

4.7.2 Diseño relacional de la base de datos

Se consideró pertinente la elaboración del Diagrama Entidad-Relación (DER), con el objetivo de representar de manera clara y estructurada los elementos que componen la base de datos del sistema. Este diagrama permitió identificar las entidades principales, sus atributos y las relaciones existentes entre ellas, lo cual facilitó la comprensión del flujo de información dentro del sistema y la forma en que los datos interactúan entre sí. Asimismo, permitió garantizar la integridad referencial, evitando redundancias y asegurando que la información se almacene de manera correcta y coherente.

Se emitieron un total de 13 tablas relacionadas, las cuales resultaron esenciales para el desarrollo del módulo del sistema, cada tabla refleja una entidad específica y sus relaciones permiten una gestión eficiente de los datos. La implementación se realizó en PostgreSQL, un sistema de gestión de bases de datos robusto y eficiente, que permitió mantener la información organizada, con un manejo adecuado de grandes volúmenes de datos y con soporte para operaciones complejas de consulta y actualización.

Además, la utilización de PostgreSQL brindó ventajas como seguridad, confiabilidad y escalabilidad, características importantes para el desarrollo de sistemas que requieren integridad de los datos y un desempeño constante. La creación del DER y la posterior implementación en PostgreSQL fueron pasos fundamentales para asegurar que la base de datos cumpla con los requerimientos del sistema y sirva como una base para futuras ampliaciones del proyecto.

En la figura 4.1 se muestra el modelo de la base de datos en el cual se destaca las tablas que se usan en el sistema de gestión documental.

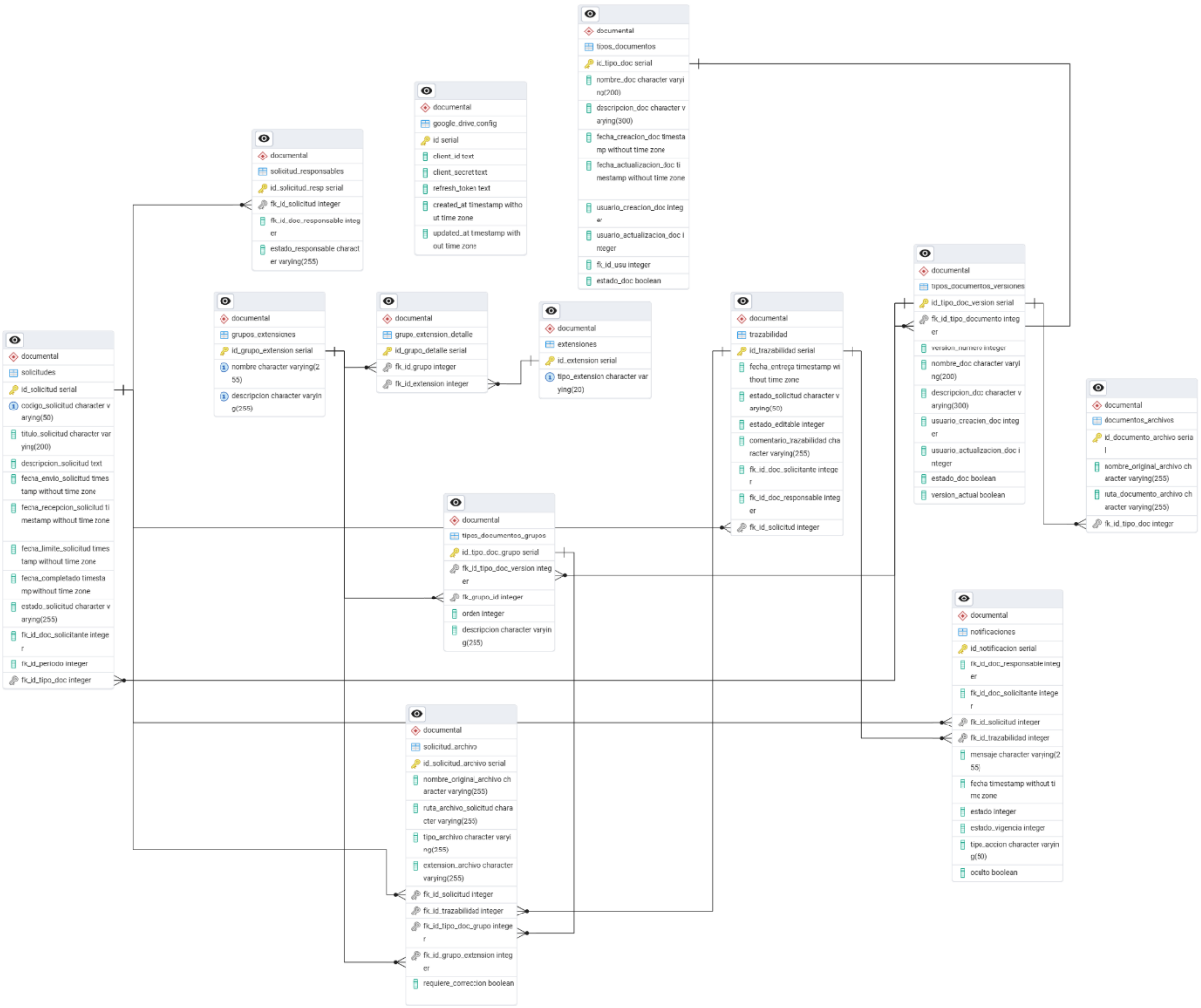


Figura 4.1 Modelo de base de datos

4.7.3 Diagramas de caso de uso

Se elaboraron los diagramas de caso de uso con el objetivo de representar de manera gráfica las funcionalidades principales del módulo de gestión documental y la interacción de los distintos actores con el sistema. Estos diagramas permitieron identificar claramente los procesos que cada actor puede realizar en el módulo.

4.7.4 Historias de usuario

En esta etapa se presentan las historias de usuario resumidas, las cuales fueron elaboradas como parte del análisis funcional del sistema propuesto. Estas historias permiten representar las necesidades y expectativas de los diferentes actores involucrados, utilizando un lenguaje claro y orientado al usuario. Cada historia se compone de una breve

descripción con su respectiva estimación en puntos de historia y nivel de prioridad asignado, lo que facilitó su comprensión y planificación en el desarrollo del sistema. La información recopilada sirvió como base para estructurar de manera lógica las funcionalidades clave del sistema y de esta manera respaldar cada necesidad de los usuarios.

4.7.5 Diagrama BPMN

Este diagrama nos permitió ver cómo funciona el flujo del módulo en los diferentes procesos que se van realizando desde la creación de los tipos de documentos, asignación de una nueva solicitud a docentes responsables, su entrega, su revisión y aprobación de los documentos entregados.

4.8 ARQUITECTURA DEL SISTEMA

El sistema se desarrolló empleando el lenguaje de programación PHP con el Framework CodeIgniter, el cual implementa la arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador). Este patrón de diseño permite organizar la aplicación en tres componentes principales: Modelo que se encarga de la gestión estructura y manipulación de los datos, así como la comunicación de la base de datos, vista en la cual se administra la interfaz gráfica y la presentación que podrá ver el usuario final y controlador aquí es donde gestiona toda la lógica de negocio y procesa las solicitudes del usuario y coordina la interacción entre el modelo y la vista. Esta arquitectura facilita un desarrollo más ordenado, modular y escalable lo que permitirá realizar mantenimientos de forma eficiente.

4.8.1 Modelo

En CodeIgniter, el modelo representa la capa encargada de gestionar la interacción con la base de datos. En cada modelo se implementa como una clase en PHP, el cual a la función principal es realizar operaciones como consultas, inserciones, actualizaciones y eliminaciones.

4.8.2 Vista

La vista en CodeIgniter tiene el rol de presentar la información al usuario final. La vista está compuesta por archivos HTML, CSS y parte de PHP lo que permite mostrar los datos enviados desde el controlador.

4.8.3 Controlador

En la arquitectura MVC implementada por CodeIgniter, el controlador es el componente encargado de gestionar toda la lógica de negocio del sistema. Actúa como el intermediario entre el modelo y la vista lo cual recibe las solicitudes que realiza el usuario desde la interfaz donde procesa la información que es necesaria realiza consultas o la petición que haya realizado el usuario para finalmente poder enviar los datos correspondientes a la vista.

4.9 HERRAMIENTAS DE DESARROLLO

En la tabla 4.8 se aprecia las herramientas de desarrollo.

Tabla 4.8 Herramientas de desarrollo

N	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
1	PHP	Lenguaje de código abierto reconocido para el desarrollo web lo cual permite crear páginas y aplicaciones web dinámicas e interactivas.
2	CodeIgniter	CodeIgniter es un framework de desarrollo, gratuito y de código abierto para crear sitios y aplicaciones web dinámicas.
3	HTML	Html es un lenguaje demarcado de hipertexto combina tres tecnologías web HTML para construir la estructura de la página CSS para mejorar la presentación y JavaScript para agregar funcionalidades a los elementos HTML.
4	JavaScript	Lenguaje de programación orientado al comportamiento dinámico de las páginas.
5	Visual Studio Code	Visual Studio Code es un editor de código fuente muy potente y su compatibilidad es con diferentes sistemas operativos como Windows, Linux, MacOs.
6	PostgreSql	PostgreSQL es una base de datos que tiene fiabilidad, flexibilidad y buen soporte , soporta tipos de datos relacionales y no relacionales.
7	Figma	Figma es una herramienta para realizar prototipos de alto nivel con el que se puede validar un sistema antes de proceder con el desarrollo del sistema.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. ANÁLISIS DE ENTREVISTA

La entrevista se realizó el día 29 de octubre del 2025 en la Dirección Académica de la Facultad de CIYA de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Durante este encuentro con el Director Académico fue posible identificar, de manera clara y detallada, las principales falencias del proceso actual de la gestión documental, y así justificar la necesidad de implementar un sistema digital que sistematice estas actividades.

Durante la conversación se evidenció que la dirección no cuenta con un sistema de gestión documental, lo que ha generado una serie de limitaciones en el manejo de información. La ausencia de un sistema digital obliga a que la mayor parte de los procesos se realicen de forma manual, lo cual hace que esté susceptible a errores y dificulta el manejo correcto de los documentos.

Uno de los problemas mencionados es la falta de trazabilidad en los documentos, lo que impide conocer con precisión quién creó, respondió o aprobó una solicitud, generando incertidumbre y retrasos en los procesos. Así mismo, se resaltó que la ausencia de notificaciones automáticas lo cual hace que se entregue documentos fuera del plazo establecido, en vista de que los usuarios no reciben alertas ni recordatorios sobre fechas límite o pendiente por entregar.

Por estos motivos se considera necesaria la implementación de un sistema de gestión documental que permita facilitar el tiempo del personal académico, mejorar la organización de los documentos, fortalecer la trazabilidad y garantizar un control adecuado mediante roles y permisos. Entre los beneficios señalados se incluyen la mejora en la organización y atención de solicitudes de documentos entre docentes, directores y director académico.

Las respuestas de las preguntas aplicadas durante la entrevista, se presentan en el Anexo B.

5.2 ANÁLISIS DE VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Mediante esta técnica de medición de usabilidad, satisfacción y utilidad del módulo nos permitió recibir retroalimentación por parte de los usuarios, y de esa manera evaluar cada uno de los puntos mencionados anteriormente. A continuación, se describen cada una de las preguntas aplicadas.

5.2.1 Pregunta 1

1. ¿Considera que el módulo facilita la creación y envío de solicitudes de documentos?

En la tabla #5.1 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta 1.

Tabla 5.1 Tabulación pregunta #1

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	0	0 %
Totalmente de acuerdo	8	100 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.1 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 1.

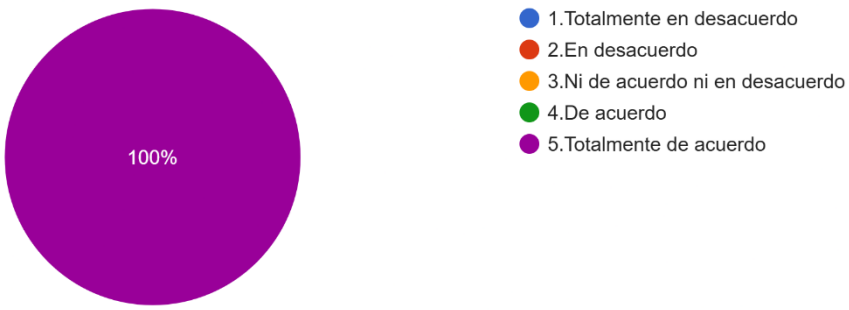


Figura 5.1 Gráfico estadístico pregunta 1

Análisis e interpretación:

El 100% de los resultados obtenidos de los encuestados, están totalmente de acuerdo a que la implementación del módulo facilitaría la gestión de los documentos que envían y reciben, por lo que se considera una totalidad a favor de la implementación del módulo, dejando de lado las demás opciones con un 0 %.

5.2.2 Pregunta 2

2. ¿El módulo le permite recibir notificaciones a tiempo sobre documentos pendientes por entregar?

En la tabla # 5.2 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta 2.

Tabla 5.2 Tabulación pregunta #2

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	0	0 %
Totalmente de acuerdo	8	100 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.2 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 2.

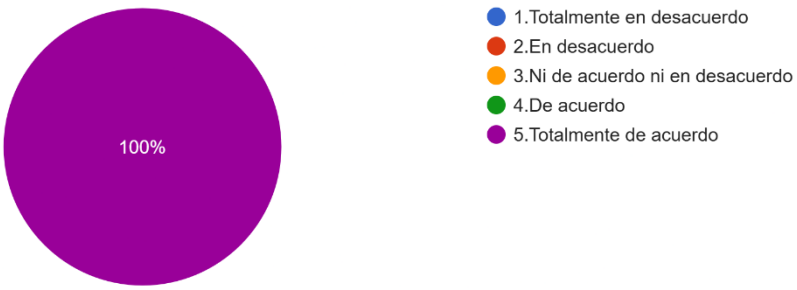


Figura 5.2 Gráfico estadístico pregunta 2

Análisis e interpretación:

Al igual que la pregunta anterior, el 100% de los resultados obtenidos de los encuestados, están totalmente de acuerdo con las notificaciones automáticas que reciben por medio del módulo, lo que indica que la funcionalidad es correcta, así mismo, no se consideran las demás opciones debido a que mantienen un 0%.

5.2.3 Pregunta 3

3. ¿Le resulta fácil buscar documentos generados dentro del módulo de gestión documental?

En la tabla # 5.3 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta 3.

Tabla 5.3 Tabulación pregunta #3

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	3	37.5 %
Totalmente de acuerdo	5	62.5 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.3 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 3.

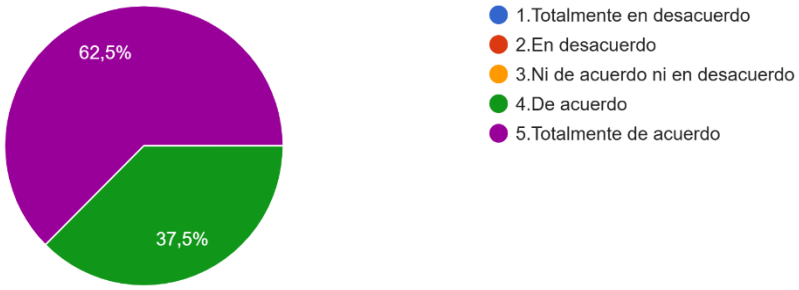


Figura 5.3 Gráfico estadístico pregunta 3

Análisis e interpretación:

El 37.5 % de los resultados obtenidos de los encuestados indican que están de acuerdo a la facilidad de búsqueda de los documentos generados en el módulo, por el contrario, el 62.5 % están totalmente de acuerdo, por lo que se puede decir, que la funcionalidad de buscar los documentos cumple de manera efectiva.

5.2.4 Pregunta 4

4. ¿El módulo muestra de manera clara la trazabilidad de cada documento solicitado una vez finalizado el proceso?

En la tabla # 5.4 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta 4.

Tabla 5.4 Tabulación pregunta #4

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	1	12.5 %
Totalmente de acuerdo	7	87.5 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.4 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 4.

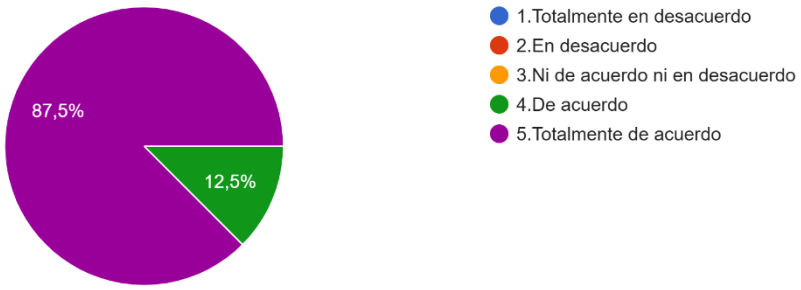


Figura 5.4 Gráfico estadístico pregunta 4

Análisis e interpretación:

El 12.5 % de los resultados obtenidos de los encuestados, indican que están de acuerdo a la manera en que se presenta la trazabilidad de las solicitudes finalizadas, por el contrario, el 87.5 % están totalmente de acuerdo, por lo que se puede decir que la trazabilidad es importante poderla consultar una vez finalizada la solicitud o a su vez cuando aún se encuentra en proceso.

5.2.5 Pregunta 5

5. ¿Cree que la organización de los documentos en el módulo es mejor que los métodos manuales?

En la tabla # 5.5 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta 5.

Tabla 5.5 Tabulación pregunta #5

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	0	0 %
Totalmente de acuerdo	8	100 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.5 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 5.

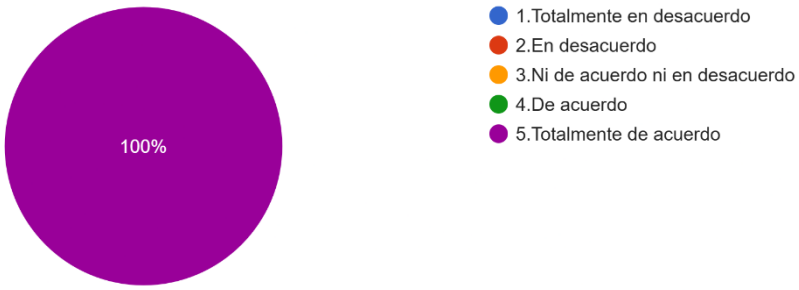


Figura 5.5 Gráfico estadístico pregunta 5

Análisis e interpretación:

El 100% de los resultados obtenidos de los encuestados, indican que están totalmente de acuerdo a que la organización de los documentos por medio del módulo es mejor comparada con los métodos tradicionales, por lo que pone en evidencia que la sistematización de procesos, ayuda a mejorar la organización documental dentro de la Dirección Académica.

5.2.6 Pregunta 6

6. ¿Cree que las notificaciones automáticas por correo electrónico ayudan a reducir retrasos en la entrega de documentos?

En la tabla # 5.6 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta 6.

Tabla 5.6 Tabulación pregunta #6

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	3	37.5 %
Totalmente de acuerdo	5	62.5 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.6 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 6.

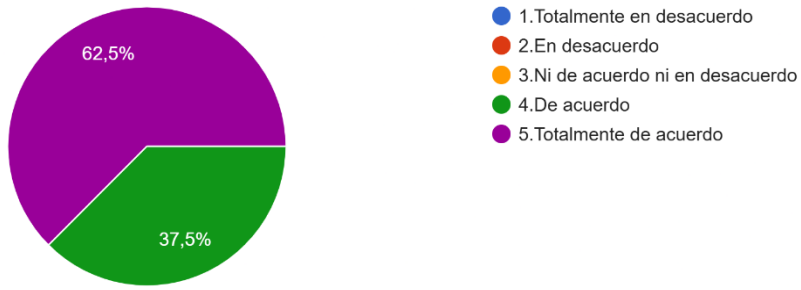


Figura 5.6 Gráfico estadístico pregunta 6

Análisis e interpretación:

El 37.5 % de los resultados obtenidos de los encuestados indican que están de acuerdo a que las notificaciones automáticas reducirían los retrasos de la entrega de los documentos solicitados, por el contrario, el 62.5 % están totalmente de acuerdo, por lo que se puede decir, que la implementación de las notificaciones automáticas enviadas por correo electrónico, ayuda a mejorar la entrega de documentos dentro de los plazos establecidos.

5.2.7 Pregunta 7

7. ¿Está satisfecho con la facilidad de uso del módulo para gestionar todos los documentos que requiere?

En la tabla # 5.7 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta 7.

Tabla 5.7 Tabulación pregunta #7

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	1	12.5 %
Totalmente de acuerdo	7	87.5 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.7 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 7.

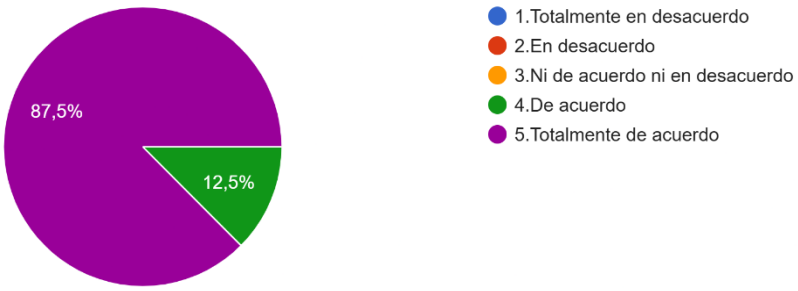


Figura 5.7 Gráfico estadístico pregunta 7

Análisis e interpretación:

El 12.5 % de los resultados obtenidos de los encuestados, indican que están satisfechos con la facilidad de manejar el módulo, por el contrario, el 87.5 % están totalmente de acuerdo, por lo que se puede decir que el módulo implementado no solo busca funcionalidad, también, usabilidad en los usuarios, con la finalidad de que este sea aprovechado al máximo.

5.2.8 Pregunta 8

8. ¿Considera que el módulo ayuda a evitar la pérdida de documentos importantes?

En la tabla # 5.8 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta 8.

Tabla 5.8 Tabulación pregunta #8

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	0	0 %
Totalmente de acuerdo	8	100 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.8 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 8.

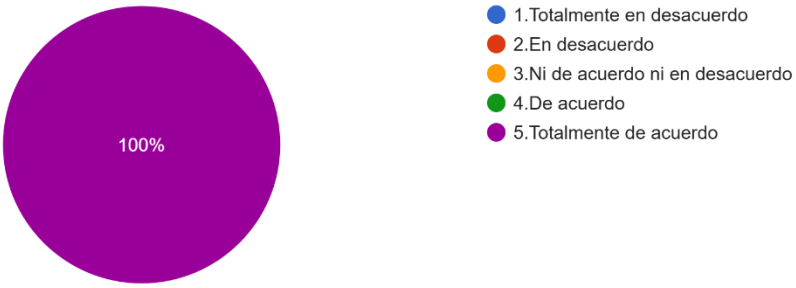


Figura 5.8 Gráfico estadístico pregunta 8

Análisis e interpretación:

El 100% de los resultados obtenidos de los encuestados, están totalmente de acuerdo a que el módulo ayuda a evitar la pérdida de documentos importantes, por lo que se considera una totalidad a favor de la seguridad que el módulo tiene, considerando que se realizan respaldos de la información, dejando de lado las demás opciones con un 0 %.

5.2.9 Pregunta 9

9. ¿El módulo le permite completar la gestión de un documento sin errores ni confusiones?

En la tabla # 5.9 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta 9.

Tabla 5.9 Tabulación pregunta #9

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	0	0 %
Totalmente de acuerdo	8	100 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.9 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 9.

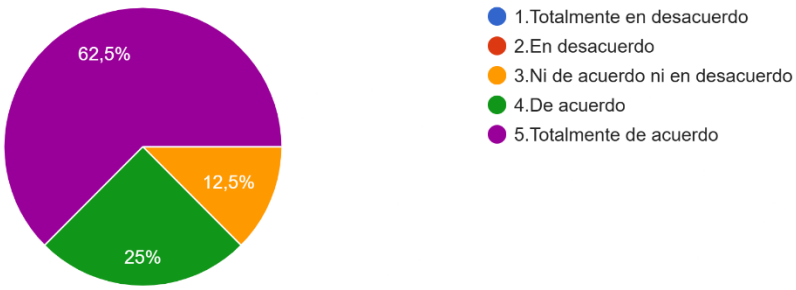


Figura 5.9 Gráfico estadístico pregunta 9

Análisis e interpretación:

El 12.5 % de los resultados obtenidos de los encuestados, indican que no están ni en desacuerdo y acuerdo, es decir, mantienen una postura neutral, con respecto a que el módulo les permita completar la gestión de documentos, por el contrario, el 25 % están de acuerdo y finalmente el 62.5 % están totalmente de acuerdo, por lo que se pone en evidencia que en su mayoría el módulo sí permite completar la gestión de solicitudes de documentos realizadas.

5.2.10 Pregunta 10

10. ¿Recomendaría utilizar el módulo de gestión documental a otras facultades de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

En la tabla #5.10 se puede apreciar la tabulación de los resultados obtenidos de la pregunta #10.

Tabla 5.10 Tabulación pregunta 10

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
Totalmente en desacuerdo	0	0 %
En desacuerdo	0	0 %
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0 %
De acuerdo	0	0 %
Totalmente de acuerdo	8	100 %
TOTAL	**8**	**100%**

En la figura 5.10 se puede apreciar el gráfico estadístico de los resultados obtenidos de la pregunta 10.

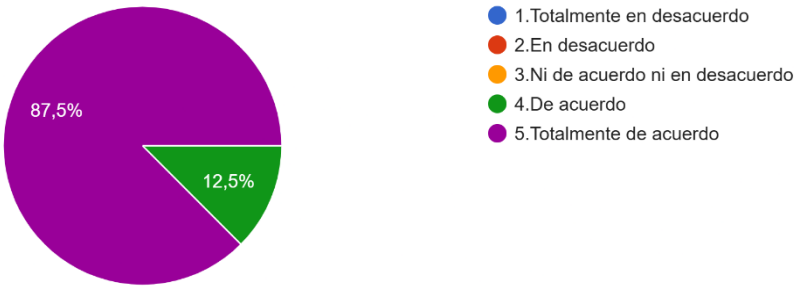


Figura 5.10 Gráfico estadístico pregunta 10

Análisis e interpretación:

El 12.5 % de los resultados obtenidos de los encuestados, indican que están de acuerdo que el módulo se podría implementar dentro de las otras facultades, por el contrario, el 87.5 % están totalmente de acuerdo, por lo que se puede decir que el módulo tiene una visión de poder ser implementado de manera satisfactoria para las facultades restantes de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

5.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMMING

La implementación de la metodología, nos permitió organizar las actividades del proyecto durante cada una de sus etapas de desarrollo. Esta metodología ágil se caracteriza por promover el trabajo en equipo, la comunicación constante entre los integrantes del equipo y la capacidad de adaptarse a cambios que puedan surgir durante el proceso.

A lo largo del desarrollo del proyecto, la aplicación de XP facilito la planificación y ejecución de tareas de forma ordenada. Gracias a su enfoque iterativo, fue posible avanzar progresivamente en la construcción del módulo, realizando mejoras continuas y corrigiendo posibles errores a medida que se iban detectando.

5.2.1 Roles

En la tabla 5.11 se puede apreciar los roles y actividades que realizó cada integrante del equipo, durante el desarrollo del módulo. Estos roles se definieron tomando como referencia la metodología Extreme Programming.

Tabla 5.11 Roles del equipo XP

Rol	Responsable(s)	Descripción	Funciones
Programador	Cristian Lenin Roblero Sánchez Mauricio Alexander Saquinga Placencia	Estudiantes de la Carrera de Sistemas de Información de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	Levantamiento de requerimientos Análisis de requerimientos Desarrollo de historias de usuario.
Cliente	MSc.Xavier Espín	Director Académico de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi.	Proveer de información de los principales requerimientos. Validar funciones implementadas

Rol	Responsable(s)	Descripción	Funciones
Tester	MSc. René Quisaguano	Docente de la Carrera de Sistemas de Información.	Realizar casos funcionales sobre el módulo implementado, asegurando su correcto funcionamiento. Documentar casos de prueba realizados.
Tracker	MSc. René Quisaguano	Docente de la Carrera de Sistemas de Información.	Dar seguimiento al equipo de desarrollo, proporcionando retroalimentación al equipo durante el proceso de desarrollo. Comparar las estimaciones realizadas con el tiempo real empleado.
Coach	MSc. René Quisaguano	Docente de la Carrera de Sistemas de Información.	Apoyar al equipo de desarrolladores, facilitando la ayuda en casos especiales donde el team tenga problemas con el desarrollo de los requerimientos

5.2.2 Fases de la metodología

La metodología propone etapas de desarrollo, que se siguieron a medida que el proyecto avanzaba. A continuación, se presentan cada una de ellas con las actividades, artefactos y resultados obtenidos en la misma.

5.2.2.1 Planificación

En la fase de la planificación se definieron y organizaron las actividades iniciales y necesarias para el desarrollo del módulo. A continuación, se describen las tres más importantes consideras en el módulo.

5.2.2.1.1. Historia de usuario detalladas

Por medio de este artefacto, se logró establecer los principales requerimientos del módulo, así mismo, definir cada una de las actividades que conllevaría cada una de estas a lo largo de las fases de la metodología.

En la tabla 5.12 se puede apreciar la historia de usuario 001.

Tabla 5.12 Historia de Usuario 001

<table>
<tr><th>Historia de Usuario Nº</th><th>HU001</th><th>Criterios de aceptación</th></tr>
<tr><td>Puntos Estimados</td><td>5</td><td rowspan="8">Escenario 1

Dado: La vista de agregar un nuevo tipo de documento.

Cuando: el usuario del sistema completa correctamente todos los campos

Entonces: se crea el nuevo tipo de documento.

Escenario 2

Dado: La vista de agregar un nuevo tipo de documento.

Cuando: el usuario del sistema ingresa información incorrecta en algún campo.

Entonces: el sistema muestra mensajes que la información de los campos no es la correcta.</td></tr>
<tr><td>Prioridad</td><td>Must Have</td></tr>
<tr><td>Iteración Asignada</td><td>1</td></tr>
<tr><td>Responsable</td><td>Cristian Roblero

Mauricio Saquinga</td></tr>
<tr><td>Yo como:</td><td>Usuario del sistema.</td></tr>
<tr><td>Quiero:</td><td>Gestionar tipos de documentos.</td></tr>
<tr><td>Para:</td><td>Generar nuevas solicitudes de documentos.</td></tr>
<tr><td>Definición de hecho DOD</td><td colspan="2">Se cumplieron todos los criterios de aceptación.

El mensaje de éxito aparece después de completar correctamente el registro.

El código se compila sin errores.</td></tr>
</table>

En la tabla 5.13 se puede apreciar la historia de usuario 002.

Tabla 5.13 Historia de Usuario 002

Historia de Usuario Nº	**HU002**	**Criterios de aceptación**
Puntos Estimados	3	Escenario 1 Dado: La vista de compartir tipos de documentos. Cuando: el director académico-director de carrera selecciona los tipos y docentes a compartir. Entonces: se compartirá de manera correcta los tipos de documento. Escenario 2 Dado: La vista de compartir tipos de documentos. Cuando: el director académico-director de carrera no selecciona los docentes a quienes va a compartir. Entonces: el sistema muestra mensajes que se debe seleccionar un destinatario. Escenario 3 Dado: La vista de compartir tipos de documentos. Cuando: el director académico-director de carrera no selecciona los tipos de documentos a compartir. Entonces: el sistema muestra mensajes que se debe seleccionar un tipo de documento.
Prioridad	Should Have	
Iteración Asignada	5	
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Director Académico - Director de Carrera	
Quiero:	Compartir mis tipos de documentos generados	
Para:	Cuando un nuevo docente asuma la Dirección Académica pueda continuar con los mismos formatos.	

Historia de Usuario Nº	HU002	Criterios de aceptación
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. El mensaje de éxito aparece después de completar correctamente el registro. El código se compila sin errores.	

En la tabla 5.14 se puede apreciar la historia de usuario 003.

Tabla 5.14 Historia de Usuario 003

Historia de Usuario Nº	HU003	Criterios de aceptación
Puntos Estimados	8	Escenario 1 Dado: La vista para crear una nueva solicitud de documento Cuando: el usuario del sistema completa correctamente todos los campos Entonces: se crea la nueva solicitud. Escenario 2 Dado: La vista para crear una nueva solicitud de documento Cuando: el usuario del sistema ingresa información incorrecta en algún campo. Entonces: el sistema muestra mensajes que la información de los campos no es la correcta. Escenario 3 Dado: La vista para crear una nueva solicitud de documento Cuando: el usuario del sistema seleccione el destinatario(responsable)
Prioridad	Must Have	
Iteración Asignada	2	
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Usuario del sistema.	
Quiero:	Gestionar nuevas solicitudes de documentos durante el período académico.	
Para:	Garantizar que los documentos solicitados se entreguen a tiempo y correctamente.	

Historia de Usuario Nº	HU003	Criterios de aceptación
		Entonces: el sistema mostrará las opciones de poder enviar a uno o todos los docentes. Escenario 4 Dado: La vista para crear una nueva solicitud de documento. Cuando: el usuario del sistema completa correctamente todos los campos. Entonces: el sistema automáticamente enviará la notificación al destinatario(s).
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. El mensaje de éxito aparece después de completar correctamente el registro. El sistema envía la notificación al correo electrónico del destinatario(s). El código se compila sin errores.	

En el Anexo C se encuentran el resto de las historias de usuario detalladas.

5.2.2.1.2 Product Backlog Priorizado

En la tabla 5.15 se puede apreciar el product backlog priorizado donde se detallan las historias de usuario, su descripción, priorización realizada por el usuario y estimación de complejidad realizada por el equipo de desarrollo.

Tabla 5.15 Product Backlog Priorizado

Nº HU	Descripción	Priorización	Estimación
HU001	Como usuario del sistema, quiero gestionar tipos de documentos, para generar nuevas solicitudes de documentos.	Must	5

HU002	Como Director Académico - Director de Carrera, quiero compartir mis tipos de documentos generados, para cuando un nuevo docente asuma la Dirección Académica pueda continuar con los mismos formatos.	Should Have	3
HU003	Como usuario del sistema, quiero gestionar nuevas solicitudes de documentos durante el período académico, para garantizar que los documentos solicitados se entreguen a tiempo y correctamente.	Must	8
HU004	Como usuario del sistema quiero consultar el detalle de las solicitudes de documentos generados, para verificar si se están cumpliendo dentro del plazo establecido.	Should Have	5
HU005	Como usuario del sistema, quiero gestionar la lista de solicitudes de documentos generados, para aprobar o indicar que nuevamente se suba el documento solicitado.	Must	5
HU006	Como usuario del sistema, quiero visualizar las solicitudes de documentos pendientes por entregar, para así realizar la debida entrega a tiempo.	Must	5
HU007	Como usuario del sistema, quiero visualizar las solicitudes de documentos que he aprobada durante el período académico, para consultar los documentos aprobados.	Should Have	5
HU008	Como usuario del sistema, quiero visualizar las solicitudes de documentos que se me han aprobada durante el período académico, para consultar los documentos aprobados.	Should Have	5
HU009	Como usuario del sistema, quiero visualizar un historial de la trazabilidad de los documentos solicitados, para tener control y seguimiento de cuantas veces y por	Must	5

	qué se ha realizado cambios en los documentos.		
HU0010	Como usuario del sistema, quiero enviar mensajes de notificación al momento de crear y por vencer las solicitudes, para evitar que los documentos se entreguen con retraso.	Must	5
HU0011	Como usuario del sistema, quiero exportar reportes en Excel de las solicitudes generadas, para verificar el estado actual de los docentes responsables asignados.	Should Have	3
HU0012	Como Director Académico, quiero ver un resumen estadístico, para analizar el desempeño de los docentes responsables asignados.	Should Have	3

5.2.2.1.3. Puntos de estimación

En la tabla 5.16 se puede apreciar los puntos de estimación asignados a cada una de las historias de usuario que conforman el product backlog. Estos puntos de estimación permiten medir el nivel de esfuerzo necesario para desarrollar cada funcionalidad del módulo, considerando factores como la complejidad de la tarea, el tiempo requerido para su implementación.

Tabla 5.16 Puntos de estimación

Nº HU	Descripción de la historia de usuario	Estimación de Cristian	Estimación de Mauricio	Punto de estimación
HU001	Como usuario del sistema, quiero gestionar tipos de documentos, para generar nuevas solicitudes de documentos.	5	5	5
HU002	Como Director Académico – Director de Carrera, quiero compartir mis	3	3	3

Nº HU	Descripción de la historia de usuario	Estimación de Cristian	Estimación de Mauricio	Punto de estimación
	tipos de documentos generados, para cuando un nuevo docente asuma la Dirección Académica pueda continuar con los mismos formatos.			
HU003	Como usuario del sistema, quiero gestionar nuevas solicitudes de documentos durante el período académico, para garantizar que los documentos solicitados se entreguen a tiempo y correctamente	8	8	8
HU004	Como usuario del sistema, quiero consultar el detalle de las solicitudes de documentos generados, para verificar si se están cumpliendo dentro del plazo establecido.	5	5	5
HU005	Como usuario del sistema, quiero gestionar la lista de solicitudes de documentos generados, para aprobar o indicar	5	5	5

Nº HU	Descripción de la historia de usuario	Estimación de Cristian	Estimación de Mauricio	Punto de estimación
	que nuevamente se suba el documento solicitado.			
HU006	Como usuario del sistema, quiero visualizar las solicitudes de documentos pendientes por entregar, para así realizar la debida entrega a tiempo.	5	5	5
HU007	Como usuario del sistema, quiero visualizar las solicitudes de documentos que he aprobada durante el período académico, para consultar los documentos aprobados.	5	5	5
HU008	Como usuario del sistema, quiero visualizar las solicitudes de documentos que se me han aprobada durante el período académico, para consultar los documentos aprobados	5	5	5
HU009	Como usuario del sistema, quiero visualizar un historial de la trazabilidad de los documentos	5	5	5

Nº HU	Descripción de la historia de usuario	Estimación de Cristian	Estimación de Mauricio	Punto de estimación
	solicitados, para tener control y seguimiento de cuantas veces y porque se ha realizado cambios en los documentos.			
HU010	Como usuario del sistema, quiero enviar mensajes de notificación al momento de crear y por vencer las solicitudes, para evitar que los documentos se entreguen con retraso.	5	5	5
HU011	Como usuario del sistema, quiero exportar reportes en Excel de las solicitudes generadas, para verificar el estado actual de los docentes responsables asignados.	3	3	3
HU012	Como Director Académico, quiero ver un resumen estadístico, para analizar el desempeño de los docentes responsables asignados.	3	3	3

5.2.2.1.4. Priorización de la historia

La priorización fue realizada por parte del usuario, con la finalidad de conocer que era lo más importante para que el módulo empiece a funcionar, mediante las entrevistas y encuentros realizados se logró conocer cada una de ellas. En este apartado no se evidencia una tabla o figura relacionada a la priorización, ya que, anteriormente en el product backlog priorizado e historias de usuario se menciona la priorización de las mismas.

5.2.2.1.5. Iteraciones

Se definieron 5 iteraciones para el desarrollo del módulo, con la finalidad de conocer que historias de usuarios se desarrollarían en cada una de ellas, además, poder llevar un correcto progreso del avance del proyecto, considerando las entregas dentro de los tiempos establecidos.

En la tabla 5.17 se aprecia la iteración 1.

Tabla 5.17 Iteración 1

Iteración 1				Duración
Nº HU	**Historia de Usuario**	**Prioridad**	**Puntos de Historia**	
HU001	Como usuario del sistema, quiero gestionar tipos de documentos, para generar nuevas solicitudes de documentos.	Must Have	5	1 semana
Total Iteración			5	

En la figura 5.11 se aprecia el resultado de la iteración 1 con el formulario de la creación de un nuevo tipo de documento.

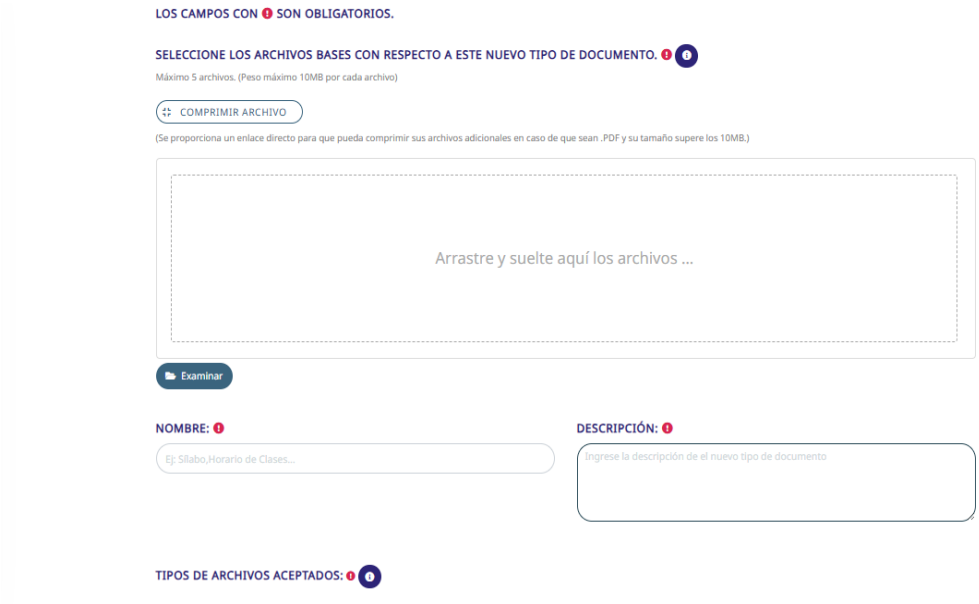


Figura 5.11 Iteración 1: Crear nuevo tipo de documento

En la figura 5.12 se aprecia el resultado de la iteración 1 con el formulario de la edición del tipo de documento.

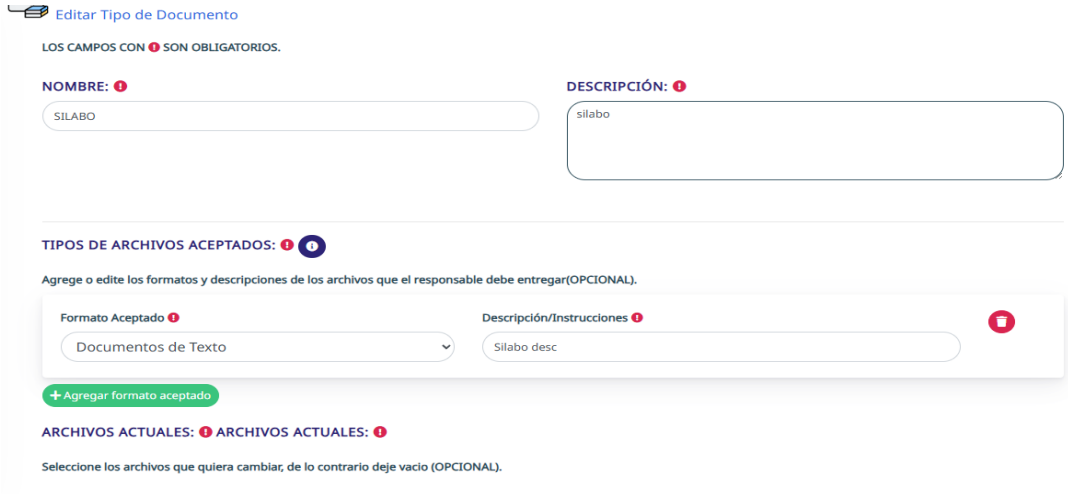


Figura 5.12 Iteración 1: Edición de tipo de documento.

En la tabla 5.18 se aprecia la iteración 2.

Tabla 5.18 Iteración 2

Iteración 2				Duración
Nº HU	**Historia de Usuario**	**Prioridad**	**Puntos de Historia**	
HU003	Como usuario del sistema, quiero gestionar nuevas solicitudes de documentos durante el período académico, para garantizar que los documentos solicitados se entreguen a tiempo y correctamente.	Must Have	8	1 semana
Total Iteración			8	

En la figura 5.13 se aprecia el resultado de la iteración 2 con el formulario de la nueva solicitud.

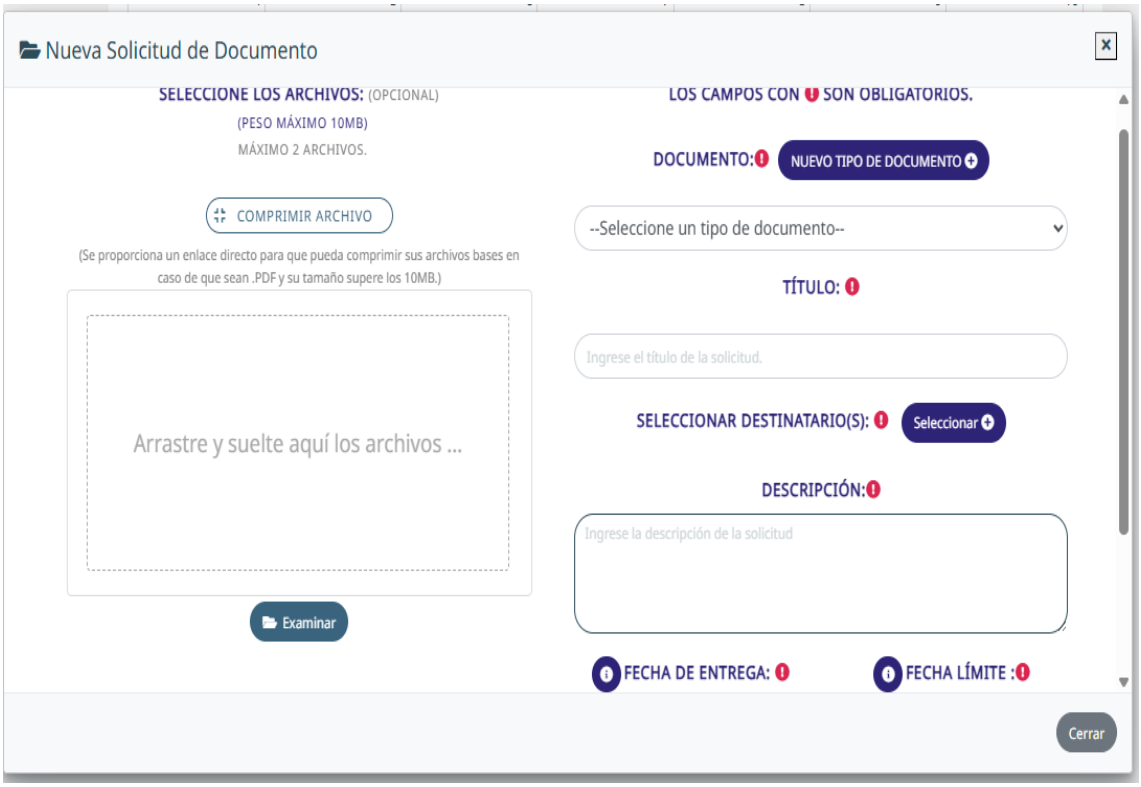


Figura 5.13 Iteración 2: Crear nueva solicitud.

En la tabla 5.19 se aprecia la iteración 3.

Tabla 5.19 Iteración 3

Iteración 3				Duración
Nº HU	**Historia de Usuario**	**Prioridad**	**Puntos de Historia**	
HU005	Como usuario del sistema, quiero gestionar la lista de solicitudes de documentos generados, para aprobar o indicar que nuevamente se suba el documento solicitado.	Must Have	5	2 semanas
HU006	Como usuario del sistema, quiero visualizar las solicitudes de documentos pendientes por entregar, para así realizar la debida entrega a tiempo.	Must Have	5	
Total Iteración			10	

En la figura 5.14 se aprecia el resultado de la iteración 3 con la lista de documentos.



Figura 5.14 Iteración 3: Lista de documentos generados

En la figura 5.15 se aprecia el resultado de la iteración 3 con la lista de solicitudes por entregar.



Figura 5.15 Iteración 3: Lista de documentos por entregar

En la tabla 5.20 se aprecia la iteración 4.

Tabla 5.20 Iteración 4

Iteración 4				Duración
Nº HU	**Historia de Usuario**	**Prioridad**	**Puntos de Historia**	
HU009	Como usuario del sistema, quiero visualizar un historial de la trazabilidad de los documentos solicitados, para tener control y seguimiento de cuantas veces y porque se ha realizado	Must Have	5	2 semanas
HU010	Como usuario del sistema, quiero enviar mensajes de notificación al momento de crear y por vencer las solicitudes, para evitar que los documentos se entreguen con retraso.	Must Have	5	
Total Iteración			10	

En la figura 5.16 se aprecia el resultado de la iteración 4 con el historial de la trazabilidad.

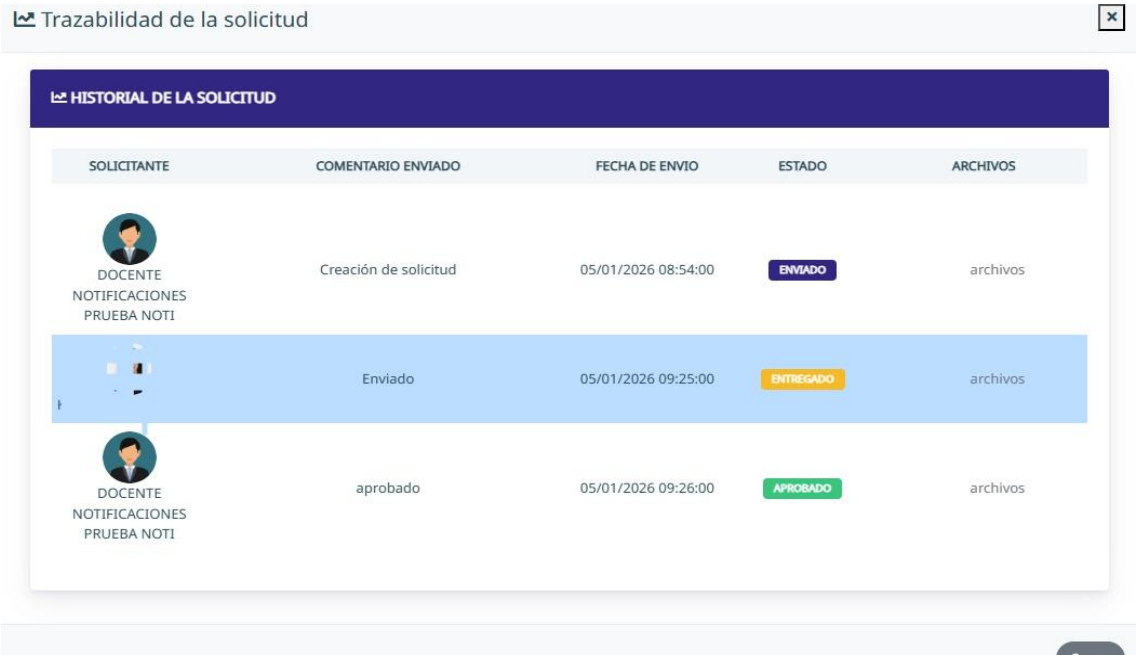


Figura 5.16 Iteración 5: Historial de trazabilidad

En la tabla 5.21 se aprecia la iteración 5.

Tabla 5.21 Iteración 5

Iteración 5				Duración
Nº HU	**Historia de Usuario**	**Prioridad**	**Puntos de Historia**	
HU002	Como Director Académico - Director de Carrera, quiero compartir mis tipos de documentos generados, para cuando un nuevo docente asuma la Dirección Académica pueda continuar con los mismos formatos.	Should Have	3	2 semanas
HU004	Como usuario del sistema quiero consultar el detalle de las solicitudes de documentos generados, para	Should Have	5	

Iteración 5		Duración
	verificar si se están cumpliendo dentro del plazo establecido.	
Total Iteración	8	

En la figura 5.17 se aprecia el resultado de la iteración 5 compartir los tipos de documentos.

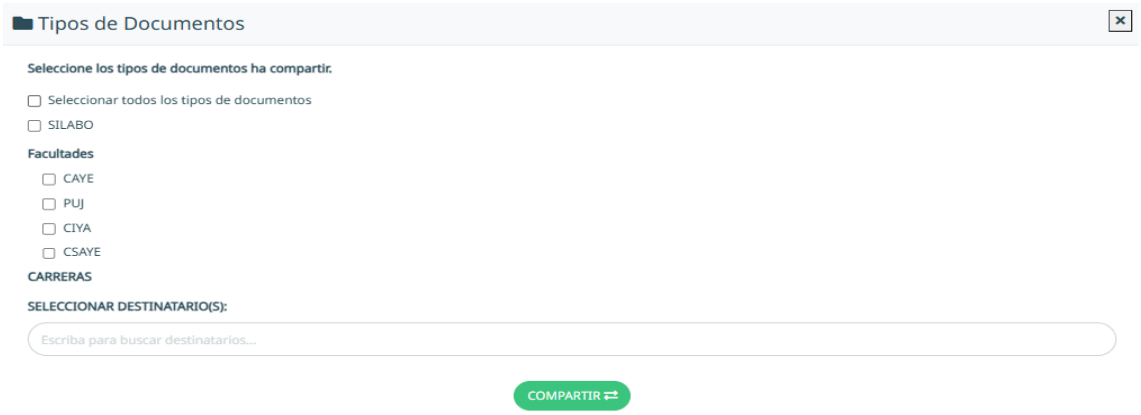


Figura 5.17 Iteración 5: Compartir tipos de documentos.

En la figura 5.18 se aprecia el resultado de la iteración 5 consultar el detalle de la solicitud.



Figura 5.18 Iteración 5: Detalle de la solicitud.

En la tabla 5.22 se aprecia la iteración 6.

Tabla 5.22 Iteración 6

Iteración 6				Duración
Nº HU	**Historia de Usuario**	**Prioridad**	**Puntos de Historia**	
HU007	Como usuario del sistema, quiero visualizar las solicitudes de documentos que he aprobado durante el período académico, para consultar los documentos aprobados.	Should Have	5	2 semanas
HU008	Como usuario del sistema, quiero visualizar las solicitudes de documentos que se me han aprobada durante el período académico, para consultar los documentos aprobados.	Should Have	5	
Total Iteración			10	

En la figura 5.19 se aprecia el resultado de la iteración 6 solicitudes de documentos aprobados.



Figura 5.19 Iteración 6: Lista de documentos aprobados

En la figura 5.20 se aprecia el resultado de la iteración 6 solicitudes de documentos que me han aprobado.



Figura 5.20 Iteración 6: Lista de documentos que me han aprobado.

En la tabla 5.23 se aprecia la iteración 7.

Tabla 5.23 Iteración 7

Iteración 7				Duración
Nº HU	**Historia de Usuario**	**Prioridad**	**Puntos de Historia**	
HU011	Como usuario del sistema, quiero exportar reportes en Excel de las solicitudes generadas, para verificar el estado actual de los docentes responsables asignados.	Should Have	3	2 semanas
HU012	Como Director Académico, quiero ver un resumen estadístico, para analizar el desempeño de los docentes responsables asignados.	Should Have	3	
Total Iteración			6	

En la figura 5.21 se aprecia el resultado de la iteración 7 exportar reportes en Excel de las solicitudes generadas.

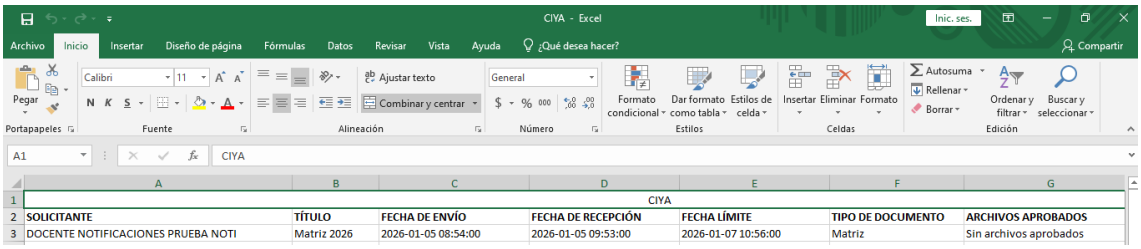


Figura 5.21 Iteración 7: Reportes en Excel

En la figura 5.22 se aprecia el resultado de la iteración 7 resumen estadísticos.



Figura 5.22 Iteración 7: Resumen estadístico.

5.2.2.2. Diseño

Para esta fase se hizo uso de la herramienta Figma, en la cual se elaboraron prototipos de alto nivel. Estos prototipos permitieron visualizar la estructura, la navegación y las funcionalidades principales del módulo antes del desarrollo. Gracias a ello, fue posible identificar corregir posibles errores en etapas tempranas del desarrollo. Asimismo, el uso de Figma facilitó la comunicación entre los miembros del equipo y los interesados del proyecto, al ya tener claro cómo quedaría el proyecto final. Además, permitió facilitar el proceso de desarrollo, reduciendo tiempos asociados a cambios posteriores.

A continuación, se indican cada uno de los prototipos desarrollados por medio de esta herramienta.

5.2.2.2.1 Prototipos

En la figura 5.23 se presenta el menú principal.



Figura 5.23 Menú de opciones

En la figura 5.24 se presenta la lista de los periodos académicos.



Figura 5.24 Listado de periodos académicos

En la figura 5.25 se presenta el calendario.



Figura 5.25 Calendario de nueva solicitud

En la figura 5.26 se presenta el formulario de la nueva solicitud.

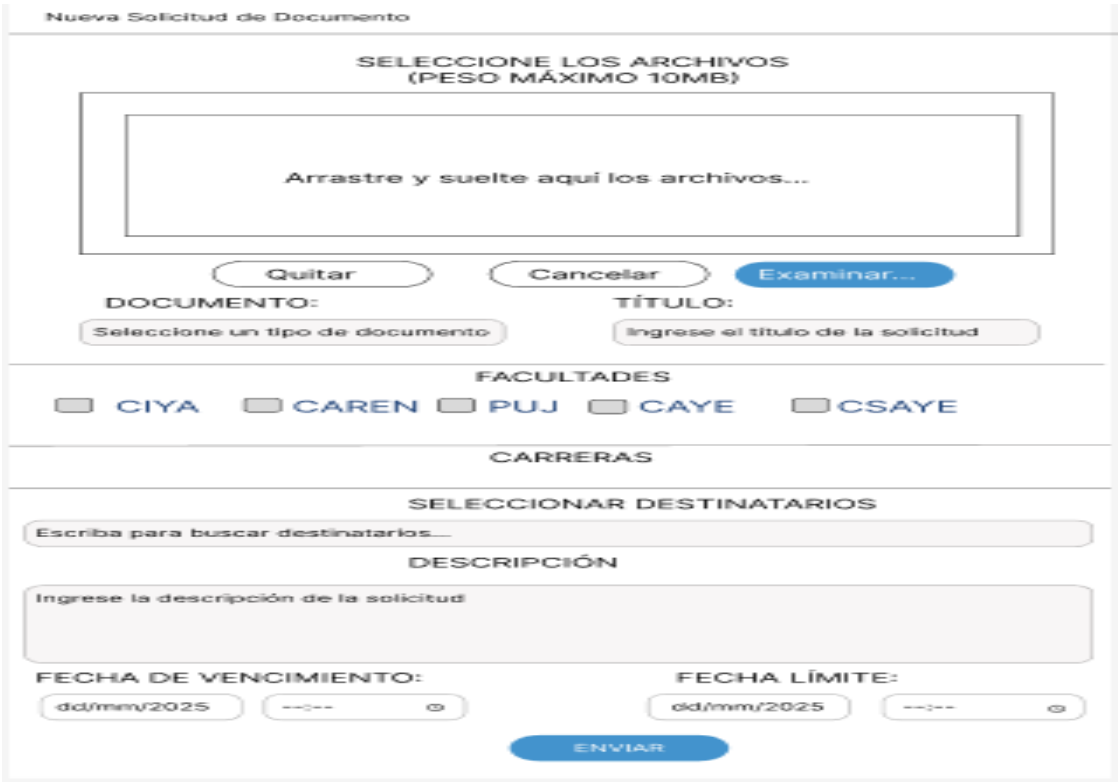


Figura 5.26 Formulario de la nueva solicitud

En la figura 5.27 se presenta la lista de solicitudes enviadas.



Figura 5.27 Listado de solicitudes enviadas

En la figura 5.28 se puede presentar la lista de documentos por entregar.



Figura 5.28 Documentos por entregar

En la figura 5.29 se presenta el listado de tipo de documentos.



Figura 5.29 Listado de tipos de documentos

En la figura 5.30 se presenta el formulario de los tipos de documentos.

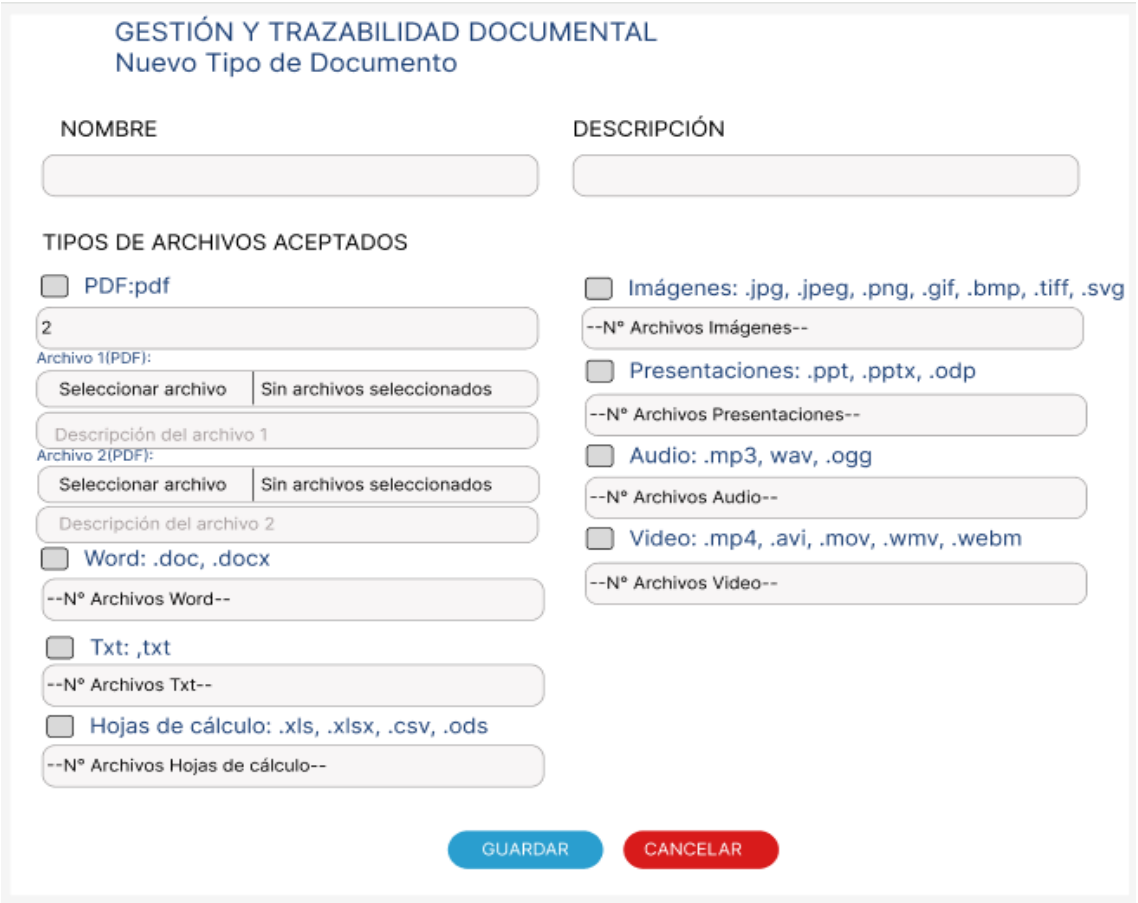


Figura 5.30 Formulario nuevo tipo de documento

En la figura 5.31 se presenta el formulario responder solicitudes.



Figura 5.31 Responder a solicitud

En la figura 5.32 se presenta el formulario de la aprobación de solicitud.

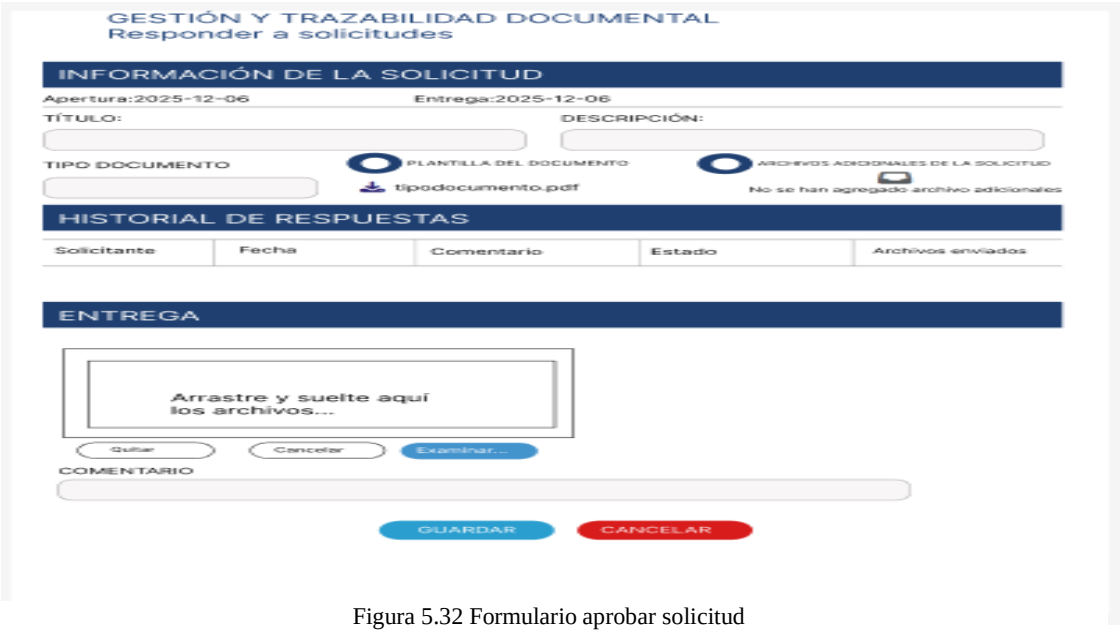


Figura 5.32 Formulario aprobar solicitud

5.2.2.3. Codificación

Durante esta etapa, se realizó la programación de todas las funciones relacionadas con los requisitos establecidos inicialmente, los mismos que se encuentran en las historias de usuario, con la finalidad de dar forma a todo lo que se diseñó en los prototipos.

A continuación, se presentan porciones de código que se implementaron en cada una de las funciones que el módulo realiza.

En la figura 5.33 se aprecia la función nuevo.

```php
public function nuevo($fecha_actual, $id_periodo, $fecha_seleccionada)
{
    $docenteConectado = $this->session->userdata("D0c3nte_Usr");
    $id_docente = $docenteConectado->id_doc;

    date_default_timezone_set('America/Guayaquil');
    $id_usuario = $this->session->userdata("C0n3ctad0_Usr")->id_usu;

    $tipos = $this->TipoDocumento->obtenerTiposDocumentos($id_usuario);
    $docentes = $this->Docente->obtenerTodosSoloDocentesSinActivo($id_docente); //obtengo todos los docentes
    $periodo = $this->Periodo->obtenerPeriodoPorId($id_periodo);
    $facultades = $this->db->get('facultad')->result();
    $fecha_maxima = date('Y-m-d', strtotime('+30 days'));
    $hora_minima = date('H:i', strtotime('+1 hour'));
    $servidorFechaHora = date('Y-m-d H:i:s');
    $data = [
        'fecha_actual' => $fecha_actual,
        'fecha_maxima' => $fecha_maxima,
        'hora_minima' => $hora_minima,
        'servidorFechaHora' => $servidorFechaHora,
        'fecha_seleccionada' => $fecha_seleccionada,
        'tipos' => $tipos,
        'docentes' => $docentes,
        'periodo' => $periodo,
        'facultades' => $facultades
    ];
    //$this->load->view('administracion/header');
    $this->load->view('gestionDocumental/solicitudes/nuevo', $data);
    //$this->load->view('administracion/footer');
}
```

Figura 5.33 Codificación función nuevo

En la figura 5.34 se aprecia la función insertar.

```php
public function insertar()
{
    ignore_user_abort(true);
    set_time_limit(300);
    try {
        $this->load->library('SeguridadArchivos');
        $this->seguridadarchivos->validarInsercionArchivos('ruta_archivo_solicitud', 5);

        $docenteConectado = $this->session->userdata("D0c3nte_Usr");

        $periodo = $this->Periodo->obtenerPeriodoPorId($this->input->post('fk_id_periodo'));
        $id_per = $periodo->id_per;

        date_default_timezone_set('America/Guayaquil');
        $fecha_actual = new DateTime();
        $unaHoraDespues = new DateTime($fecha_actual->format('Y-m-d H:i:s'));
        $unaHoraDespues->modify('+1 hour');
```

Figura 5.34 Codificación función insertar

En la figura 5.35 se aprecia la función obtenerResponsablesSinEntregas.

```php
public function obtenerResponsablesSinEntregas()
{
    date_default_timezone_set('America/Guayaquil');
    $fecha = date('Y-m-d');
    $fecha_actual = new DateTime($fecha);
    $docentes_responsables = $this->Docente->obtenerResponsablesSinEntregas();
    foreach ($docentes_responsables->result() as $doc) {
        $fecha_recepcion = new DateTime($doc->fecha_recepcion_solicitud);
        $diferencia = $fecha_actual->diff($fecha_recepcion);
        $dias = $diferencia->days;
        if ($dias == 1 && $fecha_recepcion < $fecha_actual) {
            $datosSolicitud = array(
                'titulo' => $doc->titulo_solicitud,
                'descripcion' => $doc->descripcion_solicitud,
                'fecha_envio' => $doc->fecha_envio_solicitud,
                'fecha_recepcion' => $doc->fecha_recepcion_solicitud,
            );
            $this->notificarDocente($doc->fk_id_doc_responsable, $doc->fk_id_doc_solicitante, $datosSolicitud, 'sin_entregar');
        }
    }
}
```

Figura 5.35 Codificación obtenerResponsablesSinEntregas

En la figura 5.36 se aprecia la función notificarDocente.

```php
public function notificarDocente($fk_id_doc_responsable, $docenteConectado, $datosSolicitud, $tipoNotificacion = 'nueva', $archivos = [])
{
    $docente = $this->Docente->obtenerDocente($fk_id_doc_responsable);
    if (!$docente) return;
    $directorCarrera = $this->Docente->verificarDirectorCarrera($fk_id_doc_responsable);

    $nombre_solicitante = $docenteConectado->primer_apellido_doc . " " . $docenteConectado->nombre_doc;

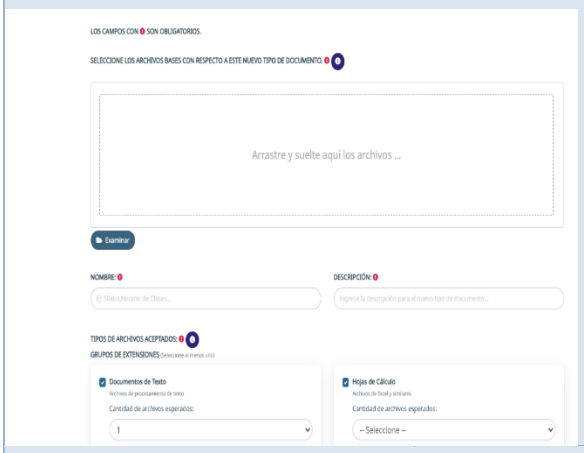
    if ($tipoNotificacion == 'aprobado') {
        $asunto = 'Solicitud aprobada en el sistema CIYA';
        $mensajeCabecera = 'Se ha aprobado la solicitud en el sistema CIYA.';
        $mensajeFooter = 'revisar su solicitud aprobada';
    } elseif ($tipoNotificacion == 'reenviado') {
        $asunto = 'Solicitud reenviada para corrección en el sistema CIYA';
        $mensajeCabecera = 'Se ha reenviado la solicitud para corrección.';
        $mensajeFooter = 'reenviar los documentos en la solicitud';
    } elseif ($tipoNotificacion == 'respondido') {
        $asunto = 'Solicitud atentida en el sistema CIYA';
        $mensajeCabecera = 'Se ha atendido la solicitud.';
        $mensajeFooter = 'revisar y responder la solicitud';
    } elseif ($tipoNotificacion == 'nueva') {
        $asunto = 'Nueva solicitud de entrega de documentos en el sistema CIYA';
        $mensajeCabecera = 'Se ha registrado una nueva solicitud en el sistema CIYA.';
        $mensajeFooter = 'responder la solicitud';
```

Figura 5.36 Codificación función notificarDocente

5.2.2.4. Plan de Pruebas Funcionales

En la tabla 5.24 se presenta la prueba funcional 001.

Tabla 5.24 Caso de prueba funcional 001

<table>
<tr><th>N° Caso de prueba</th><th>N° de historia de usuario</th><th>Usuario</th><th>Evaluador</th></tr>
<tr><td>CPF001</td><td>1</td><td>Representante</td><td>Cristian Lenin Roblero Sánchez</td></tr>
<tr><td>Objetivo de la prueba:</td><td colspan="3">Agregar tipo de documento</td></tr>
<tr><td>Descripción:</td><td colspan="3">Crear un tipo de documento</td></tr>
<tr><td>Condiciones de entrada:</td><td colspan="3">Abrir el formulario de agregar un tipo de documento</td></tr>
<tr><td>Entrada 1:</td><td colspan="3">Archivo base: Excel
Nombre: Matriz
Descripción: Matriz de inscripción
Archivos aceptados: Hojas de cálculo</td></tr>
<tr><td>Resultado esperado 1:</td><td colspan="2">Evaluación de la prueba</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">
</td><td>Si</td><td>No</td></tr>
<tr><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Entrada 2:</td></tr>
<tr><td>Resultado esperado 2:</td><td colspan="2">Evaluación de la prueba</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2"></td><td>Si</td><td>No</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

En la tabla 5.25 se presenta la prueba funcional 002.

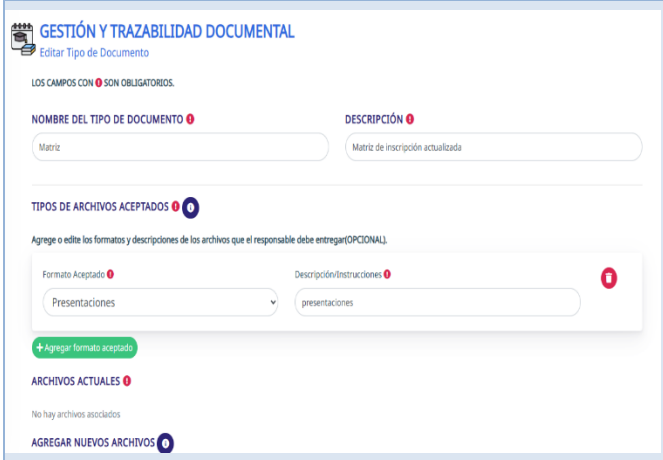
Tabla 5.25 Caso de prueba funcional 002

<table>
<tr><th>N° Caso de prueba</th><th>N° de historia de usuario</th><th>Usuario</th><th>Evaluador</th></tr>
<tr><td>CPF002</td><td>1</td><td>Representante</td><td>Mauricio Alexander Saquinga Placencia</td></tr>
<tr><td>Objetivo de la prueba:</td><td colspan="3">Actualizar tipo de documento</td></tr>
<tr><td>Descripción:</td><td colspan="3">Modificar la información de un tipo de documento existente</td></tr>
<tr><td>Condiciones de entrada:</td><td colspan="3">Existir al menos un tipo de documento registrado y abrir el formulario de actualización.</td></tr>
<tr><td>Entrada 1:</td><td colspan="3">Archivo base: Power Point

Nombre: Matriz actualizada

Descripción: Matriz de inscripción actualizada

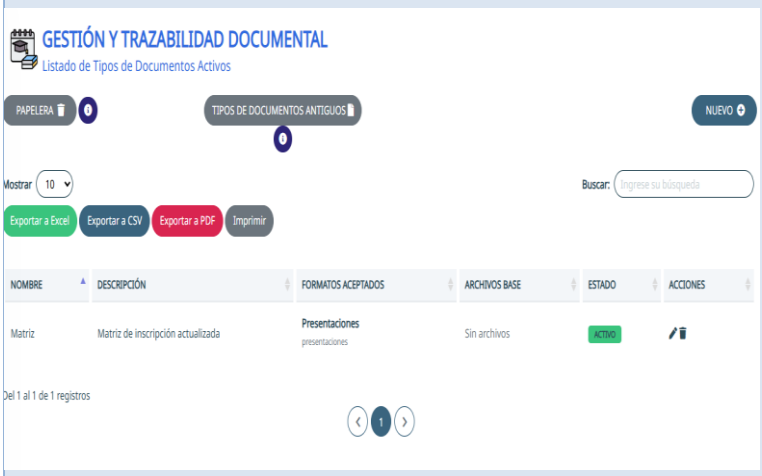
Archivos aceptados: Presentaciones</td></tr>
<tr><td>Resultado esperado 1:</td><td colspan="2">Evaluación de la prueba

Si</td><td>No</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="4">Entrada 2:</td></tr>
<tr><td>Resultado esperado 2:</td><td colspan="2">Evaluación de la prueba

Si</td><td>No</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
</table>

En la tabla 5.26 se presenta la prueba funcional 003.

Tabla 5.26 Caso de prueba funcional 003

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF003	1	Representante	Cristian Lenin Roblero Sánchez
Objetivo de la prueba:	Buscar tipo de documento		
Descripción:	Permitir al usuario buscar un tipo de documento registrado en el sistema.		
Condiciones de entrada:	Existir al menos un tipo de documento registrado en el sistema y acceso al módulo de tipos de documento.		
Entrada 1:	Criterio de búsqueda: Nombre del tipo de documento = “Matriz”		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

Las demás pruebas funcionales se encuentran en el Anexo D.

5.2.2.5. Implementación

En esta fase se consideró realizarlo en dos etapas, inicialmente se realizó la implementación sobre un servidor privado el cual se ha considerado como "servidor de pruebas" con la finalidad de realizar todas las validaciones posibles por parte de los usuarios y la segunda fase, la implementación en el servidor de CIYA, cuando ya todo estuvo aprobado y pasado las pruebas de funcionalidad. A continuación, se describen cada uno de los despliegues realizados.

5.2.2.5.1 Despliegue en servidor de pruebas

El sistema fue desplegado en un servidor privado VPS del proveedor Contabo con el sistema operativo Ubuntu 24.04 LTS el cual fue adquirido por cuenta propia con las siguientes características que se detallan a continuación.

En la tabla 5.27 se aprecia las características del servidor de pruebas.

Tabla 5.27 Características del servidor de pruebas

Componente	Especificación
Modelo	Cloud VPS 10
Procesador	AMD EPYC (4 núcleos asignados)
Memoria RAM	8 GB DDR4
Almacenamiento	75 GB SSD
Servidor de archivos	Linux (No compartido con otras instancias)
Red	1 interfaz 200Mps

5.2.2.5.2 Despliegue en servidor de CIYA de la UTC

En esta etapa, se realizó el despliegue del módulo en el servidor institucional de la de la Universidad Técnica de Cotopaxi. El despliegue se organizó de manera que el sistema esté accesible para los usuarios finales, permitiendo hacer el uso del módulo implementado.

5.2.2.5.3 DISEÑO RELACIONAL DE LA BASE DE DATOS

Para mantener integridad y seguridad en los datos, se elaboró, el modelo relacional de la base de datos, donde se evidencia cada una de las relaciones que existen para que el módulo funcione de manera correcta, además, se identificaron las principales tablas y atributos de la misma. Por medio del motor de PostgreSQL se desarrolló e implementó la base de datos al sistema. En la figura 4.1 se encuentra el diagrama relacional.

5.2.2.5.4 DIAGRAMA DE CASO DE USO

Mediante el diagrama de caso de uso, se logró identificar las interacciones de los usuarios (Director Académico, Directores de Carrera y Docentes) con el sistema, con la finalidad de representar gráficamente cada una de ellas.

En el anexo E se encuentra el diagrama de caso de uso de forma detallada.

5.2.2.5.5 DIAGRAMA BPMN

Mediante el diagrama BPMN, se logró identificar el principal flujo de actividades que se realiza en el módulo, cuando se realiza una solicitud de documentos hacia uno o varios docentes, de esta forma se logró evidenciar cuales son los actores en este flujo.

En el anexo F se encuentra el diagrama BPMN de forma detallada.

5.3 PRESUPUESTO REFERENCIAL

A continuación, se detallan cada uno de los costos realizados para el desarrollo de este módulo, el mismo, que se consideran los costos directos, indirectos y de desarrollo, para así obtener el total de gastos incurridos en el módulo.

5.3.1 Gastos Directos

En la tabla 5.28 se aprecia los gastos directos.

Tabla 5.28 Gastos Directos

Estimación de costos				
Gastos Directos				
Actividad/Recursos	**Cantidad**	**Unidad**	**V.Unitario**	**V. Total**
Computadoras	2	Unidad	$ 900,00	**$1.800,00**

Estimación de costos				
Internet	6	Meses	$32,00	**$192,00**
Servidor de pruebas	3	Meses	$9	**$27,00**
Capacitación	2	Unidad	$50,00	**$100,00**
Materiales de oficina	2	Unidad	$200	**$400,00**
TOTAL				$**2.519,00**

5.3.2 Gastos Indirectos

En la tabla 5.29 se aprecia los gastos indirectos.

Tabla 5.29 Gastos Indirectos

Estimación de costos				
Gastos Indirectos				
Recursos	**Cantidad**	**Unidad**	**V.Unitario**	**V.Total**
Transporte	2	Meses(6)	$150,00	**$300,00**
Alimentación	2	Meses(6)	$130,00	**$260,00**
Servicios Básicos	2	Meses(6)	$180,00	**$360,00**
TOTAL				**$920,00**

5.3.3 Costos estimado de desarrollo

Para calcular el costo de desarrollo del módulo, se lo hizo por medio de los puntos de historia asignados en las historias de usuario, lo que representa la complejidad de cada una de ellas, así mismo, el tiempo invertido. A continuación, se presenta el cálculo realizado.

En la tabla 5.30 se aprecia el costo estimado de desarrollo.

Tabla 5.30 Costo estimado de desarrollo

Costo de desarrollo	
Cálculo = Total de puntos de historias * precio/hora * horas/punto	
Total de puntos de historias	57
Precio/hora	8
Horas/punto	3
Cálculo	**$ 1.368,00**
TOTAL	**$ 1.368,00**

5.3.4 Gasto Total

En la tabla 5.31 se aprecia el gasto total.

Tabla 5.31 Gasto Total

Estimación de costos	
Gasto Total	
Gastos	**V.Total**
Directos	$2.519,00
Indirectos	$920,00
Costo estimado	$1.368,00
Imprevistos (10%)	$480,7
TOTAL GASTOS	**$5287,7**

6.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

- La investigación teórica en diferentes fuentes bibliográficas, facilitó la comprensión de los principales componentes para el desarrollo del módulo web. Esto permitió generar una base teórica y de conocimientos sólidos que se aplicó en el desarrollo del módulo.
- La implementación de la metodología ágil Extreme Programming (XP) durante el desarrollo, permitió realizar un trabajo ágil y organizado, facilitando las

actividades planificadas durante cada fase de la metodología, logrando entregar un módulo funcional dentro de las expectativas del Director Académico.

- La implementación del módulo web, se lo realizó en un servidor de pruebas con la finalidad de obtener retroalimentación por parte de los usuarios, validando así su correcto funcionamiento antes de su despliegue final en el sistema de CIYA.

6.2 RECOMENDACIONES

- Establecer un período de mantenimiento y actualización del módulo, con el fin de garantizar su correcto funcionamiento y seguridad a lo largo del tiempo.
- Mantener capacitaciones del uso del módulo hacia todos los docentes, con la finalidad de que pueda ser utilizado aprovechando todas las funcionalidades.
- Considerar que este módulo puede ser implementado en otras Facultades de la Universidad con la finalidad de que exista una gestión de documentos mucho más centralizada.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] I. E. Z. Plúa, E. M. Q. Torrijo, y F. R. León, «Gestión documental en universidades: Una mirada desde Latinoamérica», *Rev. Cienc. Humanísticas Soc. ReHuso*, vol. Especial, pp. 108-119, 2021.

[2] M. Balboa y G. Medina, «Gestión documental y transformación digital en el estado de Chile: un estudio de caso», *Amoxtli*, n.º 7, may 2022, doi: 10.38123/amox7.204.

[3] Y. D. Suárez y T. O. J. Vázquez, «Sistema de gestión documental para la Maestría en Gestión de Información de la UH», vol. 15, n.º 4, 2021.

[4] C. A. Zambrano Santana, «IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DOCUMENTAL PARA EL MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS ADMINISTRATIVOS EN LA UNIDAD EDUCATIVA ANÍBAL SAN ANDRÉS #2 DE LA CIUDAD DE MONTECRISTI», bachelorThesis, Jipijapa-Unesum, 2024. Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/6565

[5] A. J. Yaya Maza, «Sistema web para la trazabilidad y acceso en la gestión documentaria en la Municipalidad de Santa Rosa», *Repos. Inst. - UCV*, 2020, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68197

[6] J. S. Díaz Ante y S. D. Molina Molina, «Implementación del aplicativo web para la generalización de notificaciones instantáneas del desempeño académico en la Unidad Educativa San Francisco de Asís.», feb. 2020, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6666

[7] M. Peña-Robayo y A. del P. Moreno, «Centro de Investigación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas», *Rev. Vínculos*, vol. 21, n.º 1, feb. 2024, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/22566

[8] D. M. Santana, L. G. Salmon, y J. C. Villavicencio, «Gestión Documental orientada a la conservación de los documentos en el Archivo Histórico de la Universidad Técnica de Manabí», *Rev. Cienc. Humanísticas Soc. ReHuso*, vol. Especial, pp. 98-107, 2021.

[9] V. L. Barrera Núñez, «Diseño de un sistema de gestión documental basado en Normas ISO en la Cooperativa de Ahorro y Crédito Credi Ya Ltda.», feb. 2025, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/43626

[10] R. A. Giraldo Guillen, «La gestión documental y la eficiencia organizacional de los colaboradores de los municipios de Lima Metropolitana, 2023», 2024, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.usil.edu.pe/entities/publication/c31345dd-5b17-4cca-a495-560b9fc83be8

[11] Y. N. Muñoz-Espinoza y L. M. Saltos-Catagua, «Procesos de gestión documental y organización de archivos desde las nuevas tendencias tecnológicas: caso Ministerio de Inclusión Económica y Social MIES», *Polo Conoc.*, vol. 7, n.º 6, pp. 2114-2131, jun. 2022, doi: 10.23857/pc.v7i6.4184.

[12] R.- ASALE y RAE, «documento | Diccionario de la lengua española», «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://dle.rae.es/documento

[13] H. A. Calpa Cuaical y J. M. Orbe Lucero, «Sistema de Gestión de Documentos y Archivos para la organización de datos», ene. 2025, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/2698

[14] D. A. Girón Toapanta, «Aproximación a la normativa legal para gestión documental: caso GAD Municipal de Latacunga», 2024, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/12221

[15] J. A. León-Duarte, B. M. D. L. Re-Iñiguez, L. F. Romero-Dessens, J. A. León-Duarte, B. M. D. L. Re-Iñiguez, y L. F. Romero-Dessens, «Ventajas del uso de sistemas de trazabilidad electrónica en procesos de manufactura», *Inf. Tecnológica*, vol. 31, n.º 1, pp. 237-244, feb. 2020, doi: 10.4067/S0718-07642020000100237.

[16] P. Bedia y C. Andres, «Implementación de un sistema web para la optimización de la gestión documental en el área de trazabilidad del sector minero», 2022, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.utp.edu.pe/item/4b8662d1-253b-41fd-a93c-23e1ee8b94b9

[17] B. Mercado, «El Caso Audios bajo la lupa de la Gestión Documental», *Obs. Económico*, n.º 193, pp. 2-5, nov. 2024, doi: 10.11565/oe.v1i193.562.

[18] S. E. Nolasco Correa, «La trazabilidad documentaria del café y la gestión logística de exportación de Coopagro en la ciudad de Jaen durante los años 2018-2021», *Repos. Inst. USS*, 2023, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11318

[19] J. A. Chuquilla Quinatoa, «Sistema web de gestión de documentos generados por los analizadores eléctricos, para el control de índices según la normativa Arconel en la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S.A.», ago. 2021, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/33846

[20] D. E. Parra Godoy, «Desarrollo de una plataforma web para la gestión de archivos institucionales del Departamento Jurídico de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE».

[21] R. A. Reina Muñoz y V. I. Tulmo Chavez, «Diseño de un sistema de gestión documental de la carrera de Ingeniería Industrial.», ago. 2023, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/11273

[22] G. L. Fernández Pérez, «Gestión documental y su relación con el archivo digital del servicio administrativo tributario de Cajamarca, 2020», *Univ. Nac. Cajamarca*,

mar. 2023, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5774

[23] R.- ASALE y RAE, «notificar | Diccionario de la lengua española», «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://dle.rae.es/notificar

[24] K. R. Cañizares Guanoluisa y E. A. Perrazo Cartagena, «Sistema web de agendamiento de citas médicas para el Centro de Estimulación Temprana Fonolandia», 2024, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.puce.edu.ec/handle/123456789/45538

[25] S. K. Mora Ayala, «Implementación de dos herramientas para la gestión de proyectos, seguimiento de errores y problemas, y planificación de tareas con notificación de correo y telegram», may 2025, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/26505

[26] L. A. Idrogo Zamora, C. A. Echaiz Rodas, y J. A. Sánchez Ortega, «Sistema de notificaciones electrónicas y la productividad judicial en la corte superior de justicia de Cajamarca», *Vox Juris*, vol. 41, n.º 1, pp. 49-57, 2023.

[27] N. M. Weffer, «El uso de las notificaciones por correo electrònico en el sistema judicial y su rol en la administración de justicia venezolana», *Iustitia Soc. Rev. Arbitr. Cienc. Juríd. Crim.*, vol. 2, n.º 3 (Julio-Diciembre), pp. 38-53, 2017.

[28] «¿Qué es una notificación push? | IBM». Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.ibm.com/es-es/think/topics/push-notifications

[29] C. P. Chasi Chango, «Aplicación móvil de apoyo a la seguridad barrial para envío y localización de alertas de auxilio mediante notificaciones push en la parroquia santa rosa de la ciudad de Ambato», mar. 2022, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34810

[30] U. CUAED, «Completar Escribiendo V4.3.1», Completar Escribiendo. Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio-uapa.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/2463/mod_resource/content/10/UAPA-Ciclo-Vida-Documentos/evaluacion/completar_escribiendo/index.html

[31] «Optimiza el ciclo de vida de los documentos con OpenText Extended ECM | Brait». Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.brait.cc/blog/gestionar-ciclo-vida-documentos-opentext-extended-ecm

[32] Á. M. Ledesma-Ramos, «La Gestión Documental en la Administración Pública. Recurso estratégico para el logro de los objetivos», *Rev. Estud. Desarro. Soc. Cuba América Lat.*, vol. 10, n.º 3, dic. 2022, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-01322022000300014&lng=es&nrm=iso&tlng=es

[33] «Vista de Evolución de las Metodologías de Desarrollo de Software en la Gestión Académica». Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://cienciala tina.org/index.php/cienciala/article/view/12490/18078

[34] I. D. Vivas Flores y A. H. Salvador Herrera, «Estudio de tendencias y herramientas metodológicas para el desarrollo de Software en Guayaquil», bachelorThesis, 2021. Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20579

[35] N. J. Merchán-Narváez, E. E. Palma-Peralta, y D. X. Poma-Japón, «Comparación de metodologías ágiles para el desarrollo de software», *MQRInvestigar*, vol. 8, n.º 1, pp. 5052-5074, mar. 2024, doi: 10.56048/MQR20225.8.1.2024.5052-5074.

[36] «Scrum Guide | Scrum Guides». Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://scrumguides.org/scrum-guide.html

[37] M. Palacio, «Scrum Master», Scrum Manager - Uncovering better ways. Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://scrummanager.com/website/c/info/resource.php?id=77

[38] B. L. V. Márquez, L. A. I. Hanampa, y M. G. M. Portilla, «Design Thinking aplicado al Diseño de Experiencia de Usuario», *Innov. Softw.*, vol. 2, n.º 1, pp. 6-19, mar. 2021, doi: 10.48168/innosoft.s5.a35.

[39] V. F. C. Osis, D. Q. Soto, A. C. Huarca, y J. C. Suyo, «Casos de Estudio de Design Thinking en las etapas de Análisis y Diseño del Desarrollo de Software», *Innov. Softw.*, vol. 3, n.º 1, pp. 17-29, 2022.

[40] M. K. L. Asto, J. J. V. Cerna, y A. C. M. de los Santos, «El impacto del Design Thinking en la tecnología», *Innov. Softw.*, vol. 4, n.º 2, pp. 63-78, sep. 2023, doi: 10.48168/innosoft.s12.a94.

[41] J. A. J. Builes, D. L. R. Bedoya, y J. W. B. Bedoya, «Metodología de desarrollo de software para plataformas educativas robóticas usando ROS-XP», *Rev. Politécnica*, vol. 15, n.º 30, pp. 55-69, dic. 2019, doi: 10.33571/rpolitec.v15n30a6.

[42] P. Letelier y M. Penadés, «Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP).», *Téc. Adm.*, ene. 2006.

[43] «Caso práctico de la metodología ágil XP al desarrollo de software». Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.utp.edu.co/entities/publication/15ee5d1d-4f00-4c0a-9cf5-a5a5be4da64d

[44] M. K. C. Gonzaga, W. J. O. Pazos, L. J. U. Meneses, y J. A. Esteban, «METODOLOGÍA HÍBRIDA DE DESARROLLO DE SOFTWARE COMBINANDO XP Y SCRUM», *Mikarimin Rev. Científica Multidiscip.*, vol. 5, n.º 2, pp. 109-116, ago. 2019.

[45] «XP - Jose Joskowicz | PDF | Ingeniería de software | Software», Scribd. Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://es.scribd.com/doc/114215092/Xp-Jose-Joskowicz-1

[46] Melanie, « Metodología XP: La Mejor Vía para el Desarrollo de Software», Compara Software. Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://blog.comparasoftware.com/metodologia-xp/

[47] L. C. M. Vásquez, G. A. R. Martillo, O. X. B. Almeida, y V. I. G. Arias, «Sistema Web para los procesos administrativos y de producción en viveros del Cantón Milagro», *Rev. Ing.*, vol. 6, n.º 16, pp. 200-213, sep. 2022, doi: 10.33996/revistaingenieria.v6i16.100.

[48] J. D. Moreta Romero, «Sistema de control y seguimiento de los procesos de recursos humanos para los empleados de la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte S. A. mediante una aplicación web progresiva (PWA)», feb. 2022, Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34341

[49] M. de E. del Perú, «Educación Superior Tecnológica | Minedu». Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.minedu.gob.pe/superiortecnologica/

[50] «ISO/IEC 27001:2022», ISO. Accedido: 8 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.iso.org/standard/27001

[51] «Lenguajes de Programación: Introducción a la Ciencia de la Computación», studylib.net. Accedido: 11 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://studylib.net/doc/26278689/high-level-language-programming-education-for-students.pdf

[52] M. A. Arias, *Introducción a PHP*. IT Campus Academy, 2013.

[53] «Apoyoescolar: Visual Studio Code | Apoyoescolar». Accedido: 11 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://apoyoescolar.milaulas.com/mod/resource/view.php?id=186&forceview=1#google_vignette

[54] «Framework: qué es, para qué sirve y algunos ejemplos», UNIR FP. Accedido: 11 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://unirfp.unir.net/revista/ingenieria-y-tecnologia/framework/

[55] L. V. Gamarra Oviedo, «Manual de CodeIgniter», Academia.edu. Accedido: 11 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/35079984/Tu_mejor_ayuda_para_aprender_a_hacer_webs

[56] «(3) QUÉ ES HTML5». Accedido: 11 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.academia.edu/34261805/QU%C3%89_ES_HTML5

[57] M. Marqués, *Bases de Datos*. Castelló de la Plana : Publicacions de la Universitat Jaume I. Servei de Comunicació i Publicacions, 2011., 2011. Accedido: 11 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://libros.metabiblioteca.org/handle/001/353

[58] «Manual de PostgreSQL P06/M2109: Características y Administración», Studocu. Accedido: 11 de enero de 2026. [En línea]. Disponible en: https://www.studocu.com/latam/document/universidad-francisco-gavidia/diseno-de-base-de-datos/postgre-sql-manual/85588295

[59] R. Grier, A. Bangor, P. Kortum, y S. Peres, «The System Usability Scale», *Proc. Hum. Factors Ergon. Soc. Annu. Meet.*, vol. 57, pp. 187-191, sep. 2013, doi: 10.1177/1541931213571042.

8.ANEXOS

Anexo A. Informe antiplagio

En la figura 8.1 se puede observar el resultado del informe del antiplagio.

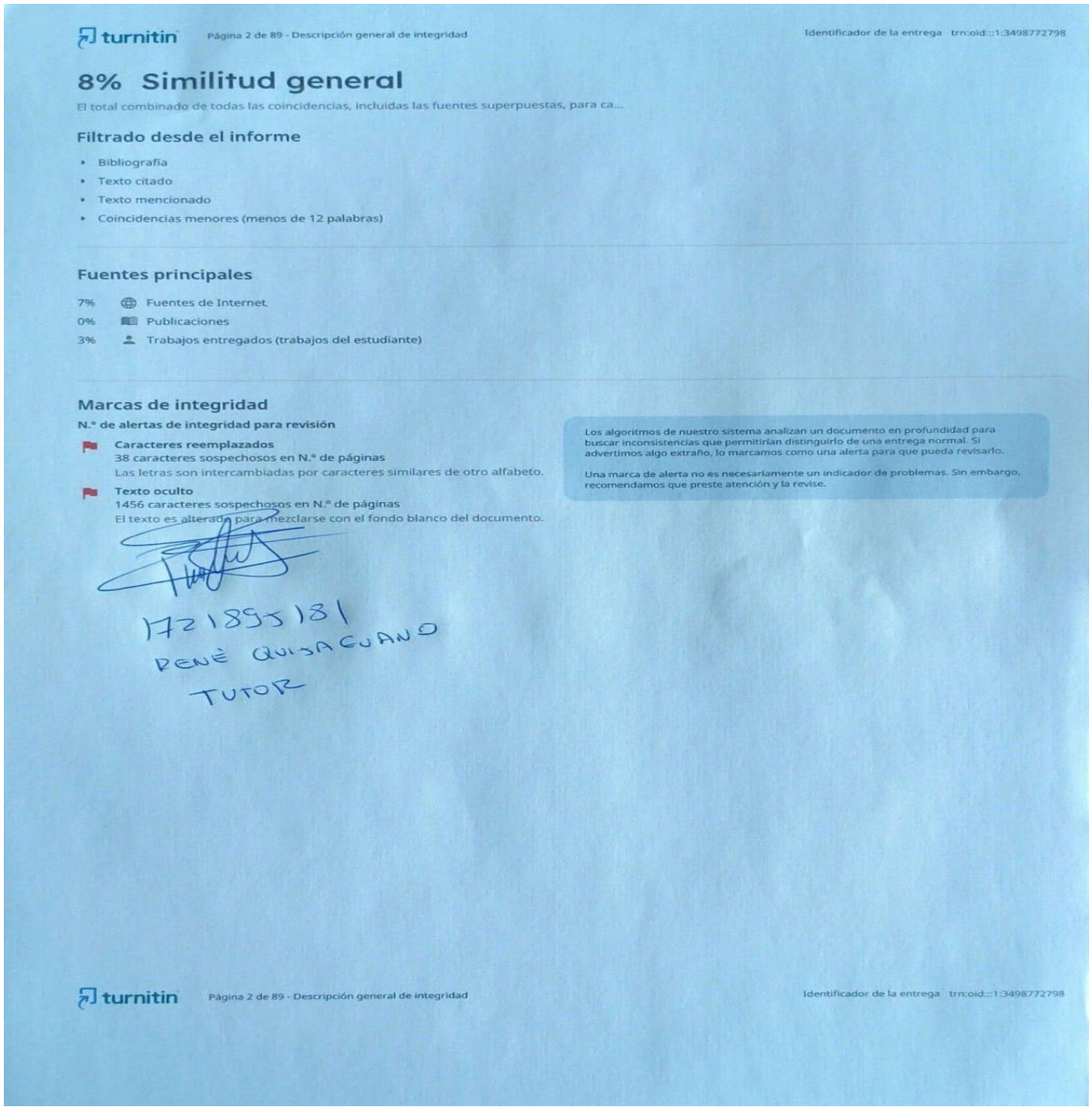


Figura 8.1 Informe antiplagio

Anexo B. Entrevista

1. ¿Qué dificultades encuentra actualmente al momento de acceder a documentos que se le han solicitado o usted ha solicitado a los docentes?

Respuesta:

Principalmente no poderlos encontrar de manera rápida, porque los debo buscar en mi WhatsApp o correo electrónico e incluso en otras plataformas donde almaceno mi información por ejemplo Google Drive.

2. ¿Qué tan rápido y eficiente considera el acceso actual a los documentos institucionales?

Respuesta:

Demoroso, como lo había comentado anteriormente dependo de aplicaciones y plataformas externas donde buscar documentos.

3. ¿Ha tenido que solicitar varias veces un mismo documento a los docentes?

Respuesta:

Sí, lo que pasa es que no siempre me entienden lo que les solicito por lo que debo volverles a pedir que me lo envíen, pero de manera correcta.

4. Dentro de los documentos solicitados ¿Qué formatos son los que más se usa con frecuencia?

Respuesta:

Principalmente solicito documentos en formato de docx y PDF, sin embargo, si ha existido ocasiones donde he solicitado documentos en formato xlsx, imágenes o alguna evidencia en forma de vídeos, pero es muy raro la solicitud de estos documentos.

5. ¿Cree que la digitalización de la entrega de documentos mejoraría la gestión documental?

Respuesta:

Sí, porque se podrá llevar de mejor manera la gestión de toda la documentación que se solicita desde la Dirección Académica.

6. ¿Qué funcionalidades cree usted más relevantes en el módulo dentro del sistema de CIYA?

Respuesta:

Envío y recepción de documentos en forma de solicitudes generadas.

Notificación automática al enviar una solicitud de documento.

Buscar documentos que se han aprobado.

7. ¿Qué tan importante considera contar con la trazabilidad en los documentos (solicitados o entregados)?

Respuesta:

Es muy importante poder visualizar el historial de todas las actividades que se vaya realizando dentro de toda la gestión de la solicitud de documento que se esté atendiendo, de esta manera puedo saber qué pasó y por qué no se han aprobado uno o varios documentos solicitados.

8. ¿Considera útil que el módulo tenga alertas o recordatorios automáticos por correo electrónico o Telegram?

Respuesta:

Es considerado muy útil lo cual gracias a esto se estaría reduciendo la probabilidad de que los responsables a entregar una solicitud no lo realicen a tiempo.

9. ¿Considera útil poder estandarizar los documentos solicitados como un tipo de documento para poder realizar las solicitudes?

Respuesta:

Sí, de esta manera podría utilizar el mismo documento como base para enviárselo a uno o a varios docentes que requiera que me envíen.

10. ¿Considera que las observaciones realizadas en la entrega de documentos ayudan a evitar errores en futuras entregas?

Respuesta:

Sí, lo cual esta retroalimentación ayuda a que el o los docentes tomen en cuenta las correcciones en futura entregas, evitando así la repetición de los mismos errores y mejorando el proceso de envío y aprobación de documentos.

Anexo C. Historias de usuario

En la tabla 8.1 se puede apreciar la historia de usuario 004.

Tabla 8.1 Historia de Usuario 004

Historia de Usuario Nº	**HU004**	**Criterios de aceptación**
Puntos Estimados	5	Escenario 1 Dado: La vista para visualizar las solicitudes de documentos generados. Cuando: el usuario del sistema selecciona una solicitud. Entonces: se mostrará en detalle la información de la solicitud.
Prioridad	Should Have	
Iteración Asignada	5	
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Usuario del sistema.	
Quiero:	Consultar el detalle de las solicitudes de documentos generados	
Para:	Verificar si se están cumpliendo dentro del plazo establecido.	
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. El sistema envía la notificación principalmente al correo electrónico del destinatario(s). El código se compila sin errores.	

En la tabla 8.2 se puede apreciar la historia de usuario 005.

Tabla 8.2 Historia de Usuario 005

Historia de Usuario Nº	**HU005**	**Criterios de aceptación**
Puntos Estimados	5	Escenario 1 Dado: la vista para acceder al listado de los documentos por revisar.
Prioridad	Must Have	

Historia de Usuario Nº	HU005	Criterios de aceptación
Iteración Asignada	3	Cuando: el usuario del sistema da clic en el listado de documentos por revisar. Entonces: se muestra la lista actualizada con todos los documentos por revisar. Escenario 2 Dado: cuadro para realizar la búsqueda de documentos por revisar. Cuando: el usuario del sistema ingresa la información de la solicitud en el campo de búsqueda. Entonces: se muestra la información de la solicitud (si existe) o un mensaje indicando que no existen resultados. Escenario 3 Dado: el listado de documentos por revisar. Cuando: el usuario del sistema selecciona un documento para eliminarlo. Entonces: se muestra una confirmación para eliminarla y al confirmarlo, se elimina el documento enviado de la lista. Escenario 4 Dado: el listado de documentos por revisar. Cuando: el usuario del sistema selecciona un documento para reenviar a que se realicen correcciones. Entonces: se muestra un formulario de reenvío donde el director académico indicará los cambios sugeridos en el documento. Escenario 5
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Usuario del sistema.	
Quiero:	Gestionar la lista de solicitudes de documentos generados.	
Para:	Aprobar o indicar que nuevamente se suba el documento solicitado.	

Historia de Usuario Nº	HU005	Criterios de aceptación
		Dado: el listado de documentos por revisar. Cuando: el usuario del sistema selecciona un documento Entonces: se muestran las opciones para poder aprobar o sugerir cambios en el documento.
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. El director académico puede aprobar o sugerir cambios al documento para así cambiar el estado del mismo a aprobado. El código se compila sin errores. Cuando el director académico envíe el documento a que se realicen correcciones, automáticamente se notificará al destinatario(s).	

En la tabla 8.3 se puede apreciar la historia de usuario 006.

Tabla 8.3 Historia de Usuario 006

Historia de Usuario Nº	HU006	Criterios de aceptación
Puntos Estimados	5	Escenario 1 Dado: la vista para acceder al listado de las solicitudes por entregar. Cuando: el usuario del sistema da clic en el listado de solicitudes por entregar. Entonces: se muestra la lista actualizada con todas las solicitudes pendientes de entregar. Escenario 2 Dado: cuadro para realizar la búsqueda de solicitudes pendientes. Cuando: el usuario del sistema ingresa la información de la solicitud en el campo de búsqueda.
Prioridad	Must Have	
Iteración Asignada	3	
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Usuario del sistema.	
Quiero:	Visualizar las solicitudes de documentos pendientes por entregar	
Para:	Realizar la debida entrega a tiempo.	

Historia de Usuario Nº	HU006	Criterios de aceptación
		Entonces: se muestra la información de la solicitud (si existe) o un mensaje indicando que no existen resultados. Escenario 3 Dado: la vista de la lista de las solicitudes pendientes. Cuando: el usuario del sistema selecciona una solicitud activa dentro del plazo establecido. Entonces: se muestra un formulario de entrega de la solicitud. Escenario 4 Dado: la vista de la lista de las solicitudes pendientes. Cuando: el usuario del sistema selecciona una solicitud fuera del plazo establecido. Entonces: se muestra la solicitud inhabilitada para poder entregar.
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. El listado debe mostrar la información actualizada con funcionalidad de paginación. El código se compila sin errores.	

En la tabla 8.4 se puede apreciar la historia de usuario 007.

Tabla 8.4 Historia de Usuario 007

Historia de Usuario Nº	HU007	Criterios de aceptación
Puntos Estimados	5	Escenario 1 Dado: la vista para acceder al listado de los documentos aprobados.
Prioridad	Should Have	

Historia de Usuario Nº	HU007	Criterios de aceptación
Iteración Asignada	6	Cuando: el director académico da clic en el listado de documentos aprobados por mí. Entonces: se muestra la lista actualizada con todos los documentos aprobados. Escenario 2 Dado: cuadro para realizar la búsqueda de documentos aprobados. Cuando: el usuario del sistema ingresa la información del documento aprobado en el campo de búsqueda. Entonces: se muestra la información del documento (si existe) o un mensaje indicando que no existen resultados.
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Usuario del sistema.	
Quiero:	Visualizar las solicitudes de documentos que he aprobado durante el período académico	
Para:	Consultar los documentos aprobados.	
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. El código se compila sin errores.	

En la tabla 8.5 se puede apreciar la historia de usuario 008.

Tabla 8.5 Historia de Usuario 008

Historia de Usuario Nº	HU008	Criterios de aceptación
Puntos Estimados	5	Escenario 1 Dado: la vista para acceder al listado de los documentos aprobados. Cuando: el usuario del sistema da clic en el listado de documentos aprobados
Prioridad	Should Have	
Iteración Asignada	6	
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	

Historia de Usuario Nº	HU008	Criterios de aceptación
Yo como:	Usuario del sistema.	Entonces: se muestra la lista actualizada con todos los documentos aprobados. Escenario 2 Dado: cuadro para realizar la búsqueda de documentos aprobados. Cuando: el usuario del sistema ingresa la información del documento aprobado en el campo de búsqueda. Entonces: se muestra la información del documento (si existe) o un mensaje indicando que no existen resultados.
Quiero:	Visualizar las solicitudes de documentos que se me han aprobado durante el período académico	
Para:	Consultar los documentos aprobados.	
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. El código se compila sin errores.	

En la tabla 8.6 se puede apreciar la historia de usuario 009.

Tabla 8.6 Historia de Usuario 009

Historia de Usuario Nº	HU009	Criterios de aceptación
Puntos Estimados	5	Escenario 1 Dado: la vista para visualizar la trazabilidad de los documentos. Cuando: el usuario del sistema selecciona algún documento. Entonces: se muestra la lista cronológica de todas las modificaciones realizadas al
Prioridad	Must Have	
Iteración Asignada	4	
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Usuario del sistema.	

Historia de Usuario Nº	HU009	Criterios de aceptación
Quiero:	Visualizar un historial de la trazabilidad de los documentos solicitados	documento, incluyendo fecha, usuario responsable y motivo del cambio.
Para:	Tener control y seguimiento de cuántas veces y por qué se ha realizado cambios en los documentos.	
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. El historial de la trazabilidad debe mostrar cada uno de los cambios realizados de forma clara. El código se compila sin errores.	

En la tabla 8.7 se puede apreciar la historia de usuario 010.

Tabla 8.7 Historia de Usuario 010

Historia de Usuario Nº	HU010	Criterios de aceptación
Puntos Estimados	5	Escenario 1 Dado: La vista para visualizar las solicitudes de documentos generados. Cuando: el usuario del sistema selecciona una solicitud. Entonces: se mostrará en la información de la solicitud y se podrá enviar un recordatorio a los docentes que se encuentren sin entregas.
Prioridad	Must Have	
Iteración Asignada	4	
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Usuario del sistema.	
Quiero:	Enviar mensajes de notificación al momento de crear y por vencer las solicitudes.	
Para:	Evitar que los documentos se entreguen con retraso.	

Historia de Usuario Nº	HU010	Criterios de aceptación
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. El sistema envía la notificación al correo electrónico del destinatario(s). Se generan las notificaciones automáticas faltando unas 24 horas sobre la fecha de vencimiento. Las notificaciones se envían cada 4 horas una vez que ya se encuentra a menos de 24 horas de la fecha de entrega. El código se compila sin errores.	

En la tabla 8.8 se puede apreciar la historia de usuario 011.

Tabla 8.8 Historia de Usuario 011

Historia de Usuario Nº	HU011	Criterios de aceptación
Puntos Estimados	3	Escenario 1 Dado: La vista de solicitudes generadas. Cuando : el usuario del sistema selecciona descargar en Excel. Entonces: se descargará un reporte de las solicitudes generadas.
Prioridad	Should Have	
Iteración Asignada	7	
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Usuario del sistema.	
Quiero:	Exportar reportes en Excel de las solicitudes generadas	

Historia de Usuario Nº	HU011	Criterios de aceptación
Para:	Verificar el estado actual de los docentes responsables asignados.	
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. Los reportes deben ser actuales, cada vez que se agregue o elimine los contenidos de los mismos. El código se compila sin errores.	

En la tabla 8.9 se puede apreciar la historia de usuario 012.

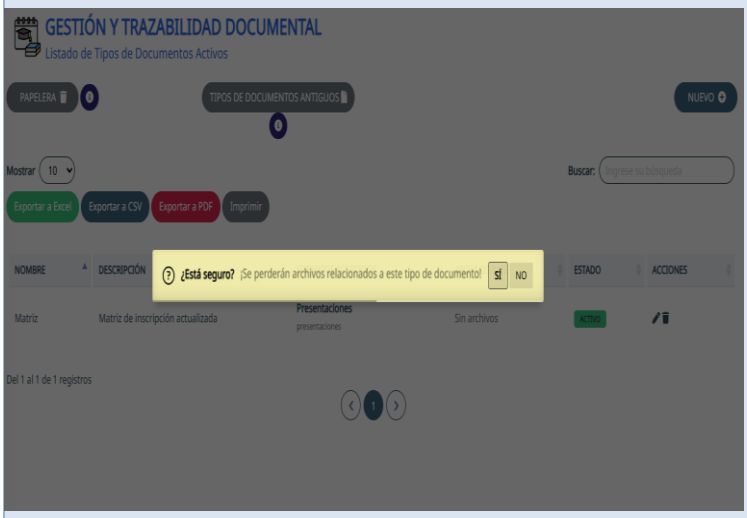
Tabla 8.9 Historia de Usuario 012

Historia de Usuario Nº	HU012	Criterios de aceptación
Puntos Estimados	3	Escenario 1 Dado: La vista de reportes Cuando: el director académico accede a los reportes. Entonces: se muestra un resumen estadístico de todos los reportes gráficos del sistema, el mismo que estará actualizado en tiempo real.
Prioridad	Should Have	
Iteración Asignada	7	
Responsable	Cristian Roblero Mauricio Saquinga	
Yo como:	Director Académico.	
Quiero:	Ver un resumen estadístico de todas las solicitudes generadas	
Para:	Analizar el desempeño de los docentes responsables asignados.	
Definición de hecho DOD	Se cumplieron todos los criterios de aceptación. Los reportes deben actualizarse automáticamente cada vez que se agregue o elimine los contenidos de los mismos. El código se compila sin errores.	

Anexo D. Plan de pruebas funcionales.

En la tabla 8.10 se presenta la prueba funcional 004.

Tabla 8.10 Caso de prueba funcional 004

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF004	1	Representante	Mauricio Alexander Saquinga Placencia
Objetivo de la prueba:	Eliminar tipo de documento		
Descripción:	Eliminar un tipo de documento registrado en el sistema.		
Condiciones de entrada:	Existir al menos un tipo de documento registrado y acceder al módulo de tipos de documento.		
Entrada 1:	Seleccionar un tipo de documento existente y confirmar la opción Eliminar.		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

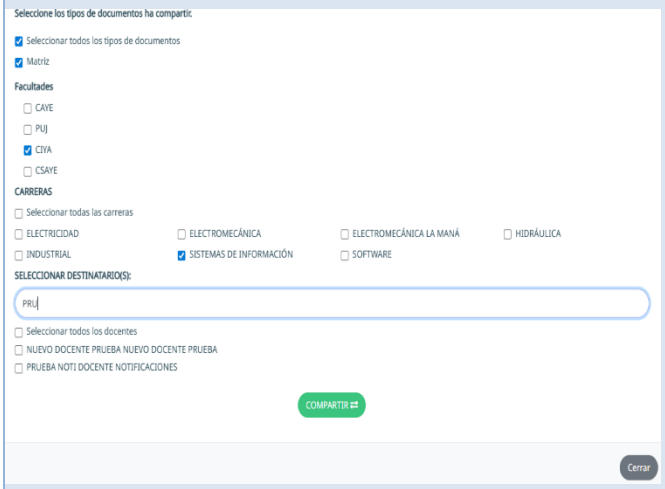
En la tabla 8.11 se presenta la prueba funcional 005.

Tabla 8.11 Caso de prueba funcional 005

<table>
<tr><th>N° Caso de prueba</th><th>N° de historia de usuario</th><th>Usuario</th><th>Evaluador</th></tr>
<tr><td>CPF005</td><td>2</td><td>Representante</td><td>Cristian Lenin Roblero Sánchez</td></tr>
<tr><td>Objetivo de la prueba:</td><td colspan="3">Compartir tipo de documento</td></tr>
<tr><td>Descripción:</td><td colspan="3">Permitir que el representante comparta un tipo de documento existente a otra persona.</td></tr>
<tr><td>Condiciones de entrada:</td><td colspan="3">Existir al menos un tipo de documento registrado

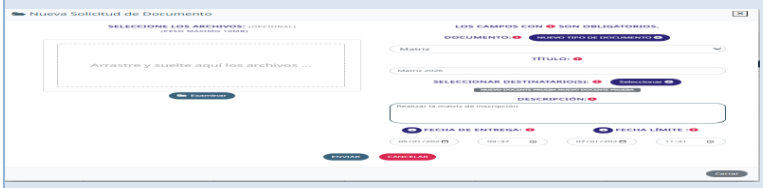
Acceso al módulo de tipos de documento

Conocer el destinatario</td></tr>
<tr><td>Entrada 1:</td><td colspan="3">Tipo de documento: Matriz

Destinatario: Karla Martínez</td></tr>
<tr><td>Resultado esperado 1:</td><td colspan="2">Evaluación de la prueba</td><td></td></tr>
<tr><td>
</td><td>Si</td><td>No</td></tr>
<tr><td></td><td>X</td><td></td></tr>
<tr><td>Entrada 2:</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td>Resultado esperado 2:</td><td colspan="2">Evaluación de la prueba</td><td></td></tr>
<tr><td></td><td>Si</td><td>No</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
</table>

En la tabla 8.12 se puede apreciar la prueba funcional 006.

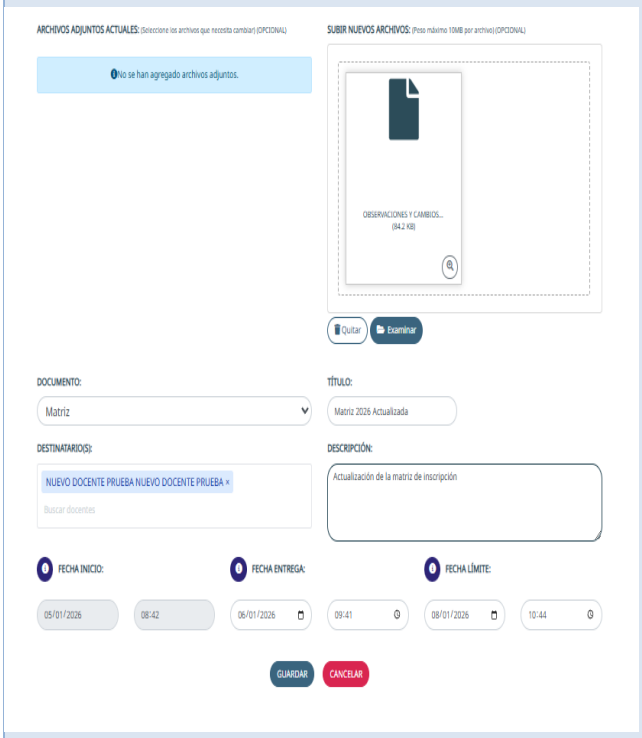
Tabla 8.12 Caso de prueba funcional 006

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF006	3	Representante	Mauricio Alexander Saquinga Placencia
Objetivo de la prueba:	Agregar solicitud de documento		
Descripción:	Permitir que el representante registre una nueva solicitud de documento en el sistema.		
Condiciones de entrada:	Acceso al módulo gestión documental Formulario de “Nueva solicitud de documento” abierto		
Entrada 1:	Archivos: Word Tipo de documento: Matriz Título: Matriz 2026 Destinatarios: Nuevo docente prueba Nuevo docente prueba Descripción: Realizar la matriz de inscripción Fecha de entrega: 05/01/2026 Fecha límite: 07/01/2026		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

En la tabla 8.13 se puede apreciar la prueba funcional 007.

Tabla 8.13 Caso de prueba funcional 007

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF007	3	Representante	Cristian Lenin Roblero Sánchez
Objetivo de la prueba:	Actualizar solicitud de documento		
Descripción:	Permitir que el representante modifique los datos de una solicitud de documento registrada.		
Condiciones de entrada:	Acceso al módulo de gestión documental Formulario de “Actualizar solicitud de documento” abierto Existencia de al menos una solicitud registrada		
Entrada 1:	Archivos: Word Tipo de documento: Matriz Título: Matriz 2026 Actualizada Destinatarios: Nuevo docente prueba Nuevo docente prueba Descripción: Actualización de la matriz de inscripción Fecha de entrega: 06/01/2026 Fecha límite: 08/01/2026		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

En la tabla 8.14 se puede apreciar la prueba funcional 008.

Tabla 8.14 Caso de prueba funcional 008

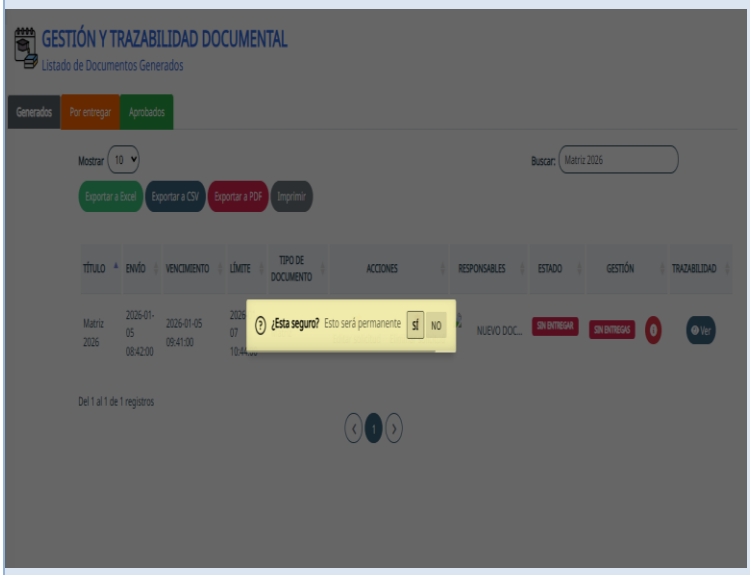
N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF008	3	Representante	Mauricio Alexander Saquinga Placencia
Objetivo de la prueba:	Buscar solicitud de documento		

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
Descripción:	Permitir que el representante consulte las solicitudes de documentos registradas en el sistema.		
Condiciones de entrada:	Existencia de al menos una solicitud registrada Acceso al módulo de gestión documental		
Entrada 1:	Criterio de búsqueda: Título = “Matriz 2026”		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si X	No
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

En la tabla 8.15 se puede apreciar la prueba funcional 009.

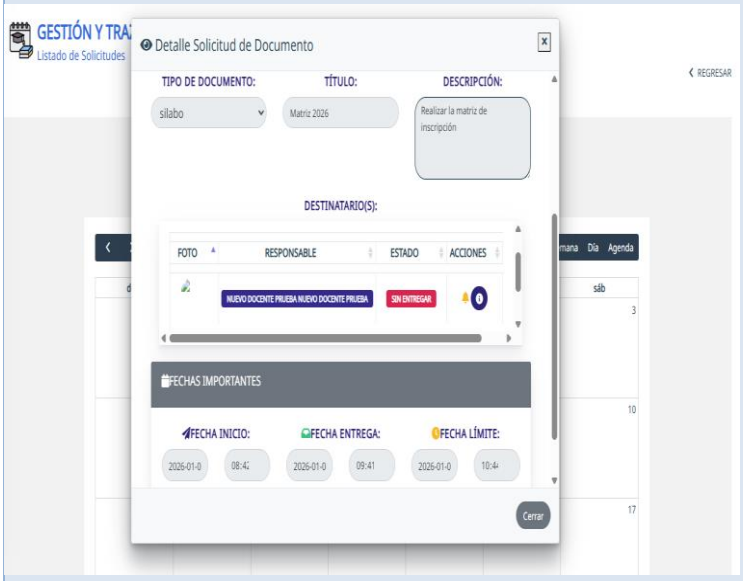
Tabla 8.15 Caso de prueba funcional 009

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF009	3	Representante	Cristian Lenin Roblero Sánchez
Objetivo de la prueba:	Eliminar solicitud de documento		

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
Descripción:	Permitir que el representante elimine una solicitud de documento registrada en el sistema.		
Condiciones de entrada:	Existencia de al menos una solicitud registrada Acceso al módulo de gestión documental		
Entrada 1:	Seleccionar una solicitud existente: Matriz 2026 Confirmar opción Eliminar		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

En la tabla 8.16 se puede apreciar la prueba funcional 010.

Tabla 8.16 Caso de prueba funcional 010

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF010	4	Representante	Mauricio Alexander Saquinga Placencia
Objetivo de la prueba:	Consultar detalle de documento solicitado		
Descripción:	Permitir que el representante visualice todos los datos de una solicitud de documento registrada.		
Condiciones de entrada:	Existencia de al menos una solicitud registrada Acceso al módulo de gestión documental		
Entrada 1:	Seleccionar solicitud existente: Matriz 2026		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

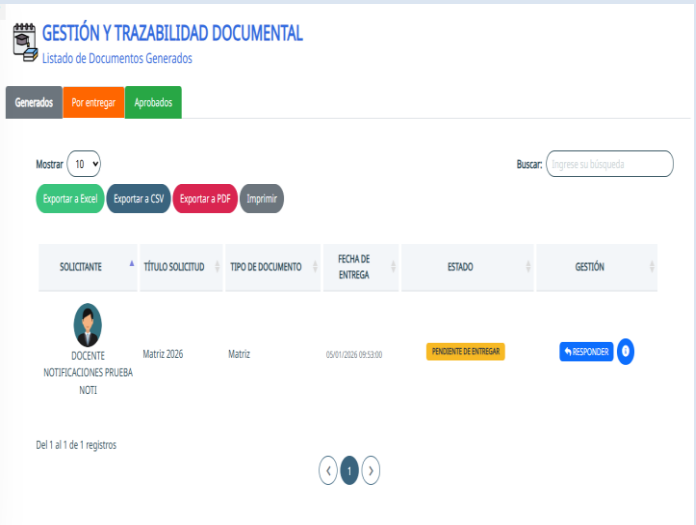
En la tabla 8.17 se puede apreciar la prueba funcional 011.

Tabla 8.17 Caso de prueba funcional 011

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF011	5	Representante	Cristian Lenin Roblero Sánchez
Objetivo de la prueba:	Listar solicitudes documentales enviadas		
Descripción:	Permitir que el representante visualice un listado de todas las solicitudes de documentos que ha enviado.		
Condiciones de entrada:	Existencia de solicitudes enviadas Acceso a la opción de documentos generados Lista de solicitudes cargada		
Entrada 1:	Acceder a la opción “Generados”		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si X	No
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

En la tabla 8.18 se puede apreciar la prueba funcional 012.

Tabla 8.18 Caso de prueba funcional 012

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF012	6	Representante	Mauricio Alexander Saquinga Placencia
Objetivo de la prueba:	Listar solicitudes documentales por entregar		
Descripción:	Permitir que el representante vea un listado de todas las solicitudes de documentos que aún están pendientes de entrega.		
Condiciones de entrada:	Existencia de solicitudes por entregar Acceso a la opción documentos generados Lista de solicitudes cargada		
Entrada 1:	Acceder a la opción “Por entregar”		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si X	No
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

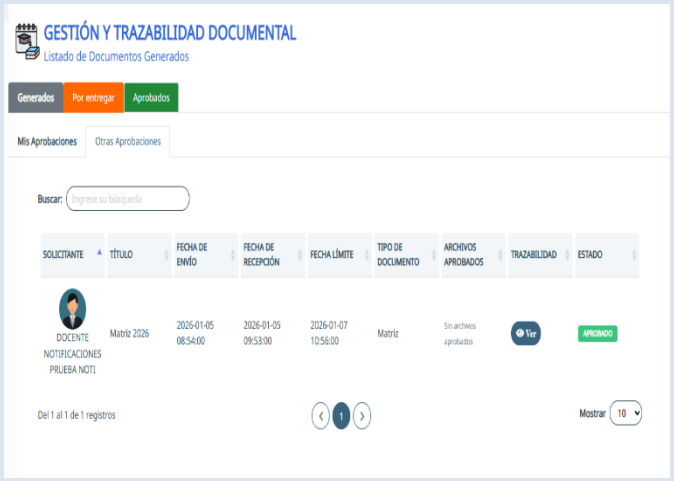
En la tabla 8.19 se puede apreciar la prueba funcional 013.

Tabla 8.19 Caso de prueba 013

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF013	7	Representante	Cristian Lenin Roblero Sánchez
Objetivo de la prueba:	Listar solicitudes aprobadas por mí		
Descripción:	Permitir que el representante vea un listado de todas las solicitudes de documentos que él mismo ha aprobado.		
Condiciones de entrada:	Existencia de solicitudes aprobadas por el usuario que ha iniciado sesión Acceso a la opción documentos generados Lista de solicitudes cargada		
Entrada 1:	Acceder a la opción “Solicitudes aprobadas por mi”		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

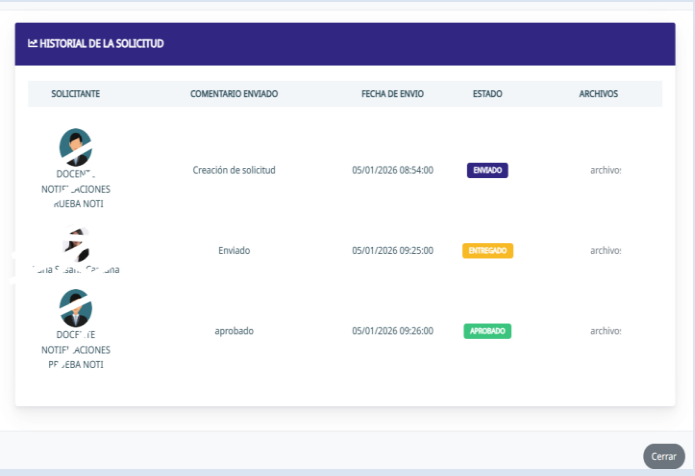
En la tabla 8.20 se puede apreciar la prueba funcional 014.

Tabla 8.20 Caso de prueba funcional 014

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF014	8	Representante	Mauricio Alexander Saquinga Placencia
Objetivo de la prueba:	Listar otras aprobaciones		
Descripción:	Permitir que el representante vea un listado de todas las solicitudes de documentos que han sido aprobadas por otros usuarios.		
Condiciones de entrada:	Existencia de solicitudes aprobadas por otros usuarios Acceso a la opción documentos generados Lista de solicitudes cargada		
Entrada 1:	Acceder a la opción “Otras aprobaciones”		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si X	No
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

En la tabla 8.21 se puede apreciar la prueba funcional 015.

Tabla 8.21 Caso de prueba funcional 015

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF015	9	Representante	Cristian Lenin Roblero Sánchez
Objetivo de la prueba:	Visualizar trazabilidad del documento		
Descripción:	Permitir que el representante consulte el historial completo de un documento.		
Condiciones de entrada:	Existencia de solicitudes generadas Acceso a la opción documentos generados Lista de solicitudes generadas cargada		
Entrada 1:	Seleccionar un documento y acceder a la opción “Ver trazabilidad”		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si X	No
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

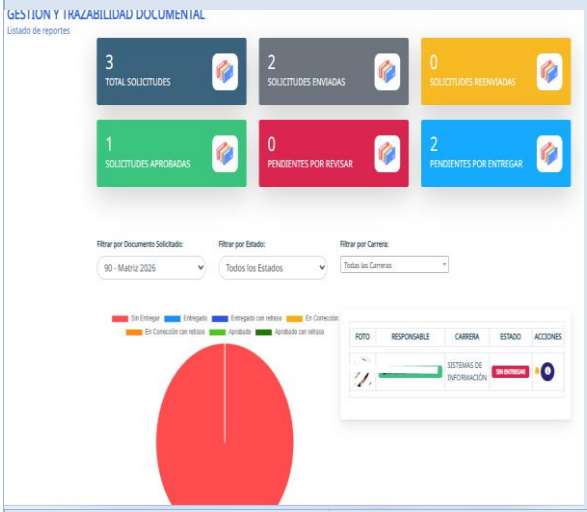
En la tabla 8.22 se puede apreciar la prueba funcional 016.

Tabla 8.22 Caso de prueba funcional 016

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF016	10	Representante	Mauricio Alexander Saquinga Placencia
Objetivo de la prueba:	Notificar solicitud enviada		
Descripción:	Permitir que el representante envíe una solicitud de documento y que se genere una notificación al destinatario correspondiente al generar el envío.		
Condiciones de entrada:	Abrir formulario Nueva solicitud de documento Acceso a la opción “Enviar” El destinatario debe estar registrado en el sistema		
Entrada 1:	Llenar el formulario de una solicitud y hacer clic en “Enviar”		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si X	No
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

En la tabla 8.23 se puede apreciar la prueba funcional 017.

Tabla 8.23 Caso de prueba de funcionalidad 017

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF017	11	Representante	Cristian Lenin Roblero Sánchez
Objetivo de la prueba:	Visualizar dashboard de la gestión documental		
Descripción:	Permitir que el representante consulte el dashboard de gestión documental, mostrando indicadores.		
Condiciones de entrada:	Existencia de documentos con diferentes estados (pendiente, aprobado, en corrección, enviado) Acceso a la opción “Reportes de gestión documental” Usuario con permisos para visualizar el dashboard		
Entrada 1:	Acceder a la opción “Reportes de gestión documental” desde el menú principal		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

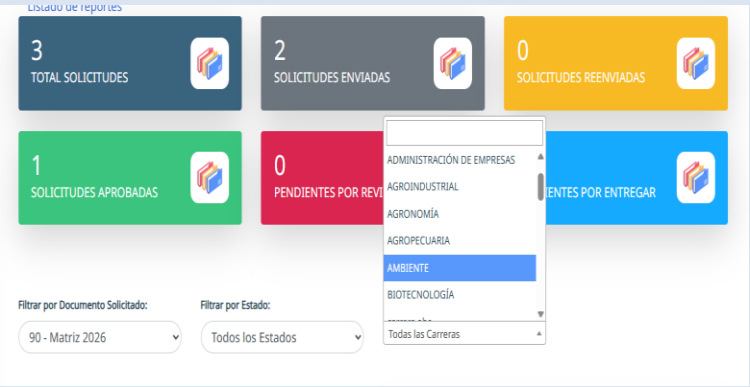
En la tabla 8.24 se puede apreciar la prueba funcional 018.

Tabla 8.24 Caso de prueba de funcionalidad 018

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF018	11	Representante	Mauricio Alexander Saquinga Placencia
Objetivo de la prueba:	Filtrar solicitudes por estado		
Descripción:	Permitir que el representante aplique filtros para ver únicamente las solicitudes de documentos según su estado: pendiente, aprobado, en corrección o enviado.		
Condiciones de entrada:	Existencia de solicitudes documentales en diferentes estados Acceso a la opción “Documentos generados” Permisos para aplicar filtros		
Entrada 1:	Seleccionar un estado específico (por ejemplo, “pendientes”) en el filtro de solicitudes		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

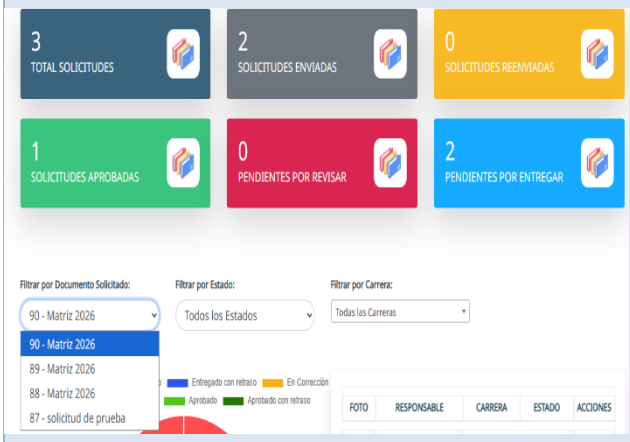
En la tabla 8.25 se puede apreciar la prueba funcional 019.

Tabla 8.25 Caso de prueba de funcionalidad 019

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF019	11	Representante	Cristian Lenin Roblero Sánchez
Objetivo de la prueba:	Filtrar solicitudes por carrera		
Descripción:	Permitir que el representante aplique filtros para ver únicamente las solicitudes de documentos asociadas a una carrera específica.		
Condiciones de entrada:	Existencia de solicitudes documentales registradas a diferentes destinatarios que pertenecen a diferentes carreras Acceso a la opción “Documentos generados” Permisos para aplicar filtros por carrera		
Entrada 1:	Seleccionar una carrera específica en el filtro de solicitudes		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si	No
		X	
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

En la tabla 8.26 se puede apreciar la prueba funcional 020.

Tabla 8.26 Caso de prueba de funcionalidad 020

N° Caso de prueba	N° de historia de usuario	Usuario	Evaluador
CPF020	11	Representante	Mauricio Alexander Saquinga Placencia
Objetivo de la prueba:	Filtrar solicitudes por tipo de documento solicitado		
Descripción:	Permitir que el representante aplique filtros para ver únicamente las solicitudes según el tipo de documento solicitado (por ejemplo, Matriz, Sílabo, etc.).		
Condiciones de entrada:	Existencia de solicitudes documentales registradas con diferentes tipos de documentos Acceso a la opción “Documentos generados” Permisos para aplicar filtros por tipo de documento		
Entrada 1:	Seleccionar un tipo de documento específico en el filtro de solicitudes		
Resultado esperado 1:		Evaluación de la prueba	
		Si X	No
Entrada 2:			
Resultado esperado 2:		Evaluación de la prueba	
		Si	No

Anexo E. Diagrama de casos de uso

En la figura 8.2 se aprecia el diagrama de casos de uso.



Figura 8.2 Diagrama de casos de uso

Anexo F. Diagrama BPMN

En la figura 8.3 se aprecia el diagrama BPMN.

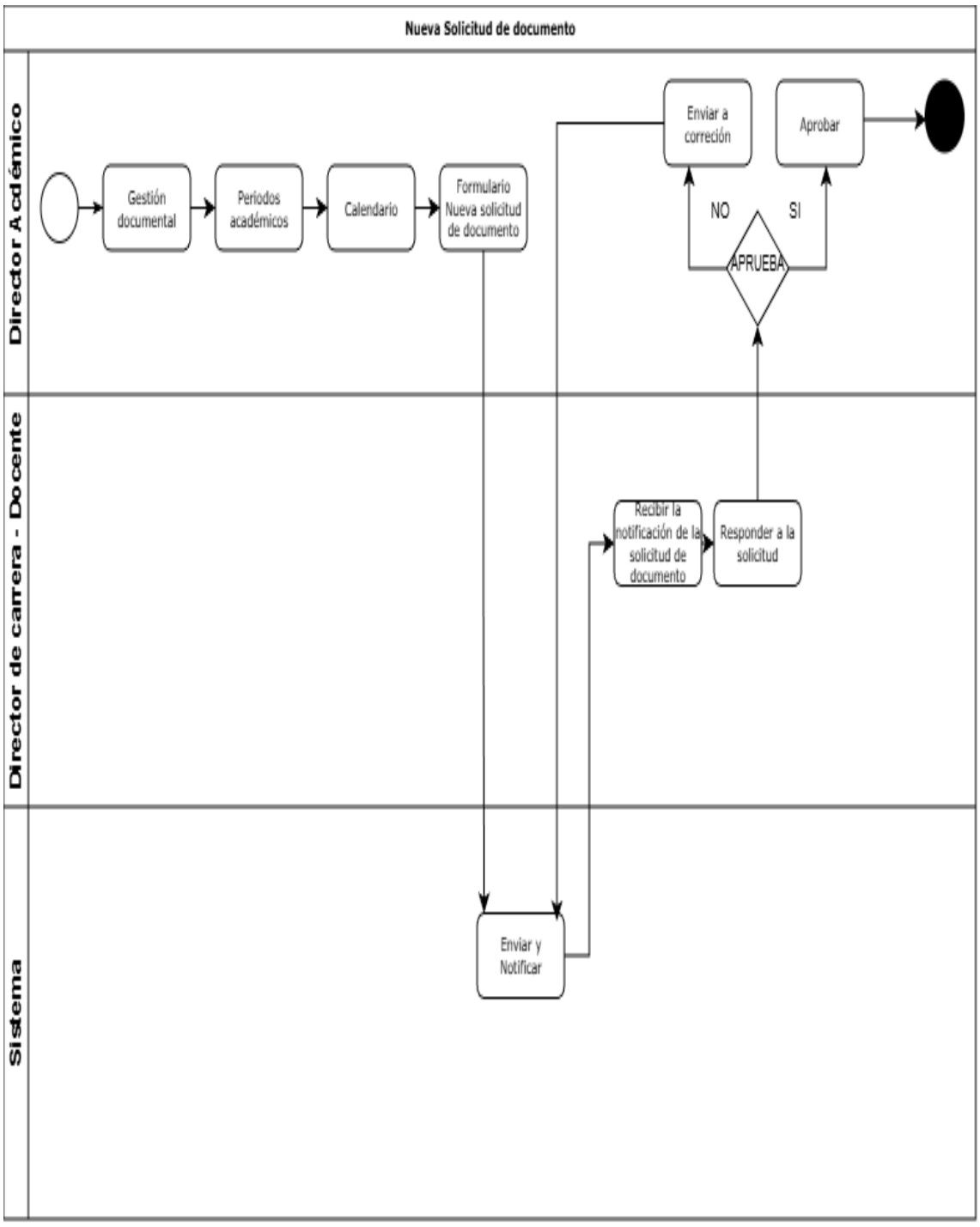


Figura 8.3 Diagrama BPMN

ANEXO G. Validación por expertos

En la tabla 8.27 se aprecia la validación por expertos.

Tabla 8.27 Validación por expertos[59]

N°	Pregunta	1	2	3	4	5
1	¿Considera que el módulo facilita la creación y envío de solicitudes de documentos?					
2	¿El módulo le permite recibir notificaciones a tiempo sobre documentos pendientes por entregar?					
3	¿Le resulta fácil buscar documentos generados dentro del módulo de gestión documental?					
4	¿El módulo muestra de manera clara la trazabilidad de cada documento solicitado una vez finalizado el proceso?					
5	¿Cree que la organización de los documentos en el módulo es mejor que los métodos manuales?					
6	¿Cree que las notificaciones automáticas por correo electrónico ayudan a reducir retrasos en la entrega de documentos?					
7	¿Está satisfecho con la facilidad de uso del módulo para gestionar todos los documentos que requiere?					
8	¿Considera que el módulo ayuda a evitar la pérdida de documentos importantes?					
9	¿El módulo le permite completar la gestión de un documento sin errores ni confusiones?					
10	¿Recomendaría utilizar el módulo de gestión documental a otras facultades de la Universidad Técnica de Cotopaxi?					

Anexo H. Validación del módulo

En la figura 8.4 se aprecia una fotografía de la validación del módulo desarrollado.



Figura 8.4 Validación del módulo