



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

**“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE PROCESOS  
DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA  
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”**

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

**AUTORES:**

EDISON JAVIER TIPAN CANDO

DOMENICA JOMAIRA TOAQUIZA PUCUJI

**TUTOR:**

MGS. DIEGO GEOVANNY FALCONÍ PUNGUIL

**LATACUNGA, MARZO 2026**

Latacunga, marzo del 2026

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, Edison Javier Tipán Cando y Doménica Jomaira Toaquiza Pucuji declaramos ser autores del proyecto de titulación “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, siendo el Ing. Diego Geovanny Falconí Pungil tutor del presente trabajo de titulación; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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



Edison Javier Tipán Cando  
CC. 0503669202



Doménica Jomaira Toaquiza Pucuji  
CC. 0504599945

Latacunga, marzo de 2026

### **AVAL DEL TUTOR DE LA PROPUESTA TECNOLÓGICA**

En calidad de Tutor de la propuesta tecnológica con el título: “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, propuesto por los estudiantes Tipan Cando Edison Javier y Toaquiiza Pucuji Domenica Jomaira 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. Diego Geovanny Falconí Punguil, Mg.  
C.C. 0550080774  
TUTOR

Latacunga, marzo del 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 SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”, propuesto por los estudiantes Tipán Cando Edison Javier con C.I. 0503669202 y Toaquiza Pucuji Domenica Jomaira con C.I. 0504599945 de la Carrera en 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, por lo cual presentamos el Aval de aprobación del Proyecto de Titulación correspondiente a la modalidad Propuesta Tecnológica 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)

Ing. Luis René Quisaguano Collaguazo Mg.  
CC: 1721895181



.....  
Lector 2

Ing. Edison Patricio Bedón Salazar Mg.  
CC: 0502253271



.....  
Lector 3

Ing. Karla Susana Cantuña Flores Mg.  
CC: 0502305113

## AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

Latacunga, 5 de febrero 2026

Por medio de la presente, me permito certificar que los estudiantes **Edison Javier Tipan Cando**, con cédula de identidad N.º 0503669202, y **Domenica Jomaira Toaquiza Pucuji**, con cédula de identidad N.º 0504599945, pertenecientes a la carrera de **Sistemas de Información**, desarrollaron la propuesta tecnológica titulada:

**“Desarrollo de un Sistema de Gestión y Monitoreo de Procesos de Investigación para la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi”.**

Se deja constancia de que el sistema fue presentado, implementado y evaluado satisfactoriamente en la **Dirección General de Investigación**, verificándose el cumplimiento de los objetivos, funcionalidades y requerimientos establecidos en la propuesta aprobada, aportando al fortalecimiento de la gestión y seguimiento de los procesos investigativos institucionales.

**“POR LA VINCULACIÓN DE LA UNIVERSIDAD CON EL PUEBLO”**

  
Dr. Carlos Javier Torres Miño, Ph.D.  
**DIRECTOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN**



## **Agradecimiento**

*Deseo expresar mis más sinceros agradecimientos a todas aquellas personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron y formaron parte de la realización del presente trabajo de titulación. A la institución, por ser la entidad que me abrió sus puertas en esta importante etapa de mi formación académica y profesional.*

*Expreso mis más profundos agradecimientos a mi docente tutor, Ing. Diego Falconí, por la confianza y el apoyo brindado durante esta etapa; A los docentes lectores que conforman nuestro tribunal, a los miembros del comité científico, a la Lic. Silvana, al director general de investigación Dr. Carlos Torres y muy en especial al Ing. Secundino Marrero quienes con su paciencia y acompañamiento permitieron culminar con éxito la realización de este trabajo.*

*De manera especial, agradezco a mi familia, padres, abuelitos, tíos y primos, pilares fundamentales en mi vida y en el logro de esta meta académica. Su comprensión, motivación y apoyo incondicional han sido una fuente constante de fortaleza para culminar con éxito este importante objetivo.*

*De igual manera, deseo expresar mi agradecimiento a mi pareja, Doménica, por su compañía y su paciencia brindada durante este proceso, siendo un apoyo fundamental para la culminación de este trabajo.*

*Por último, deseo agradecer a mis compañeros y verdaderos amigos **Karina, Patricia, Alexis y Joel**, por haber formado parte de mi vida universitaria. Gracias por los momentos compartidos, las risas, los desafíos y todas aquellas experiencias que hoy se convierten en recuerdos inolvidables.*

**Edison Tipán**

## ***Dedicatoria***

*Dedico el presente trabajo a Dios, por permitirme llegar a la culminación de esta importante etapa de mi vida y por bendecirme con las personas más valiosas que me han acompañado en este camino.*

*A mis padres, **Ramiro Tipán y Marlene Cando**, pilares fundamentales en mi vida y principales fuentes de apoyo en el camino hacia mi superación personal y académica. Su esfuerzo, amor y confianza han sido esenciales para alcanzar esta meta.*

*A mi apreciada hermana, Jennifer Tipán, por su apoyo brindado en los momentos más adversos de mi vida; a mi amado sobrino, Mathias, quien con sus ocurrencias, locuras y acciones ha llenado esta etapa de mi vida de felicidad y alegría; a mi otra hermana, Damaris, quien a pesar de todo considero como una más de mi familia; a mi primo y también hermano, Jhonatan Tipán, por su lealtad y su incondicional compañía hacia mí, durante gran parte de mi vida.*

*A mi amada Doménica, por formar parte de mi vida, por su apoyo, compañía y por caminar a mi lado en el proceso de crecimiento y superación personal.*

***Edison Tipán***

## **Agradecimiento**

*En primer lugar, agradezco a Dios por guiarme en cada paso de mi vida, por darme salud y perseverancia para culminar esta etapa académica. A la Universidad Técnica de Cotopaxi por haberme abierto las puertas desde el primer instante.*

*A mi docente tutor, **Ing. Diego Falconí** por ser la persona que nos guio en este proceso con sus conocimientos y con paciencia. Y, sobre todo, a los docentes de la carrera que me brindaron conocimiento en todos estos años.*

*Quiero expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a mis padres, mi hijo y mi hermana quienes han sido las personas más importantes de mi vida y el motor para seguir adelante brindándome su amor incondicional.*

*A mi compañero de tesis, y pareja Edison Javier, gracias por haber llegado para acompañarme en mi vida universitaria y ser parte de ella, enseñándome y brindándome siempre su compañía.*

*A mis amigos, que siempre estuvieron acompañándome en todo este proceso. Gracias por sus palabras por su apoyo, y sobre todo gracias por los momentos de risas: Carlitos, Evelyn, Joel, Klever y Stalin.*

*Finalmente, agradezco a los miembros del comité científico, en especial al Dr. Carlos Torres, Lic. Silvana e Ing. Secundino Marrero, quienes fueron parte esencial en la realización y culminación de este trabajo.*

*Y a todas aquellas personas que directamente o indirectamente me apoyaron, ¡gracias!*

**Doménica Toaquiza**

## ***Dedicatoria***

*Al culminar esta etapa quiero dedicar todo este proceso a las personas que siempre estuvieron conmigo y me inspiraron en este camino.*

*A mi hijo **Ián Jhosué**, quien es la persona más importante en mi vida que llego justo cuando empecé mi carrera y me ha acompañado en todo ese trayecto siendo el motor para salir en adelante quien con sus ocurrencias y travesuras hizo de este proceso más llevadero y sobre todo por su amor incondicional con sus besos y abrazos guio mi vida para llegar a ser una profesional.*

*A mi madre **Elsa Pucuji**, porque siempre fue un ejemplo en mi vida, por ser la luz de mi camino quien con sus consejos y paciencia me ha formado correctamente para ser la persona que actualmente soy.*

*A mi padre **Edison Toaquiza** por haberme permitido culminar con mi carrera, por ser la persona que me dio sabiduría y perseverancia.*

*A mi hermana **Alison Nicole** quien me apoyo, me dio ánimos y siempre fue mi compañera de vida.*

*A mis abuelitos maternos **Elvira y Teodomiro** que siempre estuvieron ahí brindándome un consejo y apoyándome.*

*A todos ustedes les dedico este logro por ayudarme a convertirme en la persona que actualmente soy, ustedes son las personas que más amo y quienes con su apoyo y ánimo constante, me han motivado a seguir.*

***Domenica Toaquiza***

## AVAL DE TRADUCCIÓN

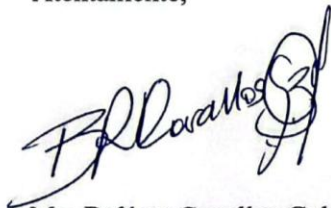
En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: “**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**” presentado por: Edison Javier Tipan Cando y Doménica Jomaira Toaquiza Pucuji, 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. Bolívar Cevallos Galarza  
DOCENTE DEL CENTRO DE IDIOMAS-UTC  
CI: 091082166-9



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS

### TITULO:” DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN Y MONITOREO DE PROCESOS DE INVESTIGACIÓN PARA LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI”

#### **Autores:**

Tipan Cando Edison Javier  
Toaquiza Pucuji Domenica Toaquiza

#### **RESUMEN**

El presente trabajo tuvo como objetivo desarrollar un sistema web de gestión y monitoreo de procesos de investigación para la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con la finalidad de optimizar la administración y el seguimiento de los proyectos de investigación institucionales. El problema identificado fue la gestión manual de la información mediante hojas de cálculo y documentos dispersos, lo que generaba dificultades en el control de los proyectos, duplicidad de datos, pérdida de información y retrasos en la generación de reportes solicitados por el Comité Científico, limitando la toma de decisiones oportunas y el seguimiento adecuado de los procesos investigativos, para solucionar esta problemática se diseñó e implementó un sistema web que permite automatizar el registro de centros de investigación, grupos de investigación, categorización de docentes, convocatorias, inscripción de proyectos y el monitoreo de su ejecución, centralizando la información y mejorando la trazabilidad de los procesos administrativos. Empleando la metodología ágil Extreme Programming (XP) para organizar el desarrollo del sistema. La implementación del sistema se desarrolló utilizando tecnologías como WEB FORMS, .NET, SQL Server y herramientas web que garantizan la escalabilidad, seguridad y accesibilidad de la plataforma. Posteriormente, se realizaron pruebas de funcionamiento y evaluación de usabilidad mediante la escala System Usability Scale (SUS), aplicada a los principales usuarios del sistema, obteniéndose un nivel de aceptación satisfactorio y evidenciándose que la plataforma es funcional, comprensible y útil para la gestión de los procesos investigativos.

**Palabras clave:** gestión de investigación, sistema web, monitoreo de proyectos, metodología XP, usabilidad SUS, gestión académica.

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

**Theme:** ‘Development of a Research Process Management and Monitoring System for the Research Department of the Technical University of Cotopaxi.’

**Authors:**

Tipan Cando Edison Javier

Toaquiza Pucuji Domenica Jomaira

**ABSTRACT**

The objective of this project was to develop a web-based system for managing and monitoring research processes for the Research Department of the Technical University of Cotopaxi, with the aim of optimizing the administration and monitoring of institutional research projects. The identified problem was the manual management of information using spreadsheets and scattered documents, which led to difficulties in project control, data duplication, information loss, and delays in generating reports requested by the Scientific Committee, ultimately limiting timely decision-making and adequate monitoring of research processes. To solve this problem, a web-based system was designed and implemented to automate the registration of research centers, research groups, categorization of teachers, calls for proposals, project registration, and monitoring of their execution, centralizing information and improving the traceability of administrative processes. Using the agile Extreme Programming (XP) methodology to organize system development. The system was implemented using technologies such as WEB FORMS, .NET, SQL Server, and web tools that guarantee the platform's scalability, security, and accessibility. Subsequently, functional tests and usability evaluations were conducted using the System Usability Scale (SUS), applied to the system's primary users, yielding a satisfactory level of acceptance. This demonstrated that the platform is functional, understandable, and useful for managing research processes.

**Keywords:** Research Management, Web System, Project Monitoring, XP Methodology, SUS Usability, Academic Management.

## ÍNDICE

1	INFORMACIÓN GENERAL .....	1
1.1	Tema del proyecto: .....	1
1.2	Modalidad de titulación: .....	1
1.3	Trabajo de Titulación Vinculado al Proyecto:.....	2
1.4	Equipo de Trabajo del Trabajo de Titulación:.....	2
1.4.1	Estudiantes:.....	2
1.4.2	Tutor de Titulación: .....	2
1.5	Área de Conocimiento: .....	2
1.6	Línea de investigación .....	3
1.7	Sublínea de Investigación de la Carrera:.....	3
2	INTRODUCCIÓN .....	3
2.1	Situación problemática .....	4
2.2	Formulación del problema.....	5
2.3	OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN.....	5
2.3.1	Objeto de investigación .....	5
2.3.2	Campo de acción .....	5
2.4	BENEFICIARIOS .....	5
2.4.1	Directos.....	5
2.4.2	Indirectos .....	6
2.5	JUSTIFICACIÓN .....	6
2.6	OBJETIVOS.....	8
2.6.1	Objetivo general .....	8
2.6.2	Objetivos específicos .....	8
2.7	TAREAS POR OBJETIVO.....	8

3	MARCO TEÓRICO .....	10
3.1	GESTIÓN DE INFORMACIÓN .....	12
3.1.1	Sistema Informático de Gestión de Información.....	13
3.1.2	Sistemas de gestión y monitoreo .....	14
3.1.3	Automatización de procesos administrativos .....	14
3.2	APLICACIÓN WEB .....	15
3.2.1	Herramientas de desarrollo web .....	15
3.2.2	Arquitectura .....	20
3.3	METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO .....	22
3.3.1	Programación extrema (XP) .....	23
3.4	DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI.....	27
3.4.1	Procesos de investigación en la Dirección de Investigación .....	27
4	MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS.....	27
4.1	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE METODOLÓGICO .....	27
4.1.1	Enfoque de Investigación .....	27
4.1.2	Tipos de investigación .....	28
4.1.3	Métodos de Investigación.....	28
4.1.4	Técnicas de investigación.....	29
4.1.5	Instrumentos de investigación .....	30
4.1.6	Población y muestra .....	32
4.1.7	Metodología de desarrollo de software XP .....	32
4.1.8	Diseño y modelado del sistema .....	35
5	ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	35
5.1	RESULTADOS DE LA ENTREVISTA.....	35
5.1.1	ENTREVISTA .....	39
5.2	RESULTADOS DE LA ENCUESTA.....	44

5.2.1	Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia participa en procesos relacionados con la gestión de investigación? .....	45
5.2.2	Pregunta 2: ¿Qué tipo de procesos de investigación gestiona o supervisa con mayor frecuencia? .....	46
5.2.3	Pregunta 3: ¿Qué herramientas utiliza para el registro y control de la información de investigación? .....	47
5.2.4	Pregunta 4: ¿Cómo clasifica la eficiencia y el tiempo de respuesta del proceso actual de gestión de la investigación? .....	48
5.2.5	Pregunta 5: ¿Qué problemas ha identificado con mayor frecuencia en la gestión de la información de investigación?.....	49
5.2.6	Pregunta 6: ¿La falta de un sistema centralizado afecta el control y trazabilidad de los procesos de investigación?.....	50
5.2.7	Pregunta 7: ¿Qué impacto cree que tendría la implementación del sistema en la Dirección de Investigación? .....	51
5.2.8	Pregunta 8: ¿Que impacto tendría la generación de informes directamente desde el sistema con respecto a la elaboración tradicional de informes que realizan ahora? .....	52
5.3	RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA XP .....	53
5.3.1	Fase de análisis .....	53
5.3.2	Fase de Diseño.....	88
5.3.3	Fase de codificación .....	106
5.3.4	Fase de Pruebas .....	108
5.3.5	Fase de implementación .....	111
5.4	Costo estimado del Software .....	130
5.5	Respuesta de la pregunta de investigación .....	132
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	133
6.1	CONCLUSIONES.....	133
6.2	RECOMENDACIONES .....	134
7	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135

8	ANEXOS.....	138
---	-------------	-----

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.1.</b> Modalidad de Titulación.....	1
<b>Tabla 1.2.</b> Área de conocimiento.....	2
<b>Tabla 2.1.</b> Beneficiarios Directos .....	6
<b>Tabla 2.2.</b> Beneficiarios indirectos .....	6
<b>Tabla 2.3.</b> Tareas por objetivo .....	9
<b>Tabla 3.1.</b> Actividad administrativa .....	13
<b>Tabla 3.2.</b> Ventajas y desventajas de SQL Server .....	17
<b>Tabla 3.3.</b> Lanzamiento de SQL Server.....	18
<b>Tabla 3.4.</b> Arquitectura en 3 capas (3-Tier).....	21
<b>Tabla 3.5.</b> Etapas de la metodología XP.....	24
<b>Tabla 3.6.</b> Valores de XP.....	25
<b>Tabla 4.1.</b> Ejemplo de ficha bibliográfica .....	30
<b>Tabla 4.2.</b> Escala de SUS.....	32
<b>Tabla 4.3.</b> Diseño de las historias de usuario. ....	33
<b>Tabla 4.4.</b> Diseño del iteration backlog.....	34
<b>Tabla 4.5.</b> Diseño del Product Backlog .....	35
<b>Tabla 5.1.</b> Matriz de análisis de contenido .....	36
<b>Tabla 5.2.</b> ¿Con qué frecuencia participa en procesos relacionados con la gestión de investigación? .....	45
<b>Tabla 5.3.</b> ¿Qué tipo de procesos de investigación gestiona o supervisa con mayor frecuencia?.....	46

<b>Tabla 5.4.</b> ¿Qué herramientas utiliza para el registro y control de la información de investigación? .....	47
<b>Tabla 5.5.</b> ¿Cómo clasifica la eficiencia y el tiempo de respuesta del proceso actual de gestión de la investigación? .....	48
<b>Tabla 5.6.</b> ¿Qué problemas ha identificado con mayor frecuencia en la gestión de la información de investigación?.....	49
<b>Tabla 5.7.</b> ¿La falta de un sistema centralizado afecta el control y trazabilidad de los procesos de investigación? .....	50
<b>Tabla 5.8.</b> ¿Qué impacto cree que tendría la implementación del sistema en la Dirección de Investigación?.....	51
<b>Tabla 5.9.</b> ¿Qué impacto tendría la generación de informes directamente desde el sistema con respecto a la elaboración tradicional de informes que realizan ahora? .....	52
<b>Tabla 5.10.</b> HU001: Registro de nuevo proyecto de investigación .....	53
<b>Tabla 5.11.</b> HU002: Cambio de estado en un proyecto de investigación registrado.....	53
<b>Tabla 5.12.</b> HU003: Registro de un proyecto de investigación en estado APROBADO .....	54
<b>Tabla 5.13.</b> HU004: Registro de integrantes por proyecto de investigación .....	55
<b>Tabla 5.14.</b> HU13: Generación de informes de avances en proyectos en ejecución .....	60
<b>Tabla 5.15.</b> HU14: Registro de docentes bajo una categorización .....	61
<b>Tabla 5.16.</b> HU15: Registro de historial de acciones del docente .....	62
<b>Tabla 5.17.</b> HU16: Generar reporte automático del historial .....	62
<b>Tabla 5.18.</b> HU17: Generar reporte automático del historial de integrantes .....	63
<b>Tabla 5.19.</b> HU18: Generar reporte automático del historial de docentes.....	64
<b>Tabla 5.20.</b> HU19: Acceso al sistema mediante un inicio de sesión .....	64

<b>Tabla 5.21.</b>	<b>HU20: Gestión y creación de usuarios del sistema .....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 5.22.</b>	<b>HU21: Visualización de dashboard .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 5.23.</b>	<b>HU22: Registro de un centro de investigación .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabla 5.24.</b>	<b>HU23: Registo de los integrantes del centro de investigación .....</b>	<b>67</b>
<b>Tabla 5.25.</b>	<b>HU24: Cambio de estado a un integrante de un centro de investigación .....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 5.26.</b>	<b>HU25: Registro de un historial de acciones de un integrante de los centros de investigación.....</b>	<b>68</b>
<b>Tabla 5.27.</b>	<b>HU26: Cambio de estado de un integrante de un proyecto en ejecución .....</b>	<b>69</b>
<b>Tabla 5.28.</b>	<b>HU27: Generar reporte automático del historial de integrantes de los centros de investigación.....</b>	<b>70</b>
<b>Tabla 5.29.</b>	<b>Roles de XP .....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 5.30.</b>	<b>Product Backlog .....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 5.31.</b>	<b>Iteración 1 .....</b>	<b>84</b>
<b>Tabla 5.32.</b>	<b>Iteración 2 .....</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 5.33.</b>	<b>Iteración 3 .....</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 5.34.</b>	<b>Iteración 4 .....</b>	<b>85</b>
<b>Tabla 5.35.</b>	<b>Iteración 5 .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 5.36.</b>	<b>Iteración 6 .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 5.37.</b>	<b>Iteración 7 .....</b>	<b>86</b>
<b>Tabla 5.38.</b>	<b>Iteración 8 .....</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 5.39.</b>	<b>Iteración 9 .....</b>	<b>87</b>
<b>Tabla 5.40.</b>	<b>Iteración 10 .....</b>	<b>87</b>

<b>Tabla 5.41.</b> Codificación HU001.....	106
<b>Tabla 5.42.</b> Codificación HU002.....	107
<b>Tabla 5.43.</b> Caso de prueba HU001.....	108
<b>Tabla 5.44.</b> Caso de prueba HU002.....	109
<b>Tabla 5.45.</b> Caso de prueba HU003.....	111
<b>Tabla 5.46.</b> Caso de prueba HU004.....	112
<b>Tabla 5.47.</b> Caso de prueba HU008.....	114
<b>Tabla 5.48.</b> Caso de prueba 6 - Iteración 5.....	115
<b>Tabla 5.49.</b> Herramientas de desarrollo.....	117
<b>Tabla 5.50.</b> Equipo Utilizado programador 1.....	119
<b>Tabla 5.51.</b> Equipo Utilizado programador 2.....	119
<b>Tabla 5.52.</b> Características del servidor.....	126
<b>Tabla 5.53.</b> Cálculo por hora del programador.....	130
<b>Tabla 5.54.</b> Puntos de módulos.....	130
<b>Tabla 5.55.</b> Costo total de software.....	131
<b>Tabla 5.56.</b> Puntaje de usabilidad de la escala de SUS.....	132
<b>Tabla 8.1.</b> Ficha bibliográfica 1.....	138
<b>Tabla 8.2.</b> Ficha bibliográfica 2.....	138
<b>Tabla 8.3.</b> Ficha bibliográfica 3.....	139
<b>Tabla 8.4.</b> Ficha bibliográfica 4.....	139
<b>Tabla 8.5.</b> Ficha bibliográfica 5.....	140

<b>Tabla 8.6.</b> Ficha bibliográfica 6.....	140
<b>Tabla 8.7.</b> Ficha bibliográfica 7.....	141
<b>Tabla 8.8.</b> Ficha bibliográfica 8.....	141
<b>Tabla 8.9.</b> Codificación HU003.....	149
<b>Tabla 8.10.</b> Codificación HU005.....	150
<b>Tabla 8.11.</b> Codificación HU013.....	151
<b>Tabla 8.12.</b> Codificación HU004.....	152
<b>Tabla 8.13.</b> Codificación Iteración 3 - HU017.....	153
<b>Tabla 8.14.</b> Codificación HU026.....	154
<b>Tabla 8.15.</b> Codificación HU006.....	155
<b>Tabla 8.16.</b> Codificación HU007.....	156
<b>Tabla 8.17.</b> Codificación HU008.....	157
<b>Tabla 8.18.</b> Codificación HU009.....	158
<b>Tabla 8.19.</b> Codificación HU016.....	159
<b>Tabla 8.20.</b> Codificación HU010.....	160
<b>Tabla 8.21.</b> Codificación HU011.....	161
<b>Tabla 8.22.</b> Codificación HU012.....	163
<b>Tabla 8.23.</b> Codificación HU021.....	164
<b>Tabla 8.24.</b> Codificación HU014.....	165
<b>Tabla 8.25.</b> Codificación HU015.....	166
<b>Tabla 8.26.</b> Codificación HU018.....	167

<b>Tabla 8.27.</b> Codificación HU012.....	168
<b>Tabla 8.28.</b> Codificación HU023.....	169
<b>Tabla 8.29.</b> Codificación HU024.....	170
<b>Tabla 8.30.</b> Codificación HU025.....	171
<b>Tabla 8.31.</b> Codificación HU027.....	171
<b>Tabla 8.32.</b> Codificación HU019.....	173
<b>Tabla 8.33.</b> Codificación HU020.....	174

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 3.1.</b> Arquitectura cliente servidor [10]. .....	15
<b>Figura 3.2.</b> Arquitectura en 3 Capas(3-Tier) [19].....	21
<b>Figura 3.3.</b> Fases de la metodología XP [21] .....	23
<b>Figura 5.1.</b> ¿Con qué frecuencia participa en procesos relacionados con la gestión de investigación? .....	45
<b>Figura 5.2.</b> ¿Qué tipo de procesos de investigación gestiona o supervisa con mayor frecuencia?.....	46
<b>Figura 5.3.</b> ¿Qué herramientas utiliza para el registro y control de la información de investigación? .....	47
<b>Figura 5.4.</b> ¿Cómo clasifica la eficiencia y el tiempo de respuesta del proceso actual de gestión de la investigación?.....	48
<b>Figura 5.5.</b> ¿Qué problemas ha identificado con mayor frecuencia en la gestión de la información de investigación?.....	49
<b>Figura 5.6.</b> ¿La falta de un sistema centralizado afecta el control y trazabilidad de los procesos de investigación? .....	50
<b>Figura 5.7.</b> ¿Qué impacto cree que tendría la implementación del sistema en la Dirección de Investigación?.....	51
<b>Figura 5.8.</b> ¿Qué impacto tendría la generación de informes directamente desde el sistema con respecto a la elaboración tradicional de informes que realizan ahora?.....	52
<b>Figura 5.9.</b> Diagrama de caso de uso acceso al sistema .....	88
<b>Figura 5.10.</b> Diagrama de caso de uso vista general del sistema .....	89
<b>Figura 5.11.</b> Diagrama de caso de uso grupos de investigación.....	89
<b>Figura 5.12.</b> Diagrama de caso uso inscripción de proyectos .....	90

<b>Figura 5.13.</b> Diagrama de caso de uso registro de convocatoria .....	90
<b>Figura 5.14.</b> Diagrama de caso de uso centros de investigación .....	91
<b>Figura 5.15.</b> Diagrama de caso de uso categorización de docentes.....	91
<b>Figura 5.16.</b> Diagrama de caso uso evaluación de grupos .....	92
<b>Figura 5.17.</b> Diagrama de caso de uso reportes y monitoreo .....	92
<b>Figura 5.18.</b> Modelado de la base de datos .....	93
<b>Figura 5.19.</b> Diagrama BPMN- Centro de investigación .....	95
<b>Figura 5.20.</b> Diagrama BPMN- Integrantes de los centros de investigación .....	96
<b>Figura 5.21.</b> Diagrama BPMN- Grupos de Investigación .....	97
<b>Figura 5.22.</b> Diagrama BPMN- Gestión de integrantes de los grupos de investigación.....	98
<b>Figura 5.23.</b> Diagrama BPMN- Gestión de proyectos en ejecución .....	99
<b>Figura 5.24.</b> Diagrama BPMN- Gestión de Integrantes de los proyectos en ejecución .....	100
<b>Figura 5.25.</b> Diagrama BPMN- Gestión de convocatorias.....	101
<b>Figura 5.26.</b> Diagrama BPMN- Categorización de Docentes .....	102
<b>Figura 5.27.</b> Diagrama BPMN- Calificación de grupos de investigación.....	103
<b>Figura 5.28.</b> Diagrama BPMN- Inscripción de Proyectos.....	104
<b>Figura 5.29.</b> Prototipo Iteración 1 .....	105
<b>Figura 5.30.</b> Interfaz de login .....	120
<b>Figura 5.31.</b> Interfaz de dashboard .....	121
<b>Figura 5.32.</b> Interfaz módulo de proyectos en ejecución.....	121
<b>Figura 5.33.</b> Interfaz de módulo de grupos de investigación .....	122

<b>Figura 5.34.</b> Interfaz de portafolio de grupo.....	122
<b>Figura 5.35.</b> Interfaz de módulo de gestión de integrantes.....	123
<b>Figura 5.36.</b> Interfaz de papelera.....	123
<b>Figura 5.37.</b> Interfaz de módulo de Convocatorias de Investigación.....	124
<b>Figura 5.38.</b> Interfaz de módulo de gestión de categorización.....	124
<b>Figura 5.39.</b> Interfaz de módulo de historial de cambios .....	125
<b>Figura 5.40.</b> Interfaz vista previa del reporte de categorización de docentes.....	125
<b>Figura 5.41.</b> Smarter ASP.NET.....	126
<b>Figura 5.42.</b> Namecheap.....	127
<b>Figura 5.43.</b> Exportación de SQL.....	127
<b>Figura 5.44.</b> Clase Conexión .....	128
<b>Figura 5.45.</b> Compilacion en Visual Studio .....	128
<b>Figura 5.46.</b> Publicacion.....	129
<b>Figura 5.47.</b> Configuracion del Dominio .....	129
<b>Figura 8.1.</b> Cuestionario de la encuesta.....	146
<b>Figura 8.2.</b> Prototipos Iteración 2 .....	147
<b>Figura 8.3.</b> Prototipos Iteración 3 .....	147
<b>Figura 8.4.</b> Prototipos Iteración 4 .....	148
<b>Figura 8.5.</b> Prototipos Iteración 5 .....	148
<b>Figura 8.6.</b> Prototipos Iteración 6 .....	149
<b>Figura 8.7.</b> Resultados Test Sus .....	179

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo A.</b> Ficha Bibliográfica .....	138
<b>Anexo B.</b> Guía de la entrevista.....	142
<b>Anexo C.</b> Cuestionario de la encuesta .....	143
<b>Anexo D.</b> Prototipos .....	147
<b>Anexo E.</b> Fase de codificación.....	149
<b>Anexo F.</b> Test SUS.....	175

# 1 INFORMACIÓN GENERAL

## 1.1 TEMA DEL PROYECTO:

Desarrollo de un Sistema de gestión y monitoreo de Procesos de Investigación para la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi

## 1.2 MODALIDAD DE TITULACIÓN:

En la Tabla 1.1 se especifica la modalidad de titulación correspondiente al proyecto.

Tabla 1.1. Modalidad de Titulación

MODALIDAD DE TITULACIÓN	HOMOLOGACIONES PARA SELECCIÓN INFORME FINAL DE TITULACIÓN	
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		

### 1.3 TRABAJO DE TITULACIÓN VINCULADO AL PROYECTO:

No Vinculado

### 1.4 EQUIPO DE TRABAJO DEL TRABAJO DE TITULACIÓN:

#### 1.4.1 Estudiantes:

**Nombre:** Edison Javier Tipán Cando

**Correo:** edison.tipan9202@utc.edu.ec

**Nombre:** Doménica Jomaira Toaquiza Pucuji

**Correo:** domenica.toaquiza9945@utc.edu.ec

#### 1.4.2 Tutor de Titulación:

**Nombre:** Ing. Diego Geovanny Falconí Punguil, Mg.

**Correo:** diego.falconi4@utc.edu.ec

### 1.5 ÁREA DE CONOCIMIENTO:

06 Información y Comunicación (TIC) / 061 Información y Comunicación (TIC) / 0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos.

En la Tabla 1.2 se presenta la clasificación del proyecto según el área, subárea y subárea específica del conocimiento.

**Tabla 1.2.** Área de conocimiento

ÁREA CONOCIMIENTO	SUBÁREA CONOCIMIENTO	SUBÁREA ESPECIFICA CONOCIMIENTO
06 Información	y061 Información	0611 El uso del ordenador
		0612 Base de datos, diseño y administración de redes

<b>ÁREA</b>	<b>SUBÁREA</b>	<b>SUBÁREA ESPECIFICA</b>
<b>CONOCIMIENTO</b>	<b>CONOCIMIENTO</b>	<b>CONOCIMIENTO</b>
Comunicación (TIC)	Comunicación (TIC)	0613 Software y desarrollo y análisis de aplicativos

## **1.6 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

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

## **1.7 SUBLÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA:**

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

## **2 INTRODUCCIÓN**

Los sistemas de información estratégicas en la actualidad toman un papel importante en la gestión académica, porque existen varios factores que afectan al manejo de la información algunos de ellos destacan la ausencia de un sistema que permita la recopilación de datos y que mejore la efectividad en su procesamiento, análisis y difusión. La escasa comunicación entre la dirección, la secretaria académica y el resto de las áreas de la institución, con lleva a factores de riesgo como la duplicidad de base de datos, ocasionando una pérdida de datos confiables en base a esa información se convierte el conocimiento táctico en explícito para facilitar la innovación [1].

Actualmente los procesos tecnológicos digitales han provocado una transformación en los procesos administrativos, especialmente en el ámbito institucional. Las instituciones superiores enfrentan a una creciente necesidad de renovar sus procesamientos administrativos con el fin de agilizar sus servicios, haciéndolos confiables, eficientes y seguros.

La Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el comité científico tiene entre sus principales funciones el seguimiento y evaluación de los procesos relacionados con la actividad institucional. Desde esa etapa se supervisa que se cumpla con los lineamientos

institucionales, la calidad académica y la mejora continua. Ante esta problemática, se plantea como solución el desarrollo e implementación de un sistema para la gestión y monitoreo de procesos internos de investigación basado en la arquitectura de tres capas (3-Tier). Este sistema permitirá ordenar de una mejor manera, separando entre la capa de interfaz de usuario, la capa de lógica de negocio y la capa de gestión de datos.

La relevancia de este proyecto se sustenta tanto en el ámbito técnico como en el institucional. El sistema propuesto permite optimizar la gestión de los procesos del comité científico y de su personal administrativo, al permitir un manejo centralizado, seguro y ordenado de la información, reduciendo la carga operativa, minimizando la probabilidad de errores humanos para así reducir los tiempos de respuesta en la toma de decisiones.

## **2.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

En América Latina, la gestión de los procesos internos administrativos asociados a la investigación en las instituciones de educación superior constituye un pilar fundamental para garantizar la eficiencia, la transparencia y el cumplimiento de los objetivos institucionales [2]. Aun así, todavía existen Universidades que enfrentan aquellas dificultades en el seguimiento de sus proyectos, en concordancia con las políticas nacionales de educación superior y los lineamientos establecidos para la producción científica

En el contexto ecuatoriano, existen diversas universidades que presentan limitaciones en la gestión de sus procesos investigativos. Esto se debe al uso de herramientas digitales poco efectivas como hojas de cálculo. Esto ocasiona una pérdida significativa de los datos, como lo son investigadores, miembros de grupos y proyectos de investigación, etc. Lo que origina una mezcla de información, afectando la toma de decisiones oportunas y el cumplimiento de los objetivos institucionales.

La Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, exactamente en el Comité Científico, gestiona varios procesos dentro del ámbito investigativo, entre los que se encuentran la planificación estratégica de la investigación, la convocatoria de proyectos, la gestión de líneas y sublíneas de investigación, el seguimiento y evaluación de las iniciativas investigativas, la generación de producción científica y la rendición de cuentas institucionales. Asimismo, se desarrollan procesos administrativos que permiten monitorear estas actividades, tales como el registro de proyectos, el control de avances, el seguimiento

de actividades, la generación de reportes y la gestión de información relacionada con los investigadores y grupos de investigación, los cuales son ejecutados por el Comité Científico, el cual presenta significativos desafíos en las tareas relacionadas con el control administrativo de los proyectos de investigación.

Se ha evidenciado contratiempos al momento de organizar, controlar y dar seguimiento a los proyectos, debido al uso de herramientas limitadas. Estos procesos se realizan de forma manual o con el apoyo de hojas de Excel, lo que desencadena dificultades en el registro, seguimiento y control de la información. Esto sustenta una poca productividad al momento de monitorear en tiempo real los avances de los proyectos, registrar indicadores de productividad y generar reportes automáticos para la toma de decisiones.

## **2.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo sistematizar la gestión administrativa de los procesos internos de registro y seguimiento de los proyectos de investigación, ejecutados por el Comité Científico dentro de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi?

## **2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN**

### **2.3.1 Objeto de investigación**

El objeto de investigación del presente estudio son los proyectos de investigación gestionados por el Comité Científico de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, específicamente en los procesos de registro, seguimiento, control de avances y generación de reportes asociados a su gestión administrativa.

### **2.3.2 Campo de acción**

1203.18 Sistemas de Información, Diseño de componentes / Sistema web para la gestión y monitoreo administrativo interno de los proyectos de investigación

## **2.4 BENEFICIARIOS**

### **2.4.1 Directos**

Los principales beneficiarios directos del proyecto se presentan en la Tabla 2.1.

**Tabla 2.1.** Beneficiarios Directos

<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
Director de la Dirección de Investigación	1
Miembros del Comité Científico	8
Docentes Investigadores (activos)	12
Total beneficiarios directos	21

#### **2.4.2 Indirectos**

Los beneficiarios indirectos del proyecto se presentan en la Tabla 2.2.

**Tabla 2.2.**Beneficiarios indirectos

<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
Estudiantes integrantes de grupos de investigación	80
Miembros del Comité Científico	5
Docentes de la Universidad Técnica de Cotopaxi	350
Total beneficiarios directos	415

#### **2.5 JUSTIFICACIÓN**

El desarrollo de un sistema de gestión y monitoreo de procesos internos de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, se ve en la necesidad de modernizar la gestión y el seguimiento de sus procesos. Debido a que el trabajo se realiza de forma manual mediante hojas de cálculo (Excel), lo que genera a pérdidas de información, duplicación de datos y lentitud en la búsqueda de documentos, según la entidad. Con todo eso se evidencia la importancia de implementar un sistema que optimice esas tareas internas del Comité Científico.

El proyecto aporta una solución tecnológica para registrar, gestionar y monitorear los proyectos en cada etapa, desde su creación hasta su cierre; esto quiere decir que incluyó varios módulos de seguimiento, control de avances, generación automática de reportes y visualización de indicadores. Su seguimiento se enfocó en cubrir algunas de las necesidades de la Dirección de Investigación, exclusivamente a la gestión interna, abarcando procesos como el registro y control de proyectos, seguimiento de avances, administración de grupos e integrantes de investigación, registro de evidencias, visualización de indicadores y generación de reportes administrativos, excluyendo aspectos financieros o procesos estratégicos o normativos ajenos al ámbito administrativo del proyecto.

Por ello surgió la necesidad de mejorar su rendimiento y funcionalidad, de tal forma que satisfaga correctamente los nuevos requerimientos actuales de la Dirección de Investigación. Con el desarrollo de este sistema se pretende facilitar los procesos, centralizar la información y proporcionar una herramienta moderna; de esta manera se optimiza la gestión de los proyectos y permite un monitoreo más ágil y transparente. De este modo se reducirán errores, debido a que el registro lo hacen de forma manual, donde incrementa el riesgo de errores humanos, y también se permitirá ahorrar tiempo en la generación de reportes, promoviendo la eficiencia administrativa.

Con esto el trabajo contribuye al estudio del desarrollo de sistemas web orientados a la gestión investigativa en instituciones de educación superior. También se aplicó la metodología ágil. Extreme Programming (XP), que se caracteriza por la ágil adaptación a los cambios y la colaboración constante entre desarrolladores y usuarios. Favorecerán a una mejora continua del software y la entrega de resultados, lo que permite detectar errores a tiempo y ajustar el sistema según las necesidades reales del entorno.

Los beneficiarios directos del proyecto son el director del comité científico y los miembros que lo conforman además de los docentes investigadores que son los que interactúan directamente con el sistema. De manera que los estudiantes integrantes de grupos e investigadores colaboradores, cuentan con procesos administrativos más organizados y eficientes.

El proyecto resulta viable debido a que se basa en herramientas tecnológicas ya disponibles en la institución, evitando costos adicionales significativos en adquisición de software o licencias. Asimismo, al tratarse de una actualización y optimización de un sistema informático existente,

se reducen los tiempos y recursos necesarios para su implementación. De esta manera, la propuesta tecnológica incorpora la actualización, rediseño y optimización del sistema informático ya existente, adjuntando nuevas funcionalidades orientadas a mejorar su rendimiento, usabilidad y escalabilidad. Por ello, el proyecto tiene como objetivo principal actualizar e implementar un sistema de gestión y monitoreo de procesos internos de manejo para la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para así mejorar la administración de proyectos, garantizar la fiabilidad de los datos, además de optimizar la eficiencia y transparencia en la gestión investigativa institucional.

## **2.6 OBJETIVOS**

### **2.6.1 Objetivo general**

Desarrollar un sistema web de gestión de los proyectos de investigación, utilizando la metodología Extreme Programming (XP) para la sistematización del seguimiento y control de la información del Comité Científico de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi

### **2.6.2 Objetivos específicos**

- Definir las bases teóricas y recursos especializados sobre el desarrollo de sistemas web orientados a la gestión de investigación para la elaboración de la fundamentación teórica.
- Aplicar la metodología Extreme Programming (XP) para gestionar y organizar las fases de desarrollo del sistema mediante la elaboración, priorización de requerimientos funcionales.
- Implementar el sistema web para la gestión administrativa interna de los proyectos de investigación, utilizando el framework .Net junto con la tecnología Web Forms para automatizar el registro, seguimiento y control de la información del Comité Científico.

## **2.7 TAREAS POR OBJETIVO**

En la Tabla 2.3 se detallan las tareas referentes a cada objetivo específico.

**Tabla 2.3.** Tareas por objetivo

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
<p>Definir las bases teóricas y recursos especializados sobre el desarrollo de sistemas web orientados a la gestión de investigación para la elaboración de la fundamentación teórica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Revisión organizada de literatura científica</li> <li>• Valoración y selección de fuentes científicas.</li> <li>• Recopilación y síntesis teórica</li> <li>• Análisis de casos de estudios de sistemas similares en instituciones superiores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fundamentación teórica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Técnica:</b> Revisión bibliográfica.</li> <li>• <b>Medios:</b> Artículos científicos, revistas, tesis, repositorios digitales</li> <li>• <b>Instrumentos:</b> Ficha bibliográfica</li> </ul>
<p>Aplicar la metodología Extreme Programming (XP) para gestionar y organizar las fases de desarrollo del sistema, mediante la elaboración, priorización de historias de usuario.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar técnicas de levantamiento de información (entrevista, encuestas, observación)</li> <li>• Elicitación de requisitos</li> <li>• Definir etapas del flujo de trabajo</li> <li>• Control de calidad y entrega</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documento de aplicación de la metodología Extreme Programming (XP)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Técnicas:</b> Entrevista, Encuesta, Metodología (XP)</li> <li>• <b>Medios:</b> Google form</li> <li>• <b>Instrumentos:</b> Guías de entrevista, Cuestionario, Product Backlog, Iteration Backlog</li> </ul>

Objetivos específicos	Actividades (tareas)	Resultados esperados	Técnicas, Medios e Instrumentos
<p>Implementar el sistema web para la gestión administrativa interna de los proyectos de investigación, utilizando el framework .Net junto con la tecnología Web Forms para automatizar el registro, seguimiento y control de la información del Comité Científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las herramientas de desarrollo adecuadas para el sistema</li> <li>• Ejecutar pruebas unitarias e integradas</li> <li>• Documentar el proceso de implementación y resultados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistema web implementado y funcional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Técnica:</b> Test Sus</li> <li>• <b>Medios:</b> Iteraciones.</li> <li><b>IDE de desarrollo:</b> Visual Studio 2019</li> <li><b>Lenguajes y framework:</b> C#, .NET Framework</li> <li><b>Herramientas de desarrollo web:</b> Visual Studio, GitHub.</li> <li><b>Gestor de base de datos:</b> SQL Server</li> <li>• <b>Instrumentos:</b> Cuestionario del test SUS.</li> </ul>

### 3 MARCO TEÓRICO

A nivel nacional, varias instituciones de educación superior de Ecuador han desarrollado estudios orientados a mejorar la gestión de los procesos de investigación, donde se identificó claramente la necesidad de modernizar los sistemas administrativos del manejo manual de datos.

En la Universidad Central del Ecuador, se realizó un proyecto llamado “Diseño e implementación de un sistema web para manejo y seguimiento de proyectos en el CEISH” [3], el cual contaba con grandes dificultades al momento de generar reportes lo que ocasionaba a duplicidad de información y poca trazabilidad en los procesos de evaluación ética. Esta

investigación recomienda como solución la implementación de un sistema web centralizado que permita registrar, monitorear y validar digitalmente en cada una de las etapas de los proyectos de investigación, con ello mejoro la eficiencia operativa y reducción de errores humanos.

No obstante, en la Universidad Técnica de Cotopaxi se desarrolló un estudio orientado a la “Implementación de un sistema de gestión de información de proyectos de investigación por carrera” [4]. Donde se constató que la distribución de datos, el uso de documentos físicos y la ausencia de herramientas de seguimiento hace que se dificulte a la gestión institucional. Por ello se consideró crear un sistema capaz de almacenar y organizar la información de los proyectos de manera ordenada, así facilitando la generación de reportes y también optimizando los tiempos de consulta. A pesar del estudio obtenido concluyeron que existen limitaciones y falta de módulos especializados para la toma de decisiones, lo que expone a una necesidad de sistemas más completos y ajustados a las necesidades de las diferentes áreas de administración de la Universidad.

También existen más instituciones superiores ecuatorianas como la Escuela Politécnica Nacional donde destacan la importancia de optar por modelos internacionales como CRIS (Current Research Information System) que sirve para gestionar producción científica, proyectos, investigadores y por último la documentación académica. : Mediante estos estudios, varias universidades han dado un significativo avance en la digitalización de procesos internos, aunque aún existen varias falencias en la usabilidad de las plataformas. Debido a ello, proponen como alternativa la implementación de sistemas basados en CRIS para así solucionar problemas administrativos.

Pese a los progresos en la digitalización de procesos de gestión investigativa en Ecuador, aún existen retos en la implementación completa de estos sistemas; varias instituciones se encuentran con serias dificultades en la transición de procesos manuales a plataformas automatizadas. Esto sucede porque algunas instituciones cuentan con una limitada infraestructura tecnológica y la falta de capacitación del personal. Debido a todo ello todavía se mantienen procesos basados en documentos físicos, donde la información se pierde o se distorsiona así bajando su trazabilidad dentro de procesos administrativos.

Según los resultados de la investigación, a las instituciones superiores de Ecuador muestran resultados claves para sistemas digitales ya que garantizan la integridad, disponibilidad, y

seguridad de la información. No obstante, su implementación también favorece la protección de datos y reduce errores humanos y mejora la toma de decisiones basada en la información del desarrollo académico y científico.

Actualmente, la gestión en la dirección de investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi se realiza de forma manual. Estos procesos presentan una alta carga administrativa, lo que conlleva a problemas de eficiencia y accesibilidad. Este sistema no solo incluirá procesos de gestión institucional, sino que también aportará a la disminución de errores humanos, desactualización de datos y dificultades al momento de buscar información histórica. La falta de un sistema automatizado limita el control de la información; el monitoreo continuo del avance de los grupos de investigación y sus proyectos en base a la información recopilada facilitará la toma de decisiones basada en información verificable. Ante todo, esto es primordial la necesidad de modernizar los procesos ya que ha crecido la producción científica dentro de la universidad y la demanda de métodos más eficientes de gestión documental. Con la implementación de tecnologías avanzadas, se pueden acelerar los tiempos de búsqueda de información y mejorar la precisión de los datos, además de permitir un acceso más ágil y eficiente para un acceso oportuno a la información administrativa como información de integrantes, grupos, proyectos, presupuestos, etc.

De esta manera se busca una brecha de investigación, anteponiendo estudios recientes e indagando proyectos desarrollados en el contexto universitario ecuatoriano

### **3.1 GESTIÓN DE INFORMACIÓN**

Según la Universidad Europea en su blog menciona lo siguiente. La gestión de información dentro de una organización, especialmente en instituciones educativas, es esencial para el proceso de decisión estratégica y para planificar, dirigir y hacer cambios Su objetivo principal es optimizar el flujo de información, convirtiendo el conocimiento tácito en explícito para facilitar la innovación[5].

La gestión de Información cumple un rol importante en instituciones educativas en la toma de decisiones estratégicas y la planificación operativa. Este proceso busca transformar el conocimiento en información accesible para la innovación [5]. Dentro de la dirección de investigación los sistemas de gestión de información desempeñan un papel clave en las actividades administrativas como se muestra en la Tabla 3.1:

**Tabla 3.1.** Actividad administrativa

<b>ACTIVIDAD ADMINISTRATIVA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Registro de proyectos de investigación	Permite ingresar y almacenar de forma estructurada la información de los proyectos incluyendo información de docentes, líneas de investigación y fechas clave.
Seguimiento y control de proyectos	Facilita el monitoreo del estado de los proyectos de investigación, facilitando verificar avances, cumplimiento de cronogramas.
Gestión documental	Agrupar documentos administrativos como informes, actas, resoluciones, limitando el uso de archivos físicos así mejorando con el acceso a la información
Apoyo a la toma de decisiones	Muestra información confiable y actualizada que respalda la planificación de la evaluación de la gestión investigativa.

En resumen, la gestión de la información de investigación mejora la seguridad de los datos, optimizando sus procesos administrativos para así garantizar resultados confiables cumpliendo con los requerimientos institucionales, contribuyendo al desarrollo eficiente de la investigación. La gestión de información cumple un rol crucial en las organizaciones para la toma de decisiones estratégicas y la planificación operativa. En esta fase se pretende transformar el conocimiento en información que se pueda utilizar para la innovación.

### **3.1.1 Sistema Informático de Gestión de Información**

Un sistema informático de gestión de información es una infraestructura tecnológica orientada a recopilar, almacenar, procesar y distribuir datos y documentos de forma segura y eficiente, con el objetivo de mejorar el proceso de decisión y optimizar los procesos de una organización. En este tipo de sistema integra hardware, software y procedimientos, facilitando el acceso, búsqueda y análisis de la información en diversos contextos y sectores.

En la actualidad y con lo antes mencionado, un sistema informático de gestión de información destaca principalmente por su infraestructura tecnológica. Sin embargo, la toma de decisión

mejora el funcionamiento interno, aporta información precisa e indispensable que son caracterizada por su creciente complejidad y competitividad.

Según Castro Pablo en su ensayo denominado “El valor de los sistemas CRIS para proporcionar soporte a la investigación” asegura que un sistema de información de investigación actual (CRIS) son piezas clave para el soporte holístico de la investigación, utilizando modelos de datos como CERIF para garantizar la trazabilidad [6].

Un sistema de información es importante para gestionar la investigación, son piezas clave, la implementación de un CRIS debe centrarse en factores críticos como la calidad de datos y la funcionalidad para mejorar el proceso de decisión.

### **3.1.2 Sistemas de gestión y monitoreo**

Los sistemas informáticos mediante el monitoreo y la gestión garantizan la disponibilidad, confiabilidad y cumplimiento de los objetivos de un sistema. Según [7] menciona que en los últimos años se han desarrollado enfoques de monitoreo para controlar el tiempo de ejecución para diversos propósitos, como el procesamiento de proyectos complejos y la verificación de tiempo. Con el crecimiento de publicaciones se identificó el interés de monitorear sistemas en tiempo de ejecución para determinar el cumplimiento en cada etapa de los procesos.

Con la implementación de los sistemas de información de gestión se ha logrado aprovechar el potencial de nuevas tecnologías para la renovación de la educación superior, logrando mejor planificación institucional, la toma de decisiones y el control de procesos académicos como administrativos, al momento de centralizar la información ayuda a reducir la dependencia de registros manuales dispersos [8].

### **3.1.3 Automatización de procesos administrativos**

La automatización de procesos administrativos en la actualidad son un recurso necesario en las instituciones de educación superior para gestionar grandes volúmenes de información de manera eficiente y centralizada. [9] Con la integración de tecnologías digitales se permite ejecutar tareas recurrentes, minimizando la intervención manual y los errores humanos.

En la actualidad y con todo ello automatizar procesos también depende de la metodología de desarrollo utilizada para gestionar su ciclo de vida. Donde reconocen dos enfoques para la

construcción de software: Los enfoques predictivos o tradicionales y los enfoques adaptativos o ágiles.

## 3.2 APLICACIÓN WEB

“Una aplicación web es un software que se ejecuta en el navegador web que cumple tareas específicas a través del internet. Las empresas requieren intercambiar información y proporcionar servicios de forma remota. Proporciona funcionalidades sin la necesidad de instalar o configurar un software, eliminando la necesidad de instalar software en los dispositivos de los usuarios” [10].

La aplicación web tiene una arquitectura cliente servidor. Su facilidad de acceso, ya que pueden utilizarse desde cualquier dispositivo con conexión a internet y un navegador web compatible.

En la figura 3.1 se presenta la arquitectura cliente servidor.



**Figura 3.1.** Arquitectura cliente servidor [10].

Uno de los ejemplos más sencillos es las redes sociales, los sistemas de gestión de contenidos, las plataformas de comercio electrónico, las cuales permiten, compartir información y realizar actividades de forma inmediata en través de un navegador web.

### 3.2.1 Herramientas de desarrollo web

#### 3.2.1.1 Lenguaje de programación

Los lenguajes de programación en informática son una herramienta fundamental para el desarrollo de sistemas. Permiten estructurar y ejecutar de manera lógica y ordenada los

algoritmos. Con el uso de este lenguaje, es posible ejecutarlos e interpretarlos por un equipo informático. Esto permite controlar su funcionamiento eficiente, seguro y acorde a las necesidades del usuario.

El uso de los lenguajes de programación representa la base fundamental para el desarrollo de sistemas informáticos ya que permite estructurar procesos lógicos, así como controlar el funcionamiento de aplicaciones de software. Con la ayuda de estos lenguajes, es posible transformar requerimientos funcionales en soluciones tecnológicas para así gestionar información, automatizar procesos y el apoyo a la toma de decisiones [11].

### **3.2.1.2 .NET**

Según [12] en su plataforma menciona que .Net es un entorno de desarrollo de software de código abierto y multiplataforma orientada al desarrollo de diferentes tipos de aplicaciones como, aplicación con interfaz gráfica, aplicaciones web y aplicaciones móviles. Proporciona un conjunto de bibliotecas, herramientas y un entorno de ejecución que favorecen al desarrollo de sistemas robustos, escalables y mantenibles. Además de .Net se destaca por promover buenas prácticas para los sistemas institucionales de gestión y monitoreo de procesos.

.NET es un framework, que ofrece amplias herramientas para la creación de aplicaciones de escritorio y aplicaciones web. Su compatibilidad con C# permite desarrollar soluciones informáticas de forma eficiente, segura y escalable. Ayudando en la implementación de procesos lógicos, el manejo de datos y la integración con las bibliotecas propias de .NET

### **3.2.1.3 C#**

C# es un lenguaje de programación multiparadigma que fue desarrollado por Microsoft que permite estructurar procesos lógicos, controlar el flujo de ejecución, mediante el uso de clases, métodos y estructuras de datos. Este lenguaje de programación es fácil de aprender, debido a su versatilidad y sencillez para el desarrollo de aplicaciones de cualquier carácter [13].

Dentro de .NET C# se destaca como el lenguaje de programación más utilizado, porque mantiene una evolución continua, incorporando mejoras que benefician a los desarrolladores sin comprometer la compatibilidad con versiones anteriores. La integración perfecta con Visual Studio potencia el desarrollo de aplicaciones de manera ágil y eficiente.

#### 3.2.1.4 IDE Visual Studio 2019

Visual Studio 2019 es el entorno de desarrollo integrado (IDE) que ofrece herramientas para escribir, depurar, compilar y publicar software Ideal para desarrollar aplicaciones web, móviles y de escritorio de manera eficiente y creativa. Es compatible con una amplia gama de lenguajes de programación, lo que facilita la al desarrollo de aplicaciones. También admite una amplia gama de marcos de trabajo, incluyendo .NET CORE, Xamarin y ASP.NET.

Según [14] es su plataforma menciona que esta herramienta es adecuada para el desarrollo de sistemas de gestión institucional, ya que aplica buenas prácticas de programación, ayuda a mantener la organización del código y mejorar la calidad del software desarrollado.

#### 3.2.1.5 SQL Server 2019

SQL Server 2019 es una plataforma de gestión de base de datos relacionales desarrollado por Microsoft, se destaca por manejar grandes volúmenes de datos, seguridad, integridad y herramientas de protección de los datos en sistemas institucionales. SQL Server 2019 cuenta con funcionalidades orientadas al análisis de datos, administración centralizada, así como soporte para entornos híbridos [15].

En conclusión, SQL Server es una plataforma de base de datos con una sólida reputación en términos de confiabilidad, seguridad y disponibilidad de datos. Donde los usuarios pueden llevar a cabo análisis de datos en la base de datos; además, proporciona compatibilidad con tecnologías de big data y el aprendizaje automático.

En la tabla 3.2 se presentan las ventajas y desventajas de SQL Server.

**Tabla 3.2.** Ventajas y desventajas de SQL Server

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Escalabilidad, estabilidad y niveles avanzados de seguridad para la gestión de datos	Solo se puede instalar en entornos de Windows
Permite la arquitectura cliente-servidor	Licencia de pago

<b>VENTAJAS</b>	<b>DESVENTAJAS</b>
Capacidad de trabajar con grandes volúmenes de datos	Mayor dependencia de las herramientas de Microsoft
Cuenta con roles y privilegios	Requiere recursos de hardware más potentes

A pesar de que SQL Server presenta ciertas limitaciones, es un sistema orientado principalmente para Windows, lo que implica que no es compatible con otros sistemas operativos. También puede ser pesado y ocupar considerables recursos en términos de almacenamiento como capacidad de procesamiento, enfocado en los datos de tamaño considerable.

No obstante, SQL Server ofrece grandes ventajas; permite gestionar y administrar bases de datos con sus herramientas gráficas, así proporcionando una gestión más intuitiva de la información. También cuenta con mecanismo de asignación de roles y permisos fortaleciendo la seguridad de los datos. Además, trabaja con la arquitectura Cliente-Servidor lo que le hace más fácil la conexión simultánea entre varios usuarios.

Existen más versiones de SQL Server, las cuales han mejorado su rendimiento, seguridad escalabilidad y soporte. Sin embargo, SQL Server 2019 es la más estable y con mayor escalabilidad.

En la tabla 3.3 se presentan las versiones más relevantes de SQL Server lanzadas en los últimos años.

**Tabla 3.3.**Lanzamiento de SQL Server

<b>VERSIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
SQL Server 2022	Es la versión más reciente, cuenta con la integración avanzada con Azure, alta

VERSIÓN	DESCRIPCIÓN
	disponibilidad y rendimiento optimizado
SQL Server 2019	Cuenta con soporte para el Big Data Clusters, contiene mejoras en el análisis de datos, en la seguridad avanzada y tiene una mayor escalabilidad.
SQL Server 2016	Esta versión ofrece contabilidad con la nube y herramientas para análisis de Big Data
SQL Server 2012	Se enfoca en la alta disponibilidad, escalabilidad y mejoras en inteligencia empresarial (BI)

### 3.2.1.6 ASP

ASP (Active Server Pages) es una tecnología creada por Microsoft lanzada en 1996. Sirve para construir páginas web dinámicas mediante scripting que se procesan en el servidor. Especialmente se integra con el servidor web IIS (Internet Information Services) y se utiliza para el desarrollo de la capa de presentación de aplicaciones web en entornos basados en .NET.

En comparación con estos sitios web desarrollados únicamente con HTML, ASP permite generar contenido dinámico según la acción mutua del usuario, utiliza el lenguaje de programación C# o VB.NET. ASP incluye controles y componentes de servidor lo que facilita a los desarrolladores una mejor organización por la separación entre la presentación, la lógica de negocio y los datos.

Con el tiempo, esta tecnología fue avanzando y fue remplazada por ASP.NET ofreciendo un marco más potente, orientado a objetos, creado para la elaboración de aplicaciones, servicios web robustos y escalables [16]ASP.NET es un framework de código abierto que permite desarrollar servicios, paginas dinámicas, APIs y microservicios, cuenta con varios modelos de

desarrollo, como Web forms, Model-View-Controller (MVC) lo que permite seleccionar la arquitectura más adecuada para las necesidades del proyecto [17].

.NET es una plataforma que reutiliza componentes. Lo que beneficia a los desarrolladores a crear aplicaciones utilizando componentes que ya se han escrito, lo que disminuye el tiempo y el esfuerzo. Como .NET es una plataforma escalable significa que puede crear aplicaciones que sean pequeñas o grandes

### **3.2.1.7 Web Forms**

Web Forms es un modelo de desarrollo que usa cuatro patrones de programación para crear aplicación web, los cuales son ASP.NET MVC, ASP.NET Web Pages y ASP.NET Single Page Application. Con Visual Studio, se puede crear formularios web arrastrando y soltando controles de servidor en una página. Permitiendo diseñar interfaces visuales para enlazar datos fácilmente, lo que simplifica a la creación de soluciones web completas [18].

Web Forms se basa en formularios que facilitan la creación de aplicaciones. Los formularios se utilizan para capturar datos ingresados por el usuario, mostrar datos al usuario y llevar a cabo acciones en el lado del servidor. Con Visual Studio se puede desarrollar formularios web ASP.NET; la herramienta permite mover y soltar controles de servidor. Proporciona una rica variedad de controles y componentes que facilitan el diseño de aplicaciones web escalables e intuitivas.

## **3.2.2 Arquitectura**

### **3.2.2.1 Arquitectura en 3 capas (3-Tier)**

Según [19] menciona que es una arquitectura de tres niveles que son: capa de presentación, capa de lógica de negocio y capa de datos lo que facilita al desarrollo, la mantenibilidad del sistema con esto ayuda a la escalabilidad del software.

En la figura 3.3 se presenta la arquitectura en 3 capas (3-Tier).



**Figura 3.2.**Arquitectura en 3 Capas(3-Tier) [19]

En la Tabla 3.4 se describen los tres niveles que conforman la arquitectura en tres capas (3-Tier) y sus respectivas especificaciones.

**Tabla 3.4.**Arquitectura en 3 capas (3-Tier)

<b>ARQUITECTURA EN 3 CAPAS(3-TIER)</b>		
<b>CAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>
Capa de presentación	Es la que se interactúan los usuarios con la aplicación a través de formularios.	Capturar los datos que proporcione el usuario, mostrar información al usuario
Capa de Lógica de Negocio	Contiene el funcionamiento del sistema la lógica. Es la que interactúa con la	Valida los datos y aplica reglas institucionales

<b>ARQUITECTURA EN 3 CAPAS(3-TIER)</b>		
<b>CAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>FUNCIÓN PRINCIPAL</b>
	interfaz y la base de datos	
Capa de accesos a Datos	Gestiona los datos realiza consultas, actualiza y elimina la información.	Gestiona y conserva los datos de forma segura

Esta arquitectura tiene varias ventajas como la escalabilidad, mantenibilidad, seguridad y flexibilidad tecnológica con esto garantiza modularidad lo que facilita la evolución del software.

### **3.3 METODOLOGÍA ÁGIL DE DESARROLLO**

Esta metodología se caracteriza por su capacidad de adaptación, flexibilidad su orientación a generar valor para el cliente mediante entregas continuas y progresivas. A diferencia de las metodologías tradicionales, las metodologías ágiles se enfocan principalmente en la comunicación permanente con el cliente y equipos multidisciplinarios autoorganizados [20].

Después de analizar las metodologías de desarrollo, se determinó que para el progreso de nuestro sistema de gestión y monitoreo de los procesos de investigaciones se optará por utilizar la metodología ágil porque entrega software operativo y con calidad; se empleará la metodología Programación Extrema (XP). Este enfoque se adapta a los objetivos del proyecto, ya que prioriza la flexibilidad, la calidad del software y la rápida adaptación a los cambios administrativos de la Dirección de Investigación, por lo que este enfoque fomenta la colaboración entre los miembros del equipo de desarrollo; es perfecto para la evolución del proyecto.

### 3.3.1 Programación extrema (XP)

Es una metodología ágil que prioriza la calidad del producto y la mejora constante, basándose en pruebas e iteración cortas [20]. La programación Extrema ha tenido muchos casos de éxito porque resalta la satisfacción del cliente, enfatiza el trabajo en equipo. XP se destaca por su gran capacidad de adaptación frente a cambios en los requisitos, incluso en etapas de desarrollo ya avanzadas [21].

Por todas estas razones esta metodología resulta especialmente adecuada para proyectos con requisitos aún no definidos bien, sujetos a cambios frecuentes y con alto nivel de complejidad técnica.

Sus principios incluyen:

- Pruebas constantes: Se llevan a cabo pruebas unitarias antes del desarrollo, con el fin de garantizar la correcta funcionalidad del sistema.
- Programación en parejas: Hacen un trabajo en conjunto con dos programadores; juntos trabajan en el mismo código, enfocándose en el aprendizaje mutuo.
- Retroalimentación continua: Se integra y entrega el software para recibir comentarios que ayuden durante el desarrollo de forma regular y continua.

En la figura 3.2 se presentan las fases de la metodología Extreme Programming (XP).



**Figura 3.3.**Fases de la metodología XP [21]

En la tabla 3.5 se detallan las etapas de la metodología Extreme Programming (XP).

**Tabla 3.5.** Etapas de la metodología XP

<b>ETAPAS DE LA METODOLOGÍA EXTREME PROGRAMMING(XP)</b>	
<b>ETAPA</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>PLANIFICACIÓN</b>	Levantamiento de historias de usuario y criterios de aceptación. Donde se organiza el trabajo con las necesidades del cliente
<b>DISEÑO</b>	Elaboración de prototipos que guían el desarrollo de la solución, así como tarjetas CRC (Clase, Responsabilidad y Colaboración)
<b>CODIFICACIÓN</b>	Se desarrolla el sistema, en parejas logrando un código comprensible, mantenible.
<b>PRUEBAS</b>	Se realizan pruebas automáticas, para identificar errores de manera temprana durante el desarrollo
<b>LANZAMIENTO</b>	Se entrega el sistema final con todas las historias de usuario ya cumplidas y los requerimientos establecidos.

### 3.3.1.1 Valores de XP

Programación extrema está compuesta de cinco valores o principios que se pueden adaptar a los proyectos de desarrollo de software, que presento a continuación:

En la tabla 3.6 describe los valores principales de la metodología Extreme Programming (XP), los cuales orientan su enfoque de desarrollo ágil.

**Tabla 3.6.**Valores de XP

<b>VALORES</b>
Simplicidad
Comunicación
Retroalimentación
Respeto
Coraje

A continuación, se describen los valores de la metodología y su significado dentro del enfoque de desarrollo ágil.

- **Simplicidad:** La finalidad de XP es evitar complicaciones técnicas, desarrollando solo código necesario para su funcionamiento. Generando código limpio lo que reduce acumulación de problemas futuros.
- **Comunicación:** XP mantiene comunicación constante con los desarrolladores, lo que permite conservar claridad sobre los objetivos del proyecto; también se ajusta a requisitos recién solicitados.
- **Retroalimentación:** Se llevan a cabo pruebas automatizadas para poder implementar mejoras inmediatas y efectivas durante el desarrollo.
- **Respeto:** XP menciona el respeto entre miembros para poder así comunicarse entre sí y brindar comentarios que aporten al desarrollo del sistema.
- **Coraje:** XP muestra esta acción para aceptar que algo no funciona e intentar algo diferente. Logrando que los desafíos se aborden colectivamente y se fortalezcan las capacidades del grupo [22].

### 3.3.1.2 Prácticas principales de XP

- **Programación en pareja:** En XP, la programación es de dos desarrolladores, mientras uno escribe el código el otro supervisa y analiza lo realizado. Promueve intercambio de ideas dentro del equipo y mejora la calidad del código.
- **Desarrollo dirigido por pruebas (TDD):** Se llevan a cabo pruebas unitarias antes de programar para ver el comportamiento esperado del sistema.
- **Integración continua:** Una vez desarrollado el código, se llevan a cabo varias pruebas por día. Con eso nos ayuda a detectar problemas en el software para cumplir con los requisitos sin desviarse.
- **Refactorización constante:** XP mantiene un código limpio, diáfano y eficiente, sin añadir complejidad innecesaria.
- **Entrega frecuente de funcionalidades:** Las iteraciones de desarrollo son cortas, normalmente de una a dos semanas. Cuando acaba una iteración, se le entrega una versión del sistema al usuario, lo que facilita recibir ajustes de manera inmediata y llevar a cabo ajustes a la siguiente iteración.

### 3.3.1.3 Ventajas de XP

La metodología XP tiene ventajas que la hacen más práctica respecto a otros enfoques ágiles.

- **Calidad del software:** Se enfoca en que la construcción de software sea confiable mediante pruebas constantes
- **Entregas frecuentes:** Realiza entregas continuas lo que permite responder a las necesidades cambiantes del cliente y mayor eficiencia en el desarrollo del sistema.
- **Trabajo colaborativo:** Fomenta la cooperación del desarrollo en parejas, mejorando constantemente la colaboración efectiva y la resolución ágil de problemas.
- **Flexibilidad ante cambios:** Se adapta con facilidad a cambios extremos, por la mejora continua del sistema a partir de comentarios del usuario [20].

### **3.4 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

La Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi es la entidad responsable de planificar, coordinar, supervisar y evaluar el sistema institucional de investigación, de acuerdo con el plan estratégico correspondiente. Conformé con el reglamento de Gestión Organizacional de Procesos, esta dirección tiene como propósito principal asegurar el desarrollo adecuado de la investigación universitaria por medio de políticas, lineamientos que fortalezcan la producción científica institucional.

#### **3.4.1 Procesos de investigación en la Dirección de Investigación**

Según las directrices institucionales, la Dirección de Investigación gestiona varios procesos relacionados con esta área, los que incluyen la planificación estratégica, la convocatoria de proyectos, la gestión de líneas y sublíneas de investigación, el seguimiento de estas iniciativas, la producción científica y la rendición de cuentas. Además, es importante señalar que gestiona procesos administrativos internos que permiten monitorear los procesos de investigación, como el registro de proyectos, el control de avances, el seguimiento de actividades, la generación de reportes y la gestión de información relacionada con los investigadores y grupos de investigación. Estos procesos son ejecutados por el Comité Científico.

## **4 MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS**

### **4.1 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN Y ENFOQUE METODOLÓGICO**

#### **4.1.1 Enfoque de Investigación**

Para el desarrollo del sistema, se llevó a cabo una investigación bajo el enfoque mixto, con métodos cuantitativos y cualitativos, con el objetivo de analizar la situación actual de los procesos administrativos internos de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Se aplicó el enfoque cuantitativo principalmente a los miembros del comité científico y docentes investigadores porque ellos son beneficiarios directos se aplicará mediante encuestas para medir aspectos como la eficiencia de los procesos, el uso de herramientas actuales y el grado de aceptación hacia la implementación de un sistema automatizado que optimice estas tareas. Con el enfoque cualitativo se empleó entrevistas dirigidas al director del comité

científico, y a un representante del Comité Científico, con el fin de tener una perspectiva clara del funcionamiento interno de los procesos administrativos. Esta mezcla de enfoques permitió obtener una percepción del problema, y detectar el grado de aceptación hacia la implementación de un sistema automatizado que optimice estas tareas.

#### **4.1.2 Tipos de investigación**

Para el desarrollo de este proyecto se aplicaron algunos tipos de investigación, para entender la problemática desde distintos enfoques, y escoger la metodología que se adapte al proyecto.

##### **4.1.2.1 Investigación Documental**

Este tipo de investigación es primordial e importante para el desarrollo del presente proyecto, ya que con este enfoque se sustenta teóricamente el estudio y respalda el desarrollo del sistema web. Donde se pudo obtener información útil de diversas fuentes bibliográficas, informes, documentos, artículos, libros, entre otras, para establecer conceptos fundamentales y más eficientes de desplegar el proyecto.

##### **4.1.2.2 Investigación de Campo**

Este tipo de investigación se desarrolló en la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi, para entender cómo se maneja la información actualmente y dialogar con los involucrados. También se aplicó una encuesta con un cuestionario formulado previamente en Google Forms y se complementó con entrevistas.

##### **4.1.2.3 Investigación Tecnológica**

Con este tipo de investigación se enfocó en el diseño y desarrollo de un sistema web funcional para optimizar la gestión administrativa interna de los proyectos de investigación. Donde se implementó una solución informática que automatiza los procedimientos ya mencionados.

#### **4.1.3 Métodos de Investigación**

##### **4.1.3.1 Método descriptivo**

Se aplicó este método para entender la situación actual de los procesos administrativos internos de gestión de proyectos de investigación en la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Con este método se puede observar e interpretar la información de los procesos que se realizan, las herramientas utilizadas y las principales dificultades.

#### **4.1.3.2 Método analítico**

Con este método y a través de los datos recopilados de las encuestas y entrevistas se logró desglosar los segmentos y secciones que forman al caso de estudio. Permitiendo analizar referencias bibliográficas que fundamenten al proyecto, para obtener resultados y definiciones que van de acuerdo al tema y poderlos aplicar al sistema.

#### **4.1.3.3 Método deductivo**

Se aplicó este método a partir de los resultados del análisis teórico y de campo, donde se pudo establecer un diseño bajo los lineamientos encontrados y un desarrollo del sistema web adecuado, asegurando los requerimientos reales institucionales.

#### **4.1.4 Técnicas de investigación**

##### **4.1.4.1 Revisión Bibliográfica**

Esta etapa del proyecto fue esencial para sustentar los conceptos fundamentales relacionados con la gestión y monitoreo de los procesos de investigación en instituciones de educación superior que formó parte del proceso de desarrollar el marco teórico. Se utilizaron base de datos científicas que aporten con conceptos a nuestro proyecto, como artículos científicos, tesis, libros y otros recursos académicos.

##### **4.1.4.2 Entrevista semiestructurada**

La entrevista semiestructurada es una técnica flexible que contiene preguntas cerradas y abiertas, que se adaptan durante la conversación. Donde el entrevistador haga sus preguntas nuevas mediante las respuestas que se obtienen, ayuda a indagar más a fondo sobre sus respuestas.

Por lo tanto, se realizó la entrevista semiestructurada directamente al director del Comité Científico Ing. Secundino Marrero, con el objetivo de obtener información más abierta y personalizada. Donde se logró entender el funcionamiento interno de los proyectos de investigación. Utilizando esta técnica se puede profundizar en temas específicos, plantear preguntas adicionales y obtener información crucial para el desarrollo del sistema. Con esto se puede identificar los problemas existentes y evaluar la viabilidad de implementar un sistema de gestión y monitoreo de procesos de investigación. También se realizó la entrevista grupal con los miembros del comité científico la cual fue dirigida por su presidente, el Ing. Hector Laurencio, donde pudimos contrastar y validar la información proporcionada por el director.

Durante la entrevista, los integrantes del Comité coincidieron en los principales problemas identificados, especialmente en lo relacionado con la falta de sistematización, la dispersión de la información y la necesidad de automatizar los procesos.

#### **4.1.4.3 Encuesta**

El objetivo al utilizar esta técnica es obtener información directamente de los miembros del comité científico y los docentes investigadores. Estos son los beneficiarios directos porque son los principales autores en la gestión de proyectos de investigación y en la toma de decisiones dentro de ella. Esta información nos permitirá conocer los procesos que realizan internamente en la institución.

#### **4.1.4.4 Escala de Usabilidad del Sistema (SUS)**

Se aplicó esta técnica para medir el nivel de usabilidad y aceptación del sistema web, una vez finalizado el desarrollo e implementación, con el propósito de evaluar el nivel de usabilidad y aceptación por parte de los usuarios finales.

### **4.1.5 Instrumentos de investigación**

#### **4.1.5.1 Ficha Bibliográfica**

Una ficha bibliográfica es un elemento de información necesaria para identificar el trabajo. Por lo general contiene título de la obra, autor, año de publicación y otros elementos que permiten su correcta referencia. Su objetivo principal es identificar con precisión las referencias utilizadas y garantizar la integridad académica del trabajo. Para la elaboración de este presente proyecto, las fichas bibliográficas permitieron sustentar los conceptos teóricos relacionados con la gestión y monitoreo de los procesos de investigación en instituciones de educación superior. Las fichas bibliográficas fueron elaboradas de acuerdo con la normativa IEEE, garantizando la correcta citación y referenciación de las fuentes consultadas. Estas se presentan al final del documento en el **Anexo A**. La Tabla 4.1 se expone un ejemplo del formato aplicado.

**Tabla 4.1.** Ejemplo de ficha bibliográfica

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N°</b>	
<b>Autor:</b>	

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N°</b>			
<b>Título y subtítulo:</b>			
<b>Editorial:</b>			
<b>ISBN:</b>		<b>Volumen/ Número</b>	
<b>Páginas:</b>		<b>Año</b>	

#### **4.1.5.2 Guía de entrevista**

Dentro de los métodos aplicados para levantamiento de información se utiliza el método cualitativo. Para la entrevista semiestructurada se plantearon algunas preguntas abiertas para indagar más a profundidad los problemas que se presentan. Las cuales constan de diez preguntas con el objetivo de obtener información relevante para definir las historias de usuario del sistema web.

Las preguntas de la entrevista se incluyen en el **Anexo B**.

#### **4.1.5.3 Cuestionario de la encuesta**

El cuestionario se diseñó con ocho preguntas cerradas con el propósito de conocer la percepción, experiencia que tienen para el desarrollo en un sistema para la gestión de información y la administración de la investigación. Constatar si los beneficiarios directos reconocen los beneficios, y, sobre todo, conocer sus problemas o necesidades.

El cuestionario se incluye en el **Anexo C**.

#### **4.1.5.4 Cuestionario de la escala SUS**

Para evaluar la usabilidad del sistema se aplicó el Cuestionario de Escala de Usabilidad del Sistema (SUS) el cual constó de siete preguntas claves para ver la aceptación del sistema que se implementó en la Dirección de Investigación dirigida al Comité Científico. La evaluación se realizó una vez concluido el desarrollo total del sistema y finalizadas las pruebas funcionales, con el propósito de obtener una valoración global de la experiencia de uso. Para ello, se empleó una escala con valores del 1 al 5, como se muestra en la Tabla 4.2.

**Tabla 4.2.**Escala de SUS

<b>VALOR</b>	<b>SIGNIFICADO</b>
1	Totalmente en desacuerdo
2	En desacuerdo
3	Ni de acuerdo ni en desacuerdo
4	De acuerdo
5	Totalmente de acuerdo

#### **4.1.6 Población y muestra**

Para el presente estudio, no se vio en la necesidad de aplicar un proceso de muestreo; actualmente, está conformada por ocho miembros en el comité científico, mientras que los docentes cuentan con doce activos. Debido a que se trata de un número reducido y manejable, no se optó por realizar un muestreo, ya que se pudo hacer la recolección de datos directamente a toda la población involucrada en el proceso de gestión y monitoreo de investigaciones.

#### **4.1.7 Metodología de desarrollo de software XP**

Desde esa perspectiva, la metodología Extreme Programming (XP) ayudó a organizar el desarrollo del sistema en iteraciones cortas, centrándose en funciones clave como el seguimiento de grupos de investigación, la gestión de proyectos, la clasificación de docentes y el control administrativo del Comité Científico.

Para este trabajo de titulación se usó la metodología Extreme Programming (XP), dado que promueve el desarrollo en parejas, práctica que se utilizó en todo el proceso de desarrollo del sistema con el objetivo de mejorar la calidad del código e intercambiar conocimiento entre los desarrolladores para así reducir errores, por eso la importancia de utilizar esta metodología. Durante el desarrollo se usaron prácticas de XP, como el desarrollo ágil e incremental, la programación en módulos, la integración continua y las pruebas unitarias, para avanzar rápido. Asimismo, se utilizó GITHUB como sistema de control de versiones, lo que facilitó la gestión del código fuente, el seguimiento de cambios y la colaboración entre la pareja de desarrollo.

La integración continua es clave para la calidad de software, en la que cada miembro está estrechamente relacionado con la ejecución constante de las pruebas. Según [23], esta práctica consta que los desarrolladores añadan su código frecuentemente en un repositorio compartido, donde cada integración es verificada mediante un proceso automatizado que incluye la compilación y la ejecución de pruebas. Con eso mediante cuando se desarrolla el proyecto, con el cliente va revisando módulo por módulo de la aplicación, esto provoca comunicación constante con el cliente.

Unos de los artefactos utilizados de XP son las historias de usuario, el Product Backlog y el Iteration Backlog para organizar y priorizar las funcionalidades del sistema. También en las ceremonias de XP, se aplicó la planificación de iteraciones donde se priorizan las historias de usuario.

Para iniciar con el desarrollo del sistema, primero se identificó a los usuarios involucrados en los procesos de investigación: miembros del comité científico y personal administrativo. Esto se hizo a través de entrevistas estructuradas y encuestas, con las cuales obtuvimos información sobre el estado actual de los procesos de investigación, los mecanismos de seguimiento y evaluación.

#### 4.1.7.1 Historias de usuario

El proceso se dividió en historias de usuario claras y manejables, para cumplir con los requerimientos funcionales del sistema de gestión y monitoreo de procesos de investigación.

Las historias de usuario se establecieron tomando en cuenta los objetivos y expectativas del usuario. Para estimular su complejidad, se utilizó la secuencia de Fibonacci para establecer posteriormente los usuarios involucrados y sus funcionalidades en el sistema.

En la tabla 4.3 se presenta el diseño para las historias de usuario que se utilizó para el proyecto

**Tabla 4.3.** Diseño de las historias de usuario.

N°	HISTORIA DE USUARIO	
<b>NÚMERO:</b> Se define el número de historia de usuario para identificar dentro del proyecto	<b>USUARIO:</b> Se detalla los el tipo de usuario que interviene	

N°	HISTORIA DE USUARIO	
<p><b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Se pone un nombre representativo de la historia de usuario, que resume la funcionalidad de la misma.</p>		
<p><b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Se redacta siguiendo la estructura “Como (rol)”, quiero (funcionalidad), para (beneficio)”, con el fin de expresar claramente la necesidad del usuario</p>		
<p><b>PRIORIDAD:</b> Se establece la importancia de la historia de usuario en alta, media o baja.</p>	<p><b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> Se coloca un valor de complejidad utilizando la serie de Fibonacci (1,2,3,5,8,13,21)</p>	

#### 4.1.7.2 Iteration Backlog

Uno de los artefactos utilizados es el Iteration Backlog donde se encontrará la priorización de las historias de usuario, la cual dependerá en gran medida del equipo de desarrollo. Donde tomando la historia de usuario priorizada se le dará un nivel de complejidad y una iteración

En la tabla 4.4, se puede observar el diseño del iteration backlog que se utilizó para el proyecto.

**Tabla 4.4.** Diseño del iteration backlog

ITERACIÓN	ID	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Número del ciclo de trabajo (Sprint) donde se desarrollará la historia.	Código único alfanumérico (Ej: HU001).	Descripción breve de la funcionalidad ("Como... quiero... para...").	Nivel de importancia (Alta, Media, Baja) asignado por el cliente.	Valor numérico (1, 2, 3, 5, 8, 13...) que representa la complejidad relativa.

#### 4.1.7.3 Product Backlog XP

Se usó el Producto Backlog XP para desglosar el trabajo en tareas concretas y definir responsables y estados de la iteración. Donde se puede organizar de manera clara y controlada con el objetivo de establecer qué programador es el encargado y el estado en el que se encuentra la iteración.

En la tabla 4.5, se puede observar el diseño del Product Backlog que se utilizó para el proyecto

**Tabla 4.5.**Diseño del Product Backlog

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
Referencia a la historia del Product Backlog (Ej: HU001).	Unidad mínima de trabajo (Ej: "Crear tabla en BD", "Diseñar Interfaz").	Categorización de la actividad (Diseño, Desarrollo, Pruebas, BD).	Programador que asume la tarea específica.	Situación actual (Pendiente, En Proceso, Terminado).

#### **4.1.8 Diseño y modelado del sistema**

El sistema se ha creado con una arquitectura de software sólida, que puede crecer y que es modular. Está alineado con los estándares de la Universidad Técnica de Cotopaxi y de la dirección de investigación, e incluye tecnologías de Microsoft .NET Framework.

##### **4.1.8.1 Modelado de la base de datos**

El diseño y la implementación se realizaron en SQL SERVER 2019, lo que ayudó a manejar masivos volúmenes de información de manera eficiente y mantener los datos centralizados.

##### **4.1.8.2 Diagramas de casos de uso**

Se diseñaron diagramas de casos de uso para representar de manera visual la relación entre los diferentes actores y las principales funcionalidades del sistema de gestión y monitoreo de procesos de investigación.

## **5 ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **5.1 RESULTADOS DE LA ENTREVISTA**

La entrevista se realizó el día 13 de octubre del 2025 en la ciudad de Latacunga en la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi. Al director del Comité científico, al Ing. Secundino Marrero de dicha identidad, donde se pudo identificar de forma clara ciertas necesidades y evidenciar la importancia de un sistema que cumpla con ellas. Después se llevó a cabo le entrevista grupal a comité científico, dirigida por el Ing. Héctor Laurencio. Esta segunda entrevista permitió contrastar y validar la información proporcionada por el director,

fortaleciendo la consistencia de los hallazgos mediante la coincidencia de criterios entre los participantes.

Uno de los problemas identificados es la dependencia de herramientas manuales y hojas de cálculo, lo que dificulta el seguimiento de los estados de los grupos de investigación y la trazabilidad de los proyectos. Lo que involucra a pérdida de información, retrasos en la generación de reportes solicitados por miembros del comité; por otra parte, limita la toma de decisiones oportunas por parte de las autoridades. Por lo cual se considera necesaria la implementación del sistema, mejorando el control de los grupos y proyectos, y también optimizando el tiempo de las personas involucradas.

Para la interpretación de los datos obtenidos en ambas entrevistas, se aplicó la técnica de análisis de contenido, mediante la identificación de categorías temáticas derivadas de las respuestas proporcionadas por los entrevistados. A partir de este proceso se logró identificar problemáticas recurrentes, necesidades institucionales y oportunidades de mejora en la gestión investigativa.

En la tabla 5.1 se detalla la matriz de análisis de contenido donde se encuentra la interpretación de la entrevista.

**Tabla 5.1.**Matriz de análisis de contenido

<b>PREGUNTA</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>DIRECTOR</b>	<b>COMITÉ CIENTÍFICO</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
¿Cómo se gestionan actualmente los proyectos de investigación dentro de la institución?	Gestión actual	Proceso manual con uso de Excel y documentos físicos.	Proceso mixto con archivos digitales dispersos.	No existe un sistema centralizado para la gestión investigativa.
¿Qué dificultades presentan en el seguimiento y	Monitoreo de proyectos	No hay seguimiento en tiempo real.	Dependencia de reportes manuales.	Se requiere automatización del seguimiento y control.

<b>PREGUNTA</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>DIRECTOR</b>	<b>COMITÉ CIENTÍFICO</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
monitoreo de los proyectos?				
¿Cómo se realiza el control de los integrantes de los grupos y centros de investigación?	Gestión de investigadores	Control mediante hojas de cálculo actualizadas manualmente.	No existe integración entre información académica e investigativa.	La gestión manual limita la actualización de información y el análisis de productividad investigativa.
¿El proceso actual es manual, digital o mixto? Explique.	Tipo de proceso	Uso de herramientas digitales básicas como Excel y correo institucional.	Consolidación de información realizada manualmente a partir de varios archivos.	El proceso es mixto, pero con alta dependencia de tareas manuales que incrementan errores y duplicidad de datos.
¿Qué problemas se presentan con mayor frecuencia en la administración de la información?	Problemas de gestión de información	Información duplicada y formatos de reporte no estandarizados.	Dificultad para buscar documentos históricos y generar estadísticas consolidadas.	La falta de organización estructurada de los datos afecta la eficiencia administrativa y la calidad de los reportes institucionales.
¿Existen retrasos en la generación de reportes institucionales?	Generación de reportes	Elaboración de reportes puede tardar varios días.	Recopilación manual de información desde diversas fuentes.	La automatización permitiría reducir significativamente el tiempo requerido para la generación de reportes.

<b>PREGUNTA</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>DIRECTOR</b>	<b>COMITÉ CIENTÍFICO</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
¿Se cuenta con información histórica organizada y accesible?	Gestión de información histórica	Existe información histórica almacenada en carpetas digitales.	No se encuentra estructurada en una base de datos que facilite consultas rápidas.	La falta de organización de datos históricos limita el análisis comparativo y la generación de indicadores.
¿Qué funcionalidades considera indispensables en un sistema de gestión de investigación?	Funcionalidades del sistema	Registro de proyectos, gestión de integrantes y control de estados.	Alertas automáticas, reportes automáticos y paneles de indicadores.	El sistema debe incorporar módulos de monitoreo, control de proyectos y análisis de información investigativa.
¿Considera importante contar con indicadores automáticos para la toma de decisiones? ¿Por qué?	Indicadores para la toma de decisiones	Permiten evaluar desempeño institucional en investigación.	Facilitan análisis de proyectos activos, cumplimiento de cronogramas y producción científica.	Los indicadores automáticos son esenciales para una planificación estratégica basada en datos actualizados.
Los indicadores automáticos son esenciales para una planificación estratégica	Necesidad del sistema	Optimizaría tiempos y reduciría errores humanos.	Mejoraría la organización documental y la toma de decisiones institucionales.	Existe consenso en que un sistema centralizado fortalecería la eficiencia administrativa y la transparencia en la gestión investigativa.

<b>PREGUNTA</b>	<b>CATEGORÍA</b>	<b>DIRECTOR</b>	<b>COMITÉ CIENTÍFICO</b>	<b>INTERPRETACIÓN</b>
basada en datos actualizados.				

Mientras que los resultados de entrevista aplicadas al director y al Comité Científico se presentan a continuación

### **5.1.1 ENTREVISTA**

#### **5.1.1.1 Dirigida al Comité Científico**

##### **1. ¿Cómo se gestionan actualmente los proyectos de investigación dentro de la institución?**

Actualmente, la gestión de los proyectos se realiza mediante un proceso descentralizado. Cada coordinador de proyecto envía informes periódicos en formato Word o Excel al departamento correspondiente. La información es almacenada en carpetas digitales organizadas por año, pero no existe una base de datos estructurada que permita visualizar el estado general de los proyectos en tiempo real.

Además, no se cuenta con un sistema que permita validar automáticamente fechas, entregables o cumplimiento de cronogramas, lo que obliga a realizar revisiones manuales constantes.

##### **2. ¿Qué dificultades presentan en el seguimiento y monitoreo de los proyectos?**

Una de las principales dificultades es la falta de trazabilidad. Cuando se requiere conocer el historial de un proyecto (modificaciones, ampliaciones de plazo, cambios de integrantes), se debe revisar documentación dispersa.

También existe dependencia de la responsabilidad del investigador principal para enviar reportes a tiempo. Si un informe no es remitido oportunamente, el Comité no dispone de alertas automáticas que adviertan el incumplimiento.

Esto genera retrasos en la evaluación y en la toma de decisiones estratégicas.

##### **3. ¿Cómo se realiza el control de los integrantes de los grupos y centros de investigación?**

El control se realiza mediante listados en hojas de cálculo que son actualizadas periódicamente. Sin embargo, estos registros no reflejan de forma automática los cambios en la categorización docente, participación en múltiples proyectos o estado activo/inactivo.

No existe una integración entre la información académica y la investigativa, lo que dificulta conocer indicadores reales de productividad por investigador o por grupo.

#### **4. ¿El proceso actual es manual, digital o mixto? Explique.**

Es un proceso mixto. Aunque se utilizan herramientas digitales básicas como Excel y correo institucional, la validación de información y la consolidación de datos siguen siendo manuales.

Por ejemplo, para elaborar un informe semestral se deben revisar varios archivos independientes, lo que incrementa el riesgo de errores, duplicidad de datos y omisiones.

#### **5. ¿Qué problemas se presentan con mayor frecuencia en la administración de la información?**

Entre los problemas más frecuentes se encuentran:

- Información duplicada o desactualizada
- Falta de uniformidad en los formatos de reporte
- Pérdida de tiempo en la búsqueda de documentos históricos
- Dificultad para generar estadísticas consolidadas

Estos inconvenientes afectan directamente la eficiencia administrativa y la calidad de los reportes presentados ante organismos de control o acreditación.

#### **6. ¿Existen retrasos en la generación de reportes institucionales?**

Sí. La generación de reportes puede tardar varios días, especialmente cuando se solicita información consolidada de varios períodos académicos.

Esto ocurre porque los datos deben recopilarse manualmente desde diferentes fuentes. Un sistema automatizado reduciría significativamente estos tiempos.

## **7. ¿Se cuenta con información histórica organizada y accesible?**

La información histórica existe, pero no está estructurada en una base de datos relacional que facilite consultas rápidas.

Cuando se requiere información de años anteriores, es necesario revisar carpetas digitales antiguas, lo cual dificulta el análisis comparativo y la generación de indicadores evolutivos.

## **8. ¿Qué funcionalidades considera indispensables en un sistema de gestión de investigación?**

El sistema debería incluir:

- Registro y actualización de proyectos
- Gestión de integrantes y roles
- Control de estados (activo, finalizado, suspendido)
- Alertas automáticas de vencimientos
- Generación de reportes automáticos
- Visualización de indicadores en paneles (dashboard)
- Historial de modificaciones y trazabilidad

Estas funcionalidades permitirían mejorar el control administrativo y la transparencia institucional.

## **9. ¿Considera importante contar con indicadores automáticos para la toma de decisiones? ¿Por qué?**

Sí, es fundamental. Los indicadores permiten evaluar el desempeño institucional en investigación.

- Número de proyectos activos por período
- Porcentaje de cumplimiento de cronogramas

- Producción científica por grupo
- Participación docente en proyectos

Con esta información, el Comité podría planificar estrategias de mejora basadas en datos reales y actualizados.

**10. Desde su experiencia, ¿considera que la implementación de un sistema de gestión mejoraría la eficiencia administrativa? Justifique.**

Sí. La implementación de un sistema centralizado permitiría optimizar tiempos, reducir errores humanos, mejorar la organización documental y facilitar la toma de decisiones. Además, fortalecería la transparencia en la gestión de investigación y permitiría cumplir con estándares de calidad exigidos por organismos de acreditación.

**5.1.1.2 Entrevista al director del Comité Científico**

**1. ¿Cómo se gestionan actualmente los proyectos de investigación dentro de la institución?**

Actualmente, la gestión de los proyectos de investigación se realiza de manera descentralizada. Cada coordinador o responsable de proyecto remite informes periódicos al Comité Científico utilizando documentos en formato Word o Excel. Esta información se almacena en carpetas digitales organizadas por períodos académicos o años. Sin embargo, no se dispone de un sistema centralizado que permita visualizar en tiempo real el estado general de los proyectos ni consolidar la información de manera automática.

**2. ¿Qué dificultades presentan en el seguimiento y monitoreo de los proyectos?**

Una de las principales dificultades es la falta de trazabilidad en la información de los proyectos. Cuando se requiere revisar el historial de un proyecto, como modificaciones en el cronograma, cambios de integrantes o ampliaciones de plazo, es necesario revisar varios documentos de manera manual. Además, el seguimiento depende en gran medida de que los investigadores entreguen sus informes en el tiempo establecido.

**3. ¿Cómo se realiza el control de los integrantes de los grupos y centros de investigación?**

El control de los integrantes de los grupos y centros de investigación se realiza mediante registros en hojas de cálculo que son actualizados periódicamente por el personal administrativo. Estos registros contienen información básica sobre los investigadores, su participación en proyectos y su afiliación a grupos de investigación. No obstante, este proceso no se encuentra automatizado.

**4. ¿El proceso actual es manual, digital o mixto? Explique.**

El proceso actual puede considerarse mixto, ya que se utilizan herramientas digitales básicas como hojas de cálculo, documentos electrónicos y correo institucional para intercambiar información. Sin embargo, la consolidación de datos, validación de información y elaboración de reportes se realiza de forma manual.

**5. ¿Qué problemas se presentan con mayor frecuencia en la administración de la información?**

Entre los problemas más frecuentes se encuentran la duplicidad de información, la falta de uniformidad en los formatos de reporte utilizados por los investigadores y la dificultad para localizar documentos históricos cuando se requiere realizar revisiones o auditorías. Esto genera retrasos y aumenta el tiempo necesario para procesar la información.

**6. ¿Existen retrasos en la generación de reportes institucionales?**

Sí, en varias ocasiones se presentan retrasos en la generación de reportes institucionales, especialmente cuando se solicita información consolidada de diferentes períodos académicos o de múltiples proyectos. Esto ocurre porque los datos deben recopilarse manualmente desde diferentes documentos y archivos.

**7. ¿Se cuenta con información histórica organizada y accesible?**

La institución cuenta con información histórica de los proyectos de investigación, la cual se encuentra almacenada en carpetas digitales. Sin embargo, esta información no está organizada dentro de una base de datos estructurada que permita realizar consultas rápidas o generar análisis comparativos entre diferentes períodos.

**8. ¿Qué funcionalidades considera indispensables en un sistema de gestión de investigación?**

Un sistema de gestión de investigación debería incluir funcionalidades como el registro y actualización de proyectos, la gestión de los integrantes de los equipos de investigación, el control del estado de los proyectos, alertas automáticas sobre fechas de entrega o vencimientos, generación automática de reportes y la visualización de indicadores mediante paneles de control.

**9. ¿Considera importante contar con indicadores automáticos para la toma de decisiones? ¿Por qué?**

Sí, considero que los indicadores automáticos son fundamentales para la toma de decisiones, ya que permiten evaluar el desempeño institucional en el ámbito investigativo. A través de estos indicadores se puede conocer el número de proyectos activos, el nivel de cumplimiento de cronogramas, la producción científica generada y la participación de los docentes en actividades de investigación.

**10. Desde su experiencia, ¿considera que la implementación de un sistema de gestión mejoraría la eficiencia administrativa? Justifique.**

Sí, considero que la implementación de un sistema de gestión de investigación contribuiría significativamente a mejorar la eficiencia administrativa. Un sistema centralizado permitiría optimizar los procesos de registro, seguimiento y control de los proyectos, reducir errores humanos, mejorar la organización de la información y facilitar la generación de reportes para la toma de decisiones por parte del Comité Científico.

## **5.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA**

La encuesta se realizó a los miembros del comité científico y a los docentes investigadores que tienen un proyecto en ejecución porque son los beneficiarios directos del sistema. Esto se debe a que son las personas involucradas en todo el proceso de investigación y conocen a profundidad el flujo de trabajo. El objetivo era comprender sus necesidades, la cual abarcó ocho preguntas de selección múltiple.

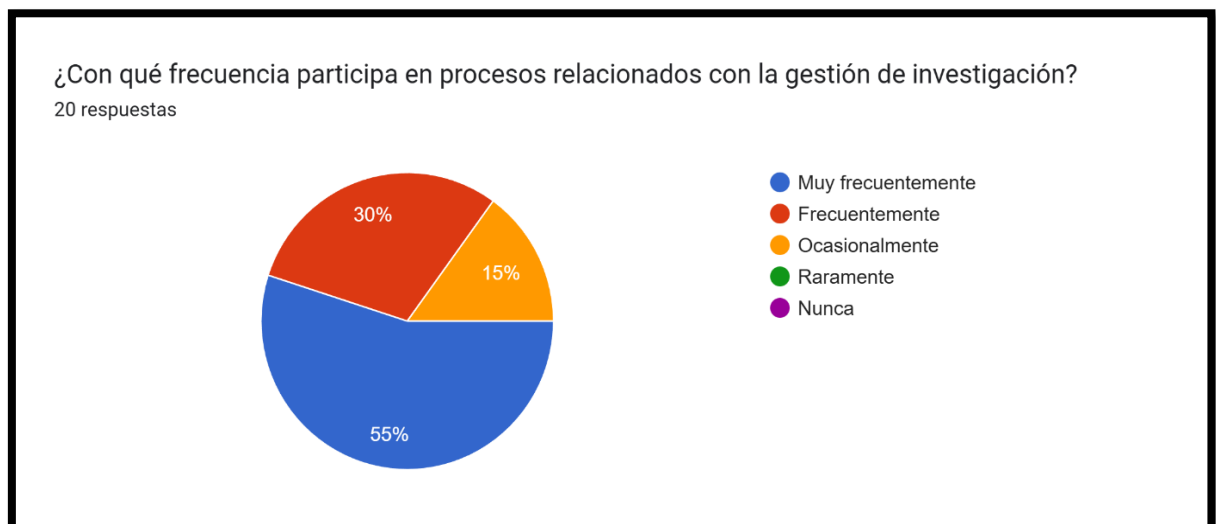
Con los resultados se evidenció la lentitud de los procedimientos, la excesiva carga de trámites manuales y la falta de un sistema que facilite este proceso. Otro de los problemas identificados es la pérdida de información o datos duplicados.

### 5.2.1 Pregunta 1: ¿Con qué frecuencia participa en procesos relacionados con la gestión de investigación?

En la tabla 5.2 se presenta la tabulación de los datos obtenidos en la pregunta 1, mientras que la figura 5.1 muestra su representación gráfica.

**Tabla 5.2.** ¿Con qué frecuencia participa en procesos relacionados con la gestión de investigación?

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Muy frecuentemente	11	55%
Frecuentemente	6	30%
Ocasionalmente	3	15%
Raramente	0	0%
Nunca	0	0%



**Figura 5.1.** ¿Con qué frecuencia participa en procesos relacionados con la gestión de investigación?

**Análisis de resultados:** De la muestra encuestada, se puede decir que los encuestados participan activamente en los procesos de investigación. Con el 55% indico hacerlo muy frecuentemente y el 30%, frecuentemente. Con esto se concluye que los encuestados demuestran un alto nivel de involucramiento en las actividades investigativas.

### 5.2.2 Pregunta 2: ¿Qué tipo de procesos de investigación gestiona o supervisa con mayor frecuencia?

En la tabla 5.3 se presenta la tabulación de los datos obtenidos en la pregunta 2, mientras que la figura 5.2 muestra su representación gráfica.

**Tabla 5.3.** ¿Qué tipo de procesos de investigación gestiona o supervisa con mayor frecuencia?

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Seguimiento de grupos de investigación	3	15%
Gestión y evaluación de proyectos de investigación	3	15%
Revisión de informes y avances	4	20%
Todos los anteriores	10	50%



**Figura 5.2.** ¿Qué tipo de procesos de investigación gestiona o supervisa con mayor frecuencia?

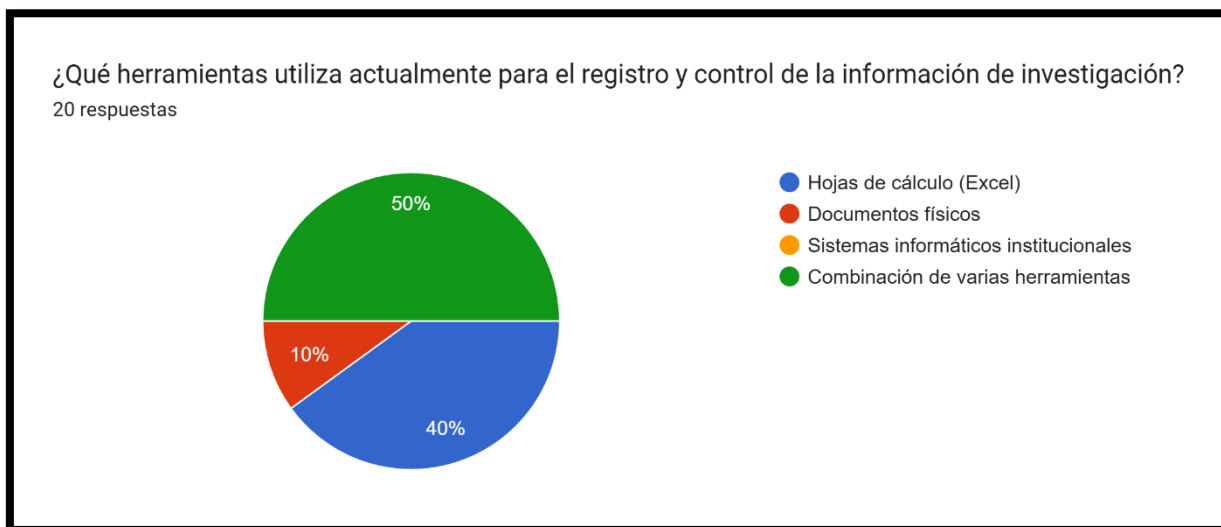
**Análisis y resultados:** De la muestra encuestada, se puede decir que la mayoría de los encuestados el 50% de los encuestados indicó que gestiona todos los procesos de investigación mencionados, lo que evidencia una supervisión integral de las actividades investigativas. Asimismo, el 20% señaló que se enfoca principalmente en la revisión de informes y avances. Por otro lado, el 15% manifestó que supervisa el seguimiento de grupos de investigación y otro 15% indicó que gestiona la evaluación de proyectos de investigación.

### 5.2.3 Pregunta 3: ¿Qué herramientas utiliza para el registro y control de la información de investigación?

En la tabla 5.4 se presenta la tabulación de los datos obtenidos en la pregunta 3, mientras que la figura 5.3 muestra su representación gráfica.

**Tabla 5.4.** ¿Qué herramientas utiliza para el registro y control de la información de investigación?

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Hojas de calculo (Excel)	8	40%
Documentos fisicos	2	10%
Sistemas informáticos institucionales	0	0%
Combinación de varias herramientas	10	50%



**Figura 5.3.** ¿Qué herramientas utiliza para el registro y control de la información de investigación?

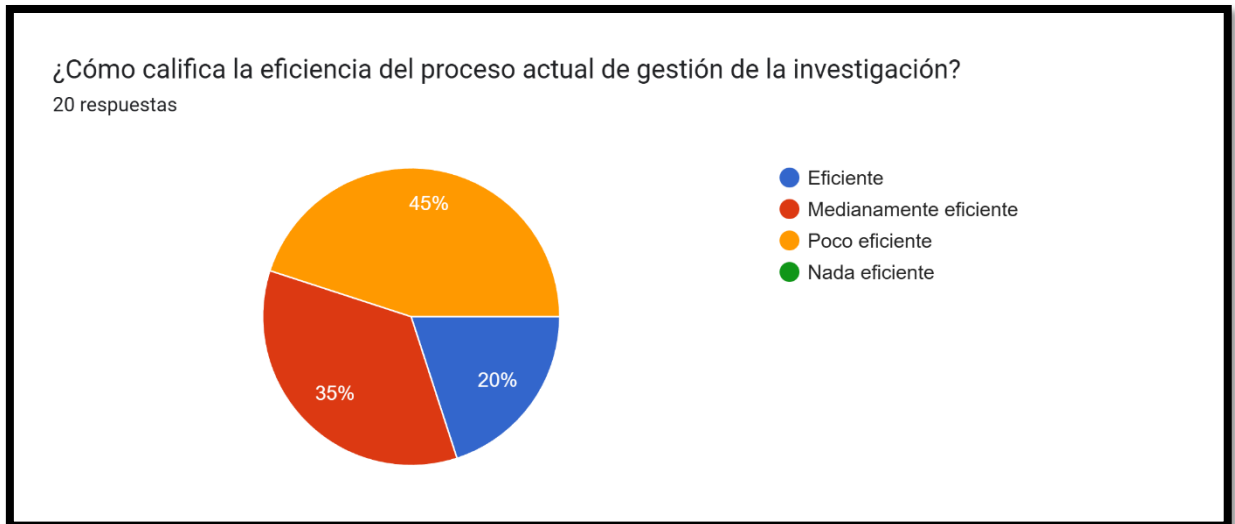
**Análisis y resultados:** De la muestra encuestada, se puede decir que la mayoría de los encuestados el 50%, utilizan una combinación de herramientas mientras que el 40 % utilizan hojas de cálculo. Lo relevante es destacar el 0% en sistemas informáticos institucionales, con lo que se identifica la dificultad en el seguimiento de la información.

### 5.2.4 Pregunta 4: ¿Cómo clasifica la eficiencia y el tiempo de respuesta del proceso actual de gestión de la investigación?

En la tabla 5.5 se presenta la tabulación de los datos obtenidos en la pregunta 4, mientras que la figura 5.4 muestra su representación gráfica.

**Tabla 5.5.** ¿Cómo clasifica la eficiencia y el tiempo de respuesta del proceso actual de gestión de la investigación?

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Eficiente	4	20%
Medianamente eficiente	7	35%
Poco eficiente	9	45%
Nada eficiente	0	0%



**Figura 5.4.** ¿Cómo clasifica la eficiencia y el tiempo de respuesta del proceso actual de gestión de la investigación?

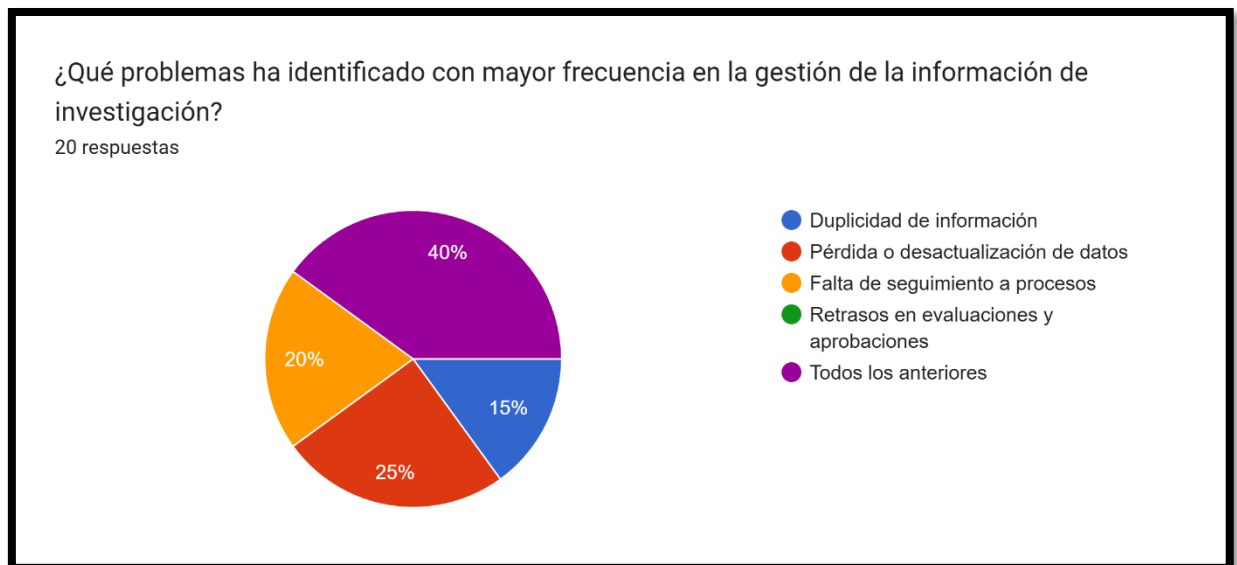
**Análisis y resultados:** De la muestra encuestada, se puede decir que el 45% de los participantes consideran el proceso poco eficiente y el 35%, como medianamente eficiente. Con estos datos se identifica que los encuestados notan la poca productividad en los procesos actuales, con esto surge la necesidad de implementar una nueva solución donde estos procesos se optimicen.

### 5.2.5 Pregunta 5: ¿Qué problemas ha identificado con mayor frecuencia en la gestión de la información de investigación?

En la tabla 5.6 se presenta la tabulación de los datos obtenidos en la pregunta 5, mientras que la figura 5.5 muestra su representación gráfica.

**Tabla 5.6.** ¿Qué problemas ha identificado con mayor frecuencia en la gestión de la información de investigación?

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Duplicidad de información	3	15%
Pérdida o desactualización de datos	5	25%
Falta de seguimiento a procesos	4	20%
Todas las anteriores	8	40%



**Figura 5.5.** ¿Qué problemas ha identificado con mayor frecuencia en la gestión de la información de investigación?

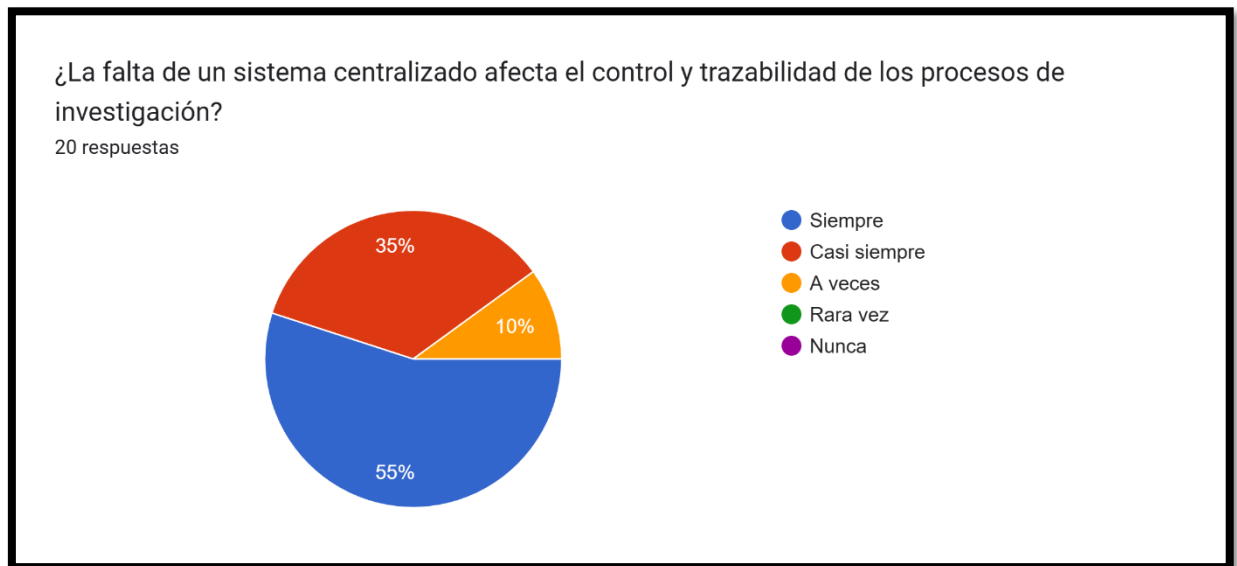
**Análisis y resultados:** De la muestra encuestada, el 40% de los encuestados reconocen los problemas como la duplicidad, la pérdida de datos y falta de seguimiento. Con estos datos se observan las deficiencias en el control de todos estos procesos y se evidencia la necesidad de implementar un sistema para mitigar los procesos.

### 5.2.6 Pregunta 6: ¿La falta de un sistema centralizado afecta el control y trazabilidad de los procesos de investigación?

En la tabla 5.7 se presenta la tabulación de los datos obtenidos en la pregunta 6, mientras que la figura 5.6 muestra su representación gráfica.

**Tabla 5.7.** ¿La falta de un sistema centralizado afecta el control y trazabilidad de los procesos de investigación?

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Siempre	11	55%
Casi siempre	7	35%
A veces	2	10%
Nunca	0	0%



**Figura 5.6.** ¿La falta de un sistema centralizado afecta el control y trazabilidad de los procesos de investigación?

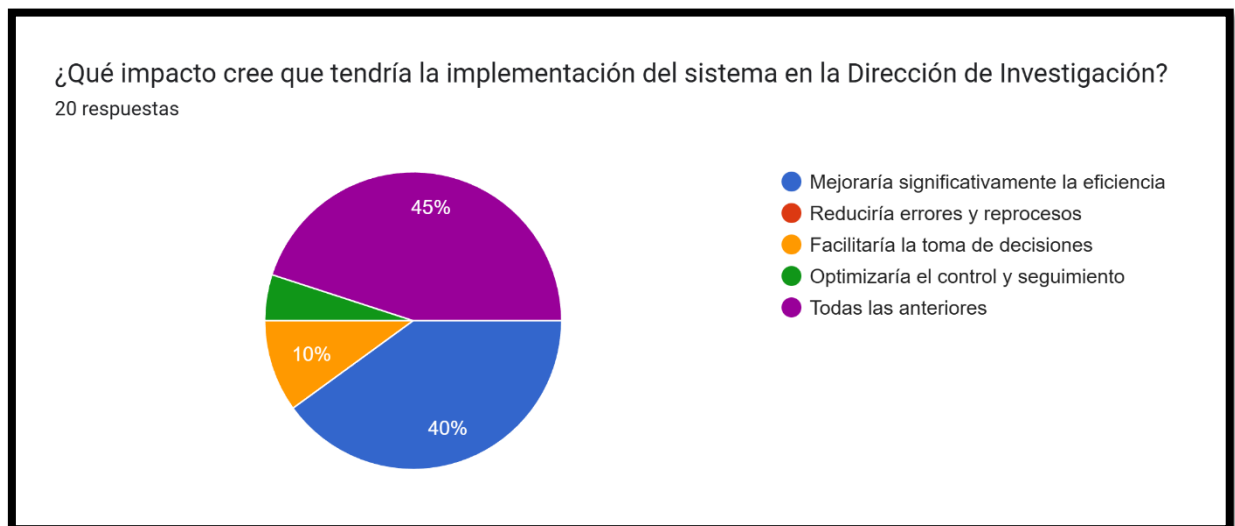
**Análisis y resultados:** De la muestra encuestada, se puede decir que 55% de los encuestados se representan con siempre, mientras que 35% y 10% casi a menudo necesitan un sistema centralizado para el control y mejorar la trazabilidad de los procesos. Por esta razón la necesidad de un sistema que centralice la información.

### 5.2.7 Pregunta 7: ¿Qué impacto cree que tendría la implementación del sistema en la Dirección de Investigación?

En la tabla 5.8 se presenta la tabulación de los datos obtenidos en la pregunta 7, mientras que la figura 5.7 muestra su representación gráfica.

**Tabla 5.8.** ¿Qué impacto cree que tendría la implementación del sistema en la Dirección de Investigación?

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Mejoraría significativamente la eficiencia	8	40%
Reduciría errores y reprocesos	0	0%
Facilitaría la toma de decisiones	2	10%
Optimizaría el control y seguimiento	1	5%
Todas las anteriores	9	45%



**Figura 5.7.** ¿Qué impacto cree que tendría la implementación del sistema en la Dirección de Investigación?

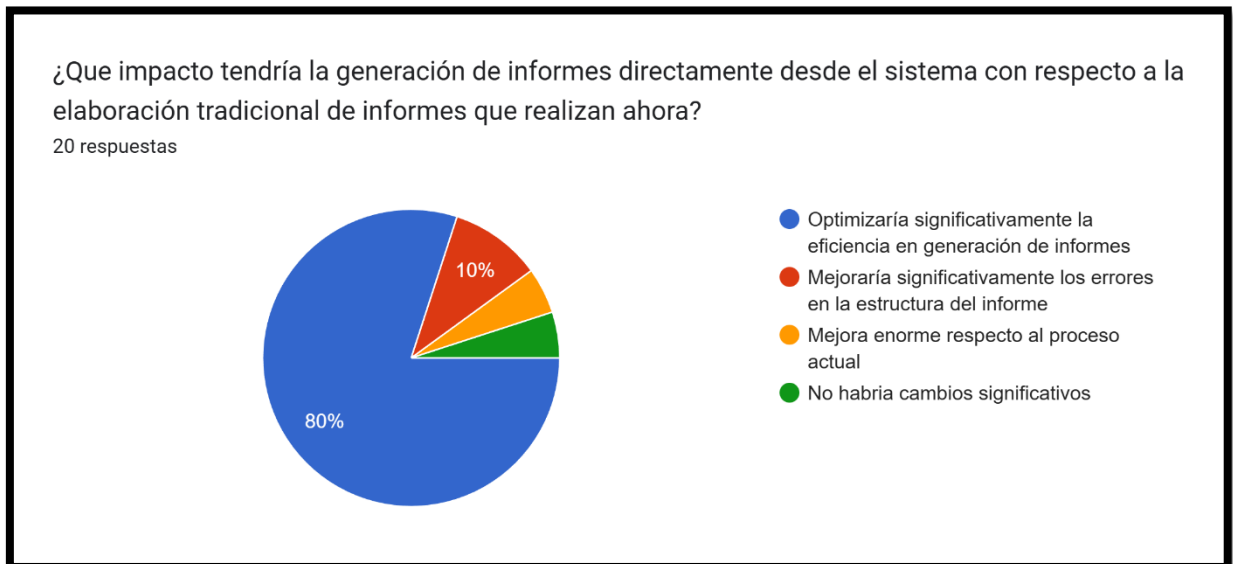
**Análisis y resultados:** De la muestra encuestada, se puede decir que la mayoría de encuestados considera que la implementación del sistema mitigaría varios problemas y mejoraría notablemente la eficiencia. Esto concluye que el 100% de los funcionarios prevé un impacto positivo con la implementación del sistema.

**5.2.8 Pregunta 8: ¿Qué impacto tendría la generación de informes directamente desde el sistema con respecto a la elaboración tradicional de informes que realizan ahora?**

En la tabla 5.9 se presenta la tabulación de los datos obtenidos en la pregunta 8, mientras que la figura 5.8 muestra su representación gráfica.

**Tabla 5.9.** ¿Qué impacto tendría la generación de informes directamente desde el sistema con respecto a la elaboración tradicional de informes que realizan ahora?

RESPUESTAS	CANTIDAD	PORCENTAJE
Optimizaría significativamente la eficiencia en generación de informes	16	80%
Mejoraría significativamente los errores en la estructura del informe	2	10%
Mejora enorme respecto al proceso actual	1	5%
No habría cambios significativos	1	5%



**Figura 5.8.** ¿Qué impacto tendría la generación de informes directamente desde el sistema con respecto a la elaboración tradicional de informes que realizan ahora?

**Análisis y resultados:** De la muestra encuestada, se puede decir que la mayoría aplastante de los encuestados, el 80%, encuentran importante la generación de informes dentro del sistema.

Con esto se concluye que es fundamental automatizar la elaboración de reportes para reducir el tiempo en las actividades.

### 5.3 RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA XP

#### 5.3.1 Fase de análisis

##### 5.3.1.1 Historias de usuario

En las siguientes tablas se ilustran las historias de usuario, donde se presentan las necesidades y expectativas de los diferentes actores involucrados. Esto nos ayudará a saber la función de cada historia de usuario desglosada de manera más detallada.

**Tabla 5.10.HU001:** Registro de nuevo proyecto de investigación

N° 1	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU001		<b>USUARIO:</b> Administrador
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de inscripción de un Nuevo Proyecto de Investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar un proyecto de investigación en fase de inscripción, para que mi proyecto sea registrado con estado 'Pendiente' y pueda comenzar el proceso de gestión y evaluación.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta		<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dado</b> que el administrador está autenticado,  <b>Cuando</b> ingresa todos los datos obligatorios correctamente,  <b>Entonces</b> el sistema debe registrar el proyecto con estado “Pendiente”.</li> <li>2. <b>Dado</b> que el administrador deja campos obligatorios vacíos,  <b>Cuando</b> intenta guardar el registro,  <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar un mensaje de validación y no guardar la información.</li> </ol>		

**Tabla 5.11.HU002:** Cambio de estado en un proyecto de investigación registrado

N° 2	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU002		<b>USUARIO:</b> Administrador

<b>N° 2</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Cambio de estado en un Proyecto de Investigación registrado.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero cambiar el estado del proyecto mediante la asignación de un puntaje, para que aquellos proyectos que alcancen una buena calificación sean Aprobados.		
<b>PRIORIDAD:</b> Baja	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 3	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dado</b> que el puntaje no cumple el mínimo, <b>Cuando</b> se guarda la evaluación, <b>Entonces</b> el proyecto debe mantenerse como “Pendiente” o cambiar a “No aprobado”.</li> <li>2. <b>Dado</b> que el puntaje no cumple el mínimo, <b>Cuando</b> se guarda la evaluación, <b>Entonces</b> el proyecto debe mantenerse como “Pendiente” o cambiar a “No aprobado”.</li> </ol>		

**Tabla 5.12.HU003:** Registro de un proyecto de investigación en estado APROBADO

<b>N° 3</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU003	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de un proyecto de investigación en estado ‘Aprobado’		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar un proyecto de investigación en estado de aprobado, para hacer el seguimiento del proyecto en su fase de Ejecución.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dado</b> que el proyecto fue aprobado, <b>Cuando</b> se confirma su activación, <b>Entonces</b> debe cambiar a estado “En ejecución”.</li> </ol>		

N° 3	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<p>2. <b>Dado</b> que el formulario contiene campos obligatorios,  <b>Cuando</b> uno o más campos estén vacíos,  <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar un mensaje de validación e impedir el registro.</p>		

**Tabla 5.13.HU004:** Registro de integrantes por proyecto de investigación

N° 4	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU004	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de integrantes de Proyecto de Investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar los integrantes de los proyectos de investigación según su tipo, Interno o Externo, para mantener el control sobre su permanencia y rol como integrante en el proyecto.		
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 5	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<p>1. <b>Dado</b> que existe un proyecto en ejecución,  <b>Cuando</b> el administrador registre un integrante (Interno o Externo),  <b>Entonces</b> el sistema debe almacenar correctamente su información.</p> <p>2. <b>Dado</b> que el tipo de integrante es obligatorio,  <b>Cuando</b> no se seleccione el tipo, <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar mensaje de error.</p>		

**Tabla 5.5.** HU005: Registro de evidencias por ciclo académico

N° 5	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU005	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de evidencias por ciclo académico.		

Nº 5	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero subir informes por cada ciclo académico y en cada uno de los proyectos registrados, para mantener evidencias sobre los proyectos que están en ejecución.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta		<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Dado</b> que el proyecto está en ejecución,  <b>Cuando</b> el administrador suba un archivo válido,  <b>Entonces</b> el sistema debe guardar la evidencia asociada al ciclo académico.</li> <li><b>Dado</b> que el archivo no cumple formato permitido,  <b>Cuando</b> se intente cargar,  <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar mensaje de error.</li> </ol>		

**Tabla 5.6.** HU006: Registro de un nuevo grupo de investigación

Nº 6	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU006		<b>USUARIO:</b> Administrador
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de un nuevo Grupo de Investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar un nuevo grupo de investigación, para iniciar con el proceso de control y gestión.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta		<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Dado</b> que el administrador complete todos los campos obligatorios,  <b>Cuando</b> guarde el registro,  <b>Entonces</b> el sistema debe crear el grupo correctamente.</li> <li><b>Dado</b> que el nombre del grupo ya existe,  <b>Cuando</b> se intente registrar nuevamente,  <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar mensaje de duplicidad.</li> </ol>		

**Tabla 5.7.HU007:** Registro de los miembros a los grupos de investigación

<b>N° 7</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU007	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de los integrantes pertenecientes a los grupos de Investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar cada uno de los integrantes que componen los grupos de investigación en estado ‘Activo’, para mantener un control sobre su permanencia y rol en el grupo de investigación.		
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 5	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dado</b> que existe un grupo registrado,  <b>Cuando</b> se agregue un integrante en estado “Activo”,  <b>Entonces</b> el sistema debe guardarlo correctamente.</li> <li>2. <b>Dado</b> que un campo obligatorio esté vacío,  <b>Cuando</b> se intente guardar,  <b>Entonces</b> el sistema debe impedir el registro.</li> </ol>		

**Tabla 5.8.HU008:** Cambio de estado de un integrante

<b>N° 8</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU008	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Cambio de estado de un integrante de un grupo de investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero cambiar el estado de un miembro del grupo de investigación, para que cuando a un integrante se le de baja su estado cambie a ‘Inactivo’.		
<b>PRIORIDAD:</b> Baja	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 2	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		

N° 8	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<p>1. <b>Dado</b> que existe un grupo registrado,  <b>Cuando</b> se agregue un integrante en estado “Activo”,  <b>Entonces</b> el sistema debe guardarlo correctamente.</p> <p>2. <b>Dado</b> que el motivo de baja es obligatorio,  <b>Cuando</b> no se ingrese,  <b>Entonces</b> el sistema debe impedir el cambio.</p>		

**Tabla 5.9.** HU009: Registro de un historial de acciones de un miembro

N° 9	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU009	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de un historial de acciones de un integrante de los grupos de investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero visualizar en un historial las acciones realizadas sobre un integrante de un grupo de investigación, para llevar un seguimiento sobre los movimientos realizados con los integrantes de grupo.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<p>1. <b>Dado</b> que se realizaron modificaciones a un integrante,  <b>Cuando</b> se consulte el historial,  <b>Entonces</b> deben mostrarse fecha, usuario y acción realizada.</p> <p>2. <b>Dado</b> que no existan acciones registradas,  <b>Cuando</b> se consulte el historial,  <b>Entonces</b> el sistema debe indicar que no existen registros.</p>		

**Tabla 5.10.** HU010: Registro de calificaciones a grupos de investigación

N° 10	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU010	<b>USUARIO:</b> Administrador	

<b>Nº 10</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de calificaciones a Grupos de Investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero calificar a los grupos de investigación, para mantener o cambiar su estado de emergente a consolidado o viceversa.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dado</b> que existe una métrica definida,  <b>Cuando</b> el administrador asigne una calificación,  <b>Entonces</b> el sistema debe calcular y actualizar el estado (Emergente/Consolidado).</li> <li>2. <b>Dado</b> que la calificación esté fuera del rango permitido,  <b>Cuando</b> se intente guardar,  <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar mensaje de error.</li> </ol>		

**Tabla 5.11.** HU011: Registrar métricas de calificación

<b>Nº 11</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU011	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registrar métricas de calificación para los grupos de investigación		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar la métrica de calificación en un año correspondiente, para que al calificar un grupo de investigación la puntuación este dado bajo esa métrica.		
<b>PRIORIDAD:</b> Baja	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 3	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dado</b> que el administrador ingrese el año y valores de métrica,  <b>Cuando</b> guarde la información,  <b>Entonces</b> el sistema debe almacenarla correctamente.</li> </ol>		

Nº 11	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<p>2. <b>Dado</b> que el año ya tenga métrica registrada,  <b>Cuando</b> se intente duplicar,  <b>Entonces</b> el sistema debe impedir el registro.</p>		

**Tabla 5.12.** HU12: Registro de convocatorias para los grupos de investigación

Nº 12	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU012	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de convocatorias para los proyectos de investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar convocatorias para que un proyecto de investigación pertenezca a una convocatoria en el año correspondiente.		
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 5	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<p>1. <b>Dado</b> que el administrador complete los campos obligatorios,  <b>Cuando</b> registre la convocatoria,  <b>Entonces</b> el sistema debe guardarla correctamente.</p> <p>2. <b>Dado</b> que falten datos obligatorios,  <b>Cuando</b> se intente guardar,  <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar mensaje de validación.</p>		

**Tabla 5.14.** HU13: Generación de informes de avances en proyectos en ejecución

Nº 13	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU013	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Generación de informes de avances en proyectos en ejecución		

Nº 13	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero visualizar un formulario bajo una estructura previamente definida, para generar el documento y guardarlo automáticamente en el sistema.		
<b>PRIORIDAD:</b> Muy Alta		<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 13
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dado</b> que el proyecto está en ejecución,  <b>Cuando</b> el administrador complete el formulario,  <b>Entonces</b> el sistema debe generar y guardar automáticamente el documento.</li> <li>2. <b>Dado</b> que falten campos obligatorios,  <b>Cuando</b> se intente generar el informe,  <b>Entonces</b> el sistema debe impedir la acción.</li> </ol>		

Tabla 5.15.HU14: Registro de docentes bajo una categorización

Nº 14	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU014		<b>USUARIO:</b> Administrador
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de docentes bajo una categorización		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar un docente asignando una categoría correspondiente y documento de certificación, para mantener el control y gestión de cada uno de ellos.		
<b>PRIORIDAD:</b> Media		<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 5
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dado</b> que el administrador complete todos los campos obligatorios (nombre, categoría, documento de certificación),  <b>Cuando</b> guarde el registro,  <b>Entonces</b> el sistema debe almacenar correctamente la información del docente.</li> </ol>		

N° 14	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<p>2. <b>Dado</b> que el docente ya esté registrado con la misma identificación,  <b>Cuando</b> se intente registrar nuevamente,  <b>Entonces</b> el sistema debe evitar la duplicación.</p>		

**Tabla 5.16.HU15:** Registro de historial de acciones del docente

N° 15	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU015	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de un historial de acciones del docente.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar el historial de acciones del docente, para mantener un control sobre los cambios que se hagan sobre el registro de un docente.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<p>1. <b>Dado</b> que se realice una modificación en el registro del docente,  <b>Cuando</b> se guarde el cambio,  <b>Entonces</b> el sistema debe registrar automáticamente la acción en el historial.</p> <p>2. <b>Dado</b> que se consulte el historial del docente,  <b>Cuando</b> existan registros,  <b>Entonces</b> deben mostrarse fecha, usuario y acción realizada.</p>		

**Tabla 5.17.HU16:** Generar reporte automático del historial

N° 16	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU016	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Generar reporte automático del historial de integrantes de los grupos de investigación		

Nº 16	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero generar un reporte del historial de los integrantes de los grupos de investigación, para poder llevar un control de auditoría sobre cada movimiento realizado.		
<b>PRIORIDAD:</b> Muy Alta		<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 13
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Dado</b> que existan registros históricos, <b>Cuando</b> el administrador genere el reporte, <b>Entonces</b> el sistema debe generar el documento automáticamente.</li> <li><b>Dado</b> que no existan registros, <b>Cuando</b> se intente generar el reporte, <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar un mensaje informativo.</li> </ol>		

Tabla 5.18.HU17: Generar reporte automático del historial de integrantes

Nº 17	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU017		<b>USUARIO:</b> Administrador
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Generar reporte automático del historial de integrantes de los proyectos en ejecución		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero generar un reporte del historial de los integrantes de proyectos en ejecución, para poder llevar un control de auditoría sobre cada movimiento realizado.		
<b>PRIORIDAD:</b> Muy Alta		<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 13
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Dado</b> que existan movimientos registrados en proyectos, <b>Cuando</b> el administrador genere el reporte, <b>Entonces</b> el sistema debe generar el archivo correctamente.</li> </ol>		

N° 17	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<p>2. <b>Dado</b> que se aplique un filtro por proyecto o fecha,  <b>Cuando</b> se genere el reporte,  <b>Entonces</b> solo deben mostrarse los registros correspondientes.</p>		

**Tabla 5.19.HU18:** Generar reporte automático del historial de docentes

N° 18	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU018	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Generar reporte automático del historial de docentes en categorización de los docentes		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero generar un reporte del historial de los docentes en categorización de docentes, para poder llevar un control de auditoría sobre cada movimiento realizado.		
<b>PRIORIDAD:</b> Muy Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 13	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<p>1. <b>Dado</b> que existan registros de categorización,  <b>Cuando</b> se genere el reporte,  <b>Entonces</b> el sistema debe generar el documento con todos los movimientos registrados.</p> <p>2. <b>Dado</b> que no existan registros,  <b>Cuando</b> se genere el reporte,  <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar mensaje informativo.</p>		

**Tabla 5.20.HU19:** Acceso al sistema mediante un inicio de sesión

N° 19	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU019	<b>USUARIO:</b> Administrador, Coordinador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Acceso al sistema mediante un inicio de sesión		

<b>N° 19</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador o Coordinador</b> , quiero ingresar usuario y contraseña mediante un login de inicio de sesión, para poder acceder al sistema y a sus módulos.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Dado</b> que el usuario ingrese credenciales correctas, <b>Cuando</b> presione “Iniciar sesión”, <b>Entonces</b> el sistema debe permitir el acceso.</li> <li><b>Dado</b> que las credenciales sean incorrectas, <b>Cuando</b> intente iniciar sesión, <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar mensaje de error.</li> </ol>		

**Tabla 5.21.HU20:** Gestión y creación de usuarios del sistema

<b>N° 20</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NUMERO:</b> HU020	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Gestión y Creación de Usuarios del Sistema		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar usuarios y definir sus niveles de acceso (Administrador/Coordinador), para permitir el ingreso seguro al sistema y la gestión de permisos según el perfil.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Dado</b> que el administrador complete los datos obligatorios, <b>Cuando</b> registre un nuevo usuario, <b>Entonces</b> el sistema debe guardarlo correctamente con su rol asignado.</li> </ol>		

N° 20	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<p>2. <b>Dado</b> que las credenciales sean incorrectas,  <b>Cuando</b> intente iniciar sesión,  <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar mensaje de error.</p>		

**Tabla 5.22.** HU21: Visualización de dashboard

N° 21	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU021	<b>USUARIO:</b> Administrador, Coordinador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Visualización de Dashboard Estadístico de Gestión de Investigación		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador o Coordinador</b> , quiero visualizar un panel de control con indicadores gráficos (KPIs), para monitorear en tiempo real el avance de proyectos, grupos e integrantes registrados en el sistema.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<p>1. <b>Dado</b> que existan datos registrados en el sistema,  <b>Cuando</b> el usuario acceda al dashboard,  <b>Entonces</b> deben mostrarse los indicadores gráficos (KPIs) actualizados.</p> <p>2. <b>Dado</b> que no existan datos en alguna categoría,  <b>Cuando</b> se cargue el dashboard,  <b>Entonces</b> debe mostrarse en cero o vacío sin generar error.</p>		

**Tabla 5.23.** HU22: Registro de un centro de investigación

N° 22	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU022	<b>USUARIO:</b> Administrador	

<b>N° 22</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de un Centro de Investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar un centro de investigación, para identificar los centros donde se ubican los grupos de investigación.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Dado</b> que el administrador complete los campos obligatorios, <b>Cuando</b> guarde el registro, <b>Entonces</b> el sistema debe crear el centro correctamente.</li> <li><b>Dado</b> que el nombre del centro ya exista, <b>Cuando</b> se intente registrar nuevamente, <b>Entonces</b> el sistema debe impedir duplicidad.</li> </ol>		

Tabla 5.24. HU23: Registro de los integrantes del centro de investigación

<b>N° 23</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU0023	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de los integrantes pertenecientes a los centros de Investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero registrar cada uno de los integrantes que componen los centros de investigación en estado ‘Activo’, para mantener un control sobre su permanencia y rol en el centro de investigación.		
<b>PRIORIDAD:</b> Media	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 5	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li><b>Dado</b> que exista un centro registrado, <b>Cuando</b> se agregue un integrante en estado “Activo”, <b>Entonces</b> el sistema debe guardarlo correctamente.</li> </ol>		

N° 23	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<p>2. <b>Dado</b> que falten campos obligatorios,  <b>Cuando</b> se intente registrar,  <b>Entonces</b> el sistema debe mostrar mensaje de error.</p>		

**Tabla 5.25.** HU24: Cambio de estado a un integrante de un centro de investigación

N° 24	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU0024	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Cambio de estado de un integrante de un centro de investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero cambiar el estado de un integrante del centro de investigación, para que cuando a un integrante se le de baja su estado cambie a 'Inactivo'.		
<b>PRIORIDAD:</b> Baja	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 2	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<p>1. <b>Dado</b> que el integrante esté activo,  <b>Cuando</b> el administrador cambie su estado a "Inactivo",  <b>Entonces</b> el sistema debe actualizar el registro correctamente.</p> <p>2. <b>Dado</b> que no se ingrese motivo de baja,  <b>Cuando</b> se intente guardar el cambio,  <b>Entonces</b> el sistema debe impedir la acción.</p>		

**Tabla 5.26.** HU25: Registro de un historial de acciones de un integrante de los centros de investigación

N° 25	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU0025	<b>USUARIO:</b> Administrador	

<b>Nº 25</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Registro de un historial de acciones de un integrante de los centros de investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero visualizar en un historial las acciones realizadas sobre un integrante de un centro de investigación, para llevar un seguimiento sobre los movimientos realizados con los integrantes del centro.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Dado</b> que existan modificaciones registradas,  <b>Cuando</b> se consulte el historial,  <b>Entonces</b> deben mostrarse fecha, usuario y acción realizada.</li>   <li>2. <b>Dado</b> que no existan registros,  <b>Cuando</b> se consulte,  <b>Entonces</b> el sistema debe indicar que no hay movimientos registrados.</li> </ol>		

Tabla 5.27. HU26: Cambio de estado de un integrante de un proyecto en ejecución

<b>Nº 26</b>	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU0026	<b>USUARIO:</b> Administrador	
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Cambio de estado de un integrante de un proyecto en ejecución.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero cambiar el estado de un integrante de un proyecto en ejecución, para que cuando a un integrante se le de baja su estado cambie a 'Inactivo'.		
<b>PRIORIDAD:</b> Baja	<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 2	
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		

N° 26	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<p>1. <b>Dado</b> que el integrante esté en estado “Activo”,  <b>Cuando</b> el administrador cambie a “Inactivo”,  <b>Entonces</b> el sistema debe actualizar correctamente el estado.</p> <p>2. <b>Dado</b> que el motivo de baja sea obligatorio,  <b>Cuando</b> no se ingrese,  <b>Entonces</b> el sistema debe impedir el cambio.</p>		

**Tabla 5.28.** HU27: Generar reporte automático del historial de integrantes de los centros de investigación

N° 27	<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	
<b>NÚMERO:</b> HU0027		<b>USUARIO:</b> Administrador
<b>NOMBRE DE HISTORIA:</b> Generar reporte automático del historial de integrantes de los centros de investigación.		
<b>DESCRIPCIÓN DE HISTORIA:</b> Como <b>Administrador</b> , quiero generar un reporte del historial de los integrantes de un centro de investigación, para poder llevar un control de auditoría sobre cada movimiento realizado.		
<b>PRIORIDAD:</b> Alta		<b>PUNTOS ESTIMADOS:</b> 8
<b>CRITERIOS DE ACEPTACIÓN:</b>		
<p>1. <b>Dado</b> que existan registros históricos,  <b>Cuando</b> se genere el reporte,  <b>Entonces</b> el sistema debe generar el documento automáticamente.</p> <p>2. <b>Dado</b> que se aplique un filtro por centro o fecha,  <b>Cuando</b> se genere el reporte,  <b>Entonces</b> solo deben mostrarse los registros correspondientes.</p>		

### 5.3.1.2 Roles XP

Los roles permitieron organizar el desarrollo del proyecto de forma más organizada y eficiente, asegurando la ejecución de cada fase, la calidad del software y la retroalimentación continua. A continuación, en la tabla 5.29 se presentan los roles considerados para el desarrollo del sistema.

**Tabla 5.29.**Roles de XP

<b>ROL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Cliente (Customer/Usuario Clave)	Son el director de la dirección de investigación y el comité científico, los cuales verifican cada cumplimiento de las historias de usuario.
Programadores (Equipo de Desarrollo XP)	Definido por los encargados de desarrollar el sistema en parejas mediante las historias de usuario.
Tester/QA	Es la persona responsable de ejecutar pruebas unitarias y de integración verificando que cumplan con los requisitos ya establecidos
Coach XP	Dirige y guía al equipo en cada fase del proyecto promoviendo el desarrollo iterativo
Tracker	Da seguimiento y monitorea las métricas de cumplimiento de las historias de usuario y los tiempos de desarrollo

### 5.3.1.3 Product Backlog

A continuación, se presenta el product backlog, con la tarea y el programador responsable además del estado.

**Tabla 5.30.**Product Backlog

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
HU001	Diseñar formulario Web Forms de registro de proyecto (fase inscripción) con validaciones obligatorias.	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU001	Implementar registro con estado inicial 'Pendiente' y validaciones	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado
HU001	Crear tablas/relaciones de proyecto y pruebas unitarias de registro	BD/Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU002	Diseñar interfaz de evaluación y asignación de puntaje	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU002	Implementar reglas de aprobación/rechazo y actualización de estado	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado
HU002	Registrar cambios en historial y pruebas unitarias de cambio de estado	BD/Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU003	Diseñar vista de proyectos aprobados y seguimiento en ejecución	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU003	Implementar transición a 'Aprobado/En ejecución' y control de avances	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
HU003	Probar transición: solo proyectos válidos pasan a 'Aprobado' y quedan disponibles para seguimiento.	Pr} +uebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU004	Diseñar formulario para registrar integrantes del proyecto con tipo (Interno/Externo) y rol.	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU004	Implementar en BLL/DAL el alta de integrantes asociados al proyecto, control de permanencia y restricciones en SQL Server.	Desarrollo	Ambos	Terminado
HU004	Probar reglas: no duplicados por proyecto, validación de tipo/rol y persistencia de relaciones.	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU005	Diseñar módulo Web Forms de carga de informes por ciclo académico con selección de proyecto y archivo.	Diseño	Doménica Toaquiza	Terminado
HU005	Implementar carga/registro de archivos: guardar ruta en SQL Server y almacenar físicamente en servidor con validación de formato.	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
HU005	Probar carga: tipos permitidos, asociación a proyecto+ciclo y manejo de errores (archivo vacío/duplicado).	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU006	Diseñar formulario Web Forms para registrar un grupo de investigación (datos generales y estado inicial).	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU006	Implementar creación del grupo en BLL/DAL con validación de unicidad y persistencia en SQL Server.	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado
HU006	Probar registro de grupo: validación de campos, unicidad y creación correcta del registro.	Pruebas	Ambos	Terminado
HU007	Diseñar interfaz para registrar miembros en un grupo con estado inicial 'Activo' y rol.	Diseño	Doménica Toaquiza	Terminado
HU007	Implementar asignación miembro-grupo en BLL/DAL, validando duplicados y guardando relación en SQL Server.	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
HU007	Probar alta de miembro: estado 'Activo', rol asignado, y bloqueo de registros repetidos.	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU008	Diseñar acción de baja/reactivación de integrante con confirmación y visualización de estado.	Diseño	Doménica Toaquiza	Terminado
HU008	Implementar cambio de estado 'Activo'→'Inactivo' en BLL/DAL y registrar movimiento en historial en SQL Server.	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado
HU008	Probar baja: actualización de estado, registro en historial y restricciones (no bajar ya inactivo).	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU009	Diseñar pantalla de historial de movimientos del miembro (filtros por grupo/miembro y paginación).	Diseño	Doménica Toaquiza	Terminado
HU009	Implementar consulta de auditoría en BLL/DAL leyendo historial desde SQL Server y mostrando en Web Forms.	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado
HU009	Probar consulta: devuelve movimientos correctos por filtros y orden cronológico.	Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
HU010	Diseñar interfaz de calificación de grupos con visualización del estado (Emergente/Consolidado).	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU010	Implementar reglas de calificación en BLL: guardar puntaje, actualizar estado del grupo en SQL Server y registrar historial.	Desarrollo	Doménica Toaquiza	Terminado
HU010	Probar calificación: cambio de estado según puntaje y persistencia del resultado e historial.	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU011	Diseñar formulario para registrar métricas de calificación por año (criterios y ponderación).	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU011	Implementar CRUD de métricas en BLL/DAL y vinculación de métrica-año en SQL Server.	Desarrollo	Ambos	Terminado
HU011	Probar registro/consulta de métricas: año correcto, duplicados y uso en calificación.	Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU012	Diseñar módulo de convocatorias: registrar	Diseño	Edison Tipán	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
	convocatoria por año y asociar grupo a convocatoria.			
HU012	Implementar CRUD de convocatoria y relación grupo–convocatoria en SQL Server mediante BLL/DAL.	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado
HU012	Probar asociación: grupo queda vinculado a la convocatoria correcta y se evita duplicidad.	Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU013	Diseñar formulario Web Forms con estructura definida (campos, secciones) para generación de documento.	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU013	Implementar generación automática del documento (plantilla) y guardado en servidor + metadatos en SQL Server.	Desarrollo	Ambos	Terminado
HU013	Probar generación: documento se crea con datos correctos, se guarda y queda registrado para consulta.	Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU014	Diseñar formulario de registro de docentes y asignación de categoría (listas, validaciones).	Diseño	Doménica Toaquiza	Terminado
HU014	Implementar CRUD de docentes y categorías en	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
	BLL/DAL; registrar cambios en historial en SQL Server.			
HU014	Probar registro docente: no duplicados, categoría asignada y registro en historial cuando aplique.	Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU015	Diseñar pantalla de historial del docente (cambios de categoría/estado) con filtros por fecha.	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU015	Implementar consulta de historial docente en BLL/DAL desde SQL Server y presentación en Web Forms.	Desarrollo	Ambos	Terminado
HU015	Probar historial: muestra cambios reales, ordenados y asociados al docente correcto.	Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU016	Diseñar interfaz de generación de reporte de auditoría (integrantes de grupos) con filtros y descarga.	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU016	Implementar consultas SQL + generación de reporte (PDF/Excel) en BLL y registro del reporte en SQL Server.	Desarrollo	Doménica Toaquiza	Terminado
HU016	Probar reporte: datos coinciden con historial, filtros funcionan	Pruebas	Ambos	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
	y archivo se genera correctamente.			
HU017	Diseñar interfaz de reporte de auditoría (integrantes de proyectos en ejecución) con filtros por proyecto/fecha.	Diseño	Doménica Toaquiza	Terminado
HU017	Implementar extracción de historial de integrantes por proyecto + generación del reporte en BLL/DAL.	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado
HU017	Probar reporte: incluye movimientos correctos por proyecto y conserva integridad de datos.	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU018	Diseñar interfaz de reporte de auditoría (categorización docente) con filtros por categoría/año.	Diseño	Ambos	Terminado
HU018	Implementar consultas de historial docente y generación del reporte en BLL; almacenar registro en SQL Server.	Desarrollo	Doménica Toaquiza	Terminado
HU018	Probar reporte: refleja cambios de categoría y se genera/descarga sin errores.	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU019	Diseñar pantalla de login en ASP.NET Web Forms con	Diseño	Edison Tipán	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
	validación de usuario/contraseña.			
HU019	Implementar autenticación, manejo de sesión y control de acceso por rol (Admin/Coordinador) en C#.	Desarrollo	Doménica Toaquiza	Terminado
HU019	Diseñar pantalla de login en ASP.NET Web Forms con validación de usuario/contraseña.	Diseño	Edison Tipán	Terminado
HU020	Diseñar módulo Web Forms para registrar usuarios y asignar rol (Administrador/Coordinador).	Diseño	Ambos	Terminado
HU020	Implementar CRUD de usuarios/roles en BLL/DAL con cifrado/seguridad básica y persistencia en SQL Server.	Desarrollo	Doménica Toaquiza	Terminado
HU020	Probar gestión de usuarios: creación, edición, duplicados y validación de permisos por rol.	Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU021	Diseñar panel de control (dashboard) con KPIs y gráficos para proyectos, grupos e integrantes.	Diseño	Edison Tipán	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
HU021	Implementar consultas SQL para KPIs y cálculo en BLL; exponer datos a la capa de presentación.	Desarrollo	Doménica Toaquiza	Terminado
HU021	Probar KPIs: cálculos correctos, filtros básicos y carga consistente de datos en el dashboard.	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU022	Diseñar formulario Web Forms para registro de centro de investigación (datos generales y validaciones).	Diseño	Ambos	Terminado
HU022	Implementar CRUD de centro en BLL/DAL con validación de unicidad y persistencia en SQL Server.	Desarrollo	Doménica Toaquiza	Terminado
HU022	Probar registro: campos obligatorios, duplicidad de nombre y creación correcta del centro.	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU023	Diseñar interfaz para registrar integrantes del centro con estado inicial “Activo” y rol.	Diseño	Doménica Toaquiza	Terminado
HU023	Implementar asignación integrante-centro en BLL/DAL	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
	validando duplicados y persistencia en SQL Server.			
HU023	Probar alta de integrante: validación de campos obligatorios, estado “Activo” por defecto y bloqueo de duplicados.	Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU024	Diseñar acción de cambio de estado con campo obligatorio de motivo de baja.	Diseño	Ambos	Terminado
HU024	Implementar cambio de estado “Activo” “Inactivo” en BLL/DAL y registro en historial en SQL Server.	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado
HU024	Probar cambio: validación de motivo obligatorio y actualización correcta del estado.	Pruebas	Doménica Toaquiza	Terminado
HU025	Diseñar pantalla de visualización de historial con filtros por centro e integrante.	Diseño	Doménica Toaquiza	Terminado
HU025	Implementar consulta de historial desde SQL Server mediante BLL/DAL.	Desarrollo	Edison Tipán	Terminado
HU025	Probar historial: visualización correcta de fecha, usuario y	Pruebas	Ambos	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
	acción realizada; manejo de registros vacíos.			
HU026	Diseñar interfaz para cambio de estado de integrante de proyecto con motivo obligatorio.	Diseño	Ambos	Terminado
HU026	Implementar actualización de estado en BLL/DAL y registro de movimiento en historial del proyecto.	Desarrollo	Doménica Toaquiza	Terminado
HU026	Probar cambio: validación de motivo obligatorio y actualización correcta del estado del integrante.	Pruebas	Edison Tipán	Terminado
HU027	Diseñar interfaz de generación de reporte con filtros por centro y fecha.	Diseño	Ambos	Terminado
HU027	Implementar consultas SQL y generación automática del reporte (PDF/Excel) en BLL; registrar en base de datos.	Desarrollo	Doménica Toaquiza	Terminado
HU027	Probar reporte: aplicación de filtros correcta, generación del documento y descarga sin errores.	Pruebas	Edison Tipán	Terminado

HISTORIA DE USUARIO	TAREA TECNICA	TIPO DE TAREA	RESPONSABLE	ESTADO
General	Configuración de servidor de producción (Despliegue).	Infraestructura	Edison Tipán	Terminado
General	Pruebas de regresión de todo el sistema.	Pruebas	Equipo	Terminado
General	Redacción de manuales de usuario y técnico.	Documentación	Edison Tipán	Terminado

#### 5.3.1.4 Iteration Backlog

A continuación, se detallan las iteraciones establecidas en el Iteration Backlog, las cuales describen la organización y desarrollo progresivo de las historias de usuario priorizadas. Como se muestran en las tablas 5.31 hasta la tabla 5.40.

**Tabla 5.31.** Iteración 1

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 1	HU001	Registro de inscripción de un Nuevo Proyecto de Investigación.	Alta	8
	HU002	Cambio de estado en un Proyecto de Investigación registrado.	Baja	3
	Total de puntos Iteración			11

**Tabla 5.32. Iteración 2**

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 2	HU003	Registro de un proyecto de investigación en estado ' <b>Aprobado</b> '	Alta	8
	HU005	Registro de evidencias por ciclo académico.	Alta	8
	HU013	Generación de informes de avances en proyectos en ejecución	Muy alta	13
	Total de puntos Iteración			29

**Tabla 5.33. Iteración 3**

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 3	HU004	Registro de integrantes de Proyecto de Investigación.	Media	5
	HU017	Generar reporte automático del historial de integrantes de los proyectos en ejecución.	Muy alta	13
	HU026	Cambio de estado de un integrante de un proyecto en ejecución.	Baja	2
	Total de puntos Iteración			20

**Tabla 5.34. Iteración 4**

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 4	HU006	Registro de un nuevo Grupo de Investigación.	Alta	8

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
	HU007	Registro de los integrantes pertenecientes a los grupos de Investigación	Media	5
Total de puntos Iteración				13

**Tabla 5.35.**Iteración 5

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 5	HU008	Cambio de estado de un integrante de un grupo de investigación.	Baja	2
	HU009	Registro de un historial de acciones de un integrante de los grupos de investigación.	Alta	8
	HU016	Generar reporte automático del historial de integrantes de los grupos de investigación	Muy alta	13
	Total de puntos Iteración			

**Tabla 5.36.**Iteración 6

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 6	HU010	Registro de calificaciones a Grupos de Investigación.	Alta	8
	HU011	Registrar métricas de calificación para los grupos de investigación	Baja	3
	Total de puntos Iteración			

**Tabla 5.37.**Iteración 7

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 7	HU012	Registro de convocatorias para los proyectos de investigación.	Media	5

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
	HU021	Visualización de Dashboard Estadístico de Gestión de Investigación	Alta	8
Total de puntos Iteración				13

**Tabla 5.38.**Iteración 8

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 8	HU014	Registro de docentes bajo una categorización	Media	5
	HU015	Registro de un historial de acciones del docente.	Alta	8
	HU018	Generar reporte automático del historial de docentes en categorización de los docentes	Muy alta	13
	Total de puntos Iteración			

**Tabla 5.39.**Iteración 9

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 9	HU022	Registro de un Centro de Investigación.	Alta	8
	HU023	Registro de los integrantes pertenecientes a los centros de Investigación.	Media	5
	Total de puntos Iteración			

**Tabla 5.40.**Iteración 10

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
Iteración 10	HU024	Cambio de estado de un integrante de un centro de investigación	Baja	2

ITERACIÓN	ID HU	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	PUNTOS
	HU025	Registro de un historial de acciones de un integrante de los centros de investigación.	Alta	8
	HU027	Generar reporte automático del historial de integrantes de los centros de investigación.	Alta	8
Total de puntos Iteración				18

### 5.3.2 Fase de Diseño

#### 5.3.2.1 Casos de uso

En esta sección se presentan los diagramas de caso de uso, en los cuales se definieron los requerimientos funcionales, facilitando la comprensión de las acciones que cada tipo de usuario puede ejecutar dentro del sistema. La metodología Extreme Programming (XP) fundamenta el levantamiento de requerimientos en historias de usuario; sin embargo, la incorporación de casos de uso en el presente proyecto responde a la necesidad de contar con una representación formal que complemente el análisis funcional. De esta manera, los diagramas de casos de uso permitieron consolidar y visualizar las funcionalidades previamente definidas en las historias de usuario, asegurando coherencia entre el análisis y el diseño del sistema.

En la Figura 5.9 se representa el caso de uso correspondiente al acceso al sistema, en el cual se modela la interacción de los actores Administrador y Coordinador con el módulo de autenticación (login).

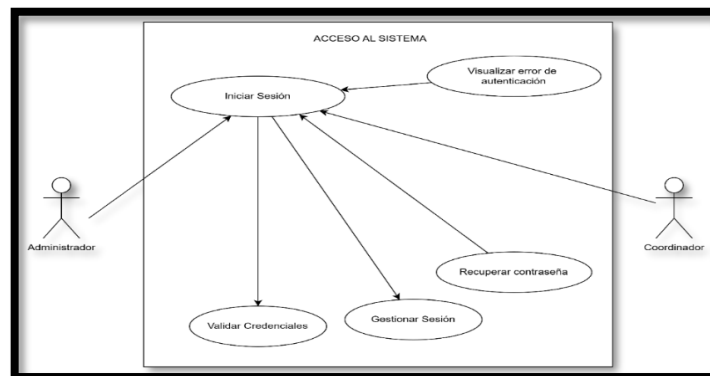
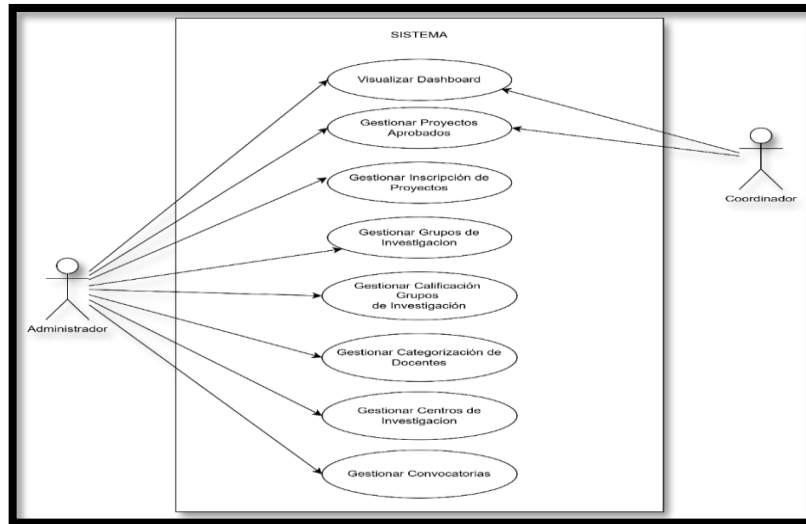


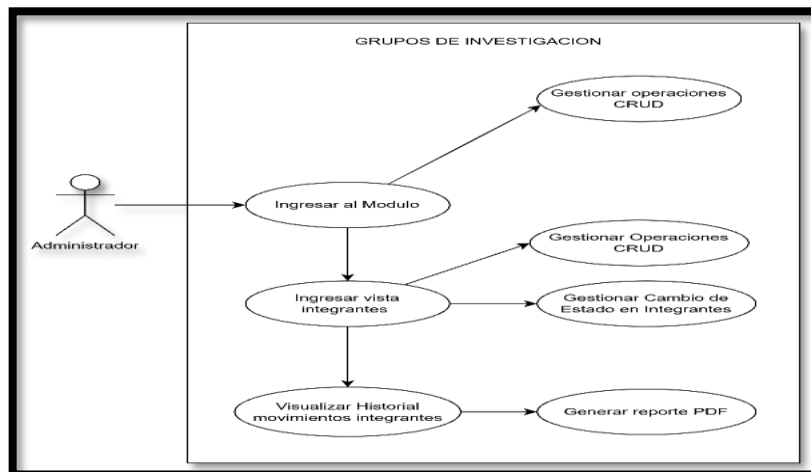
Figura 5.9. Diagrama de caso de uso acceso al sistema

En la Figura 5.10 se presenta el caso de uso correspondiente a la vista general del sistema, donde se modelan las principales funcionalidades disponibles para los usuarios según su rol, permitiendo una visualización integral de los módulos que conforman la plataforma.



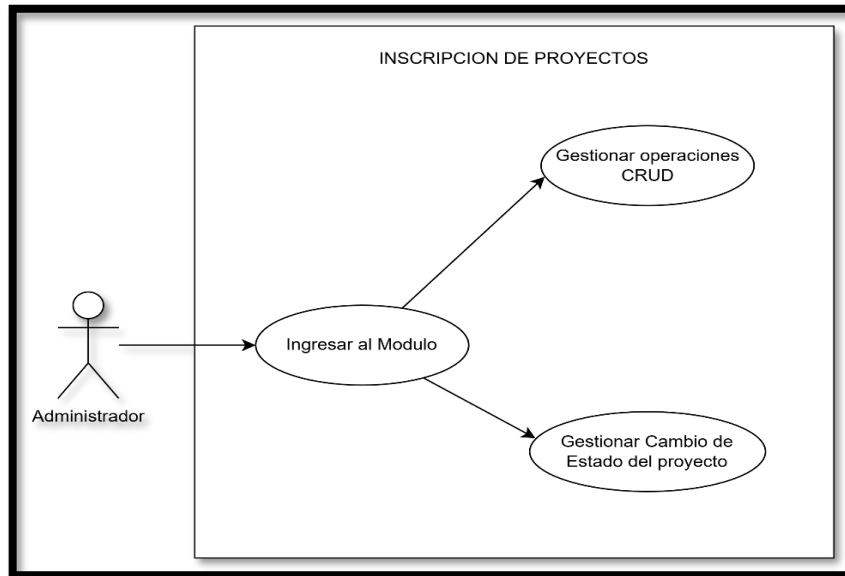
**Figura 5.10.**Diagrama de caso de uso vista general del sistema

En la Figura 5.11 se representa el caso de uso relacionado con la gestión de proyectos de investigación, donde se describe la interacción del Administrador con las funcionalidades de registro, evaluación y control de proyectos dentro del sistema.



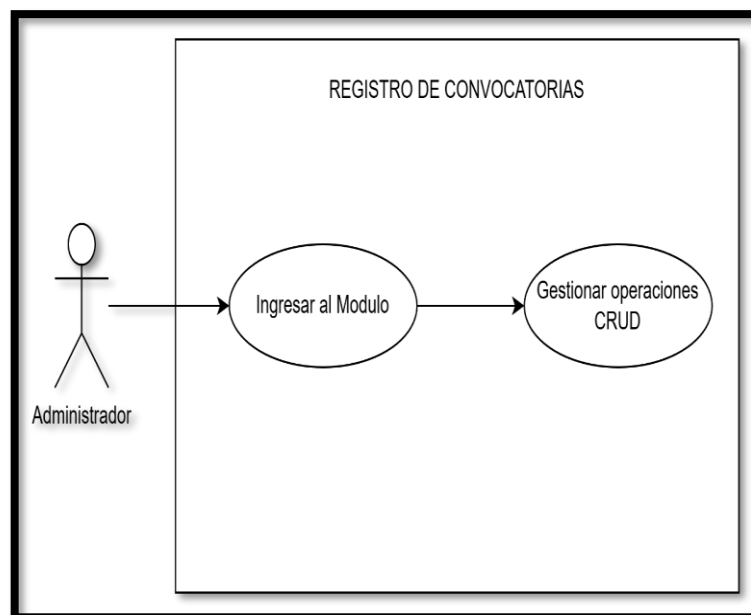
**Figura 5.11.**Diagrama de caso de uso grupos de investigación

En la Figura 5.12 se muestra el caso de uso asociado a la gestión en la inscripción de proyectos, ilustrando las acciones que permiten registrar, administrar y supervisar el mismo.



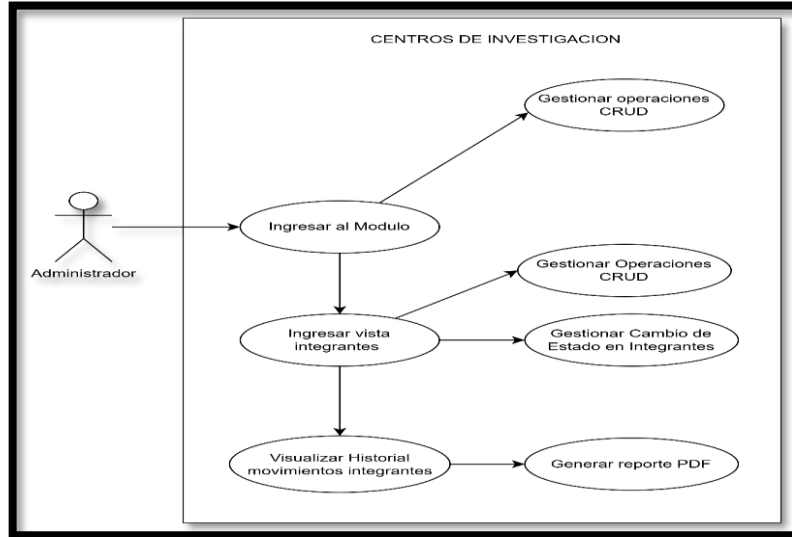
**Figura 5.12.**Diagrama de caso uso inscripción de proyectos

En la Figura 5.13 se presenta el caso de uso correspondiente a la gestión de convocatorias de investigación, donde se modela el proceso de registro y administración de convocatorias por período académico



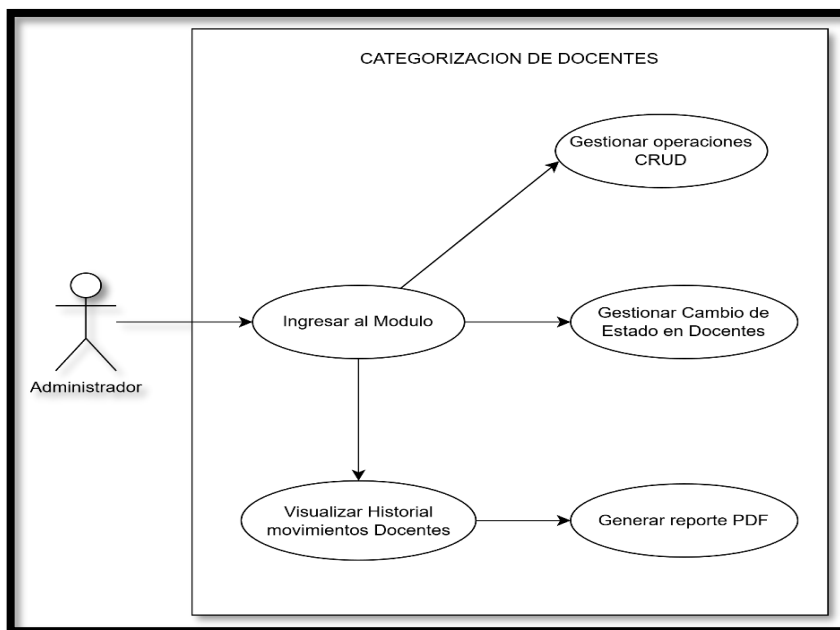
**Figura 5.13.**Diagrama de caso de uso registro de convocatoria

En la Figura 5.14 se presenta el caso de uso correspondiente a la gestión de centros de investigación, donde se modela el proceso de registro y administración de los centros institucionales.



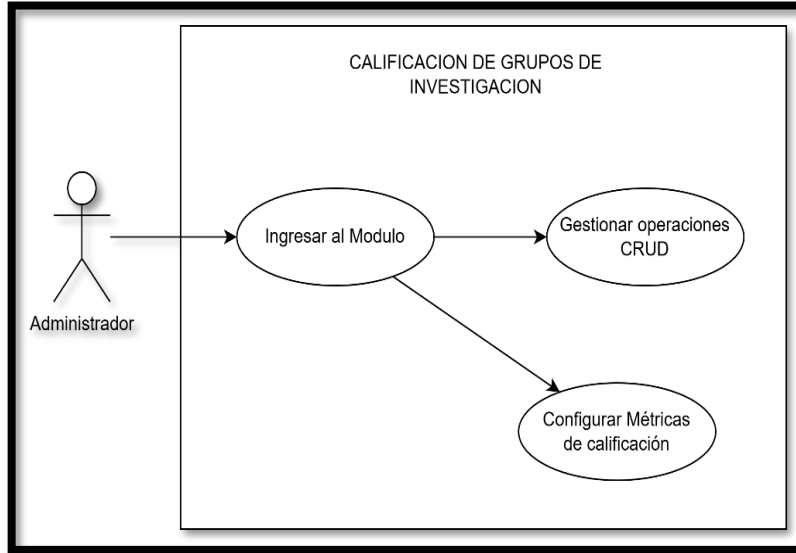
**Figura 5.14.**Diagrama de caso de uso centros de investigación

En la Figura 5.15 se muestra el caso de uso relacionado con la categorización de docentes investigadores, permitiendo el registro y control de docentes que cuentan con certificaciones o reconocimientos académicos.



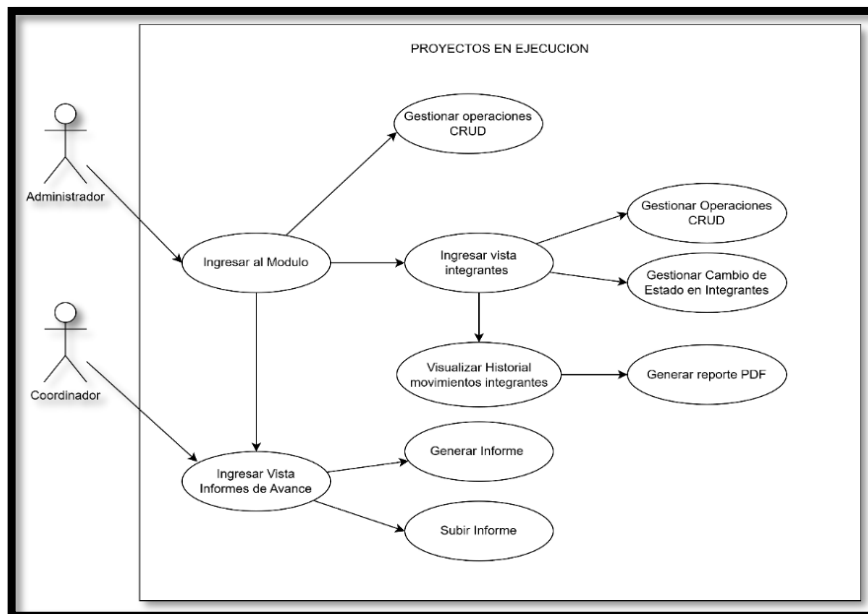
**Figura 5.15.**Diagrama de caso de uso categorización de docentes

En la Figura 5.16 se representa el caso de uso vinculado a la calificación y evaluación de grupos de investigación, detallando las interacciones necesarias para asignar puntajes y actualizar el estado de los grupos conforme a los criterios establecidos.



**Figura 5.16.**Diagrama de caso uso evaluación de grupos

En la Figura 5.17 se representa el caso de uso asociado a la generación de reportes y monitoreo del sistema, permitiendo visualizar y descargar información relacionada con los procesos investigativos.



**Figura 5.17.**Diagrama de caso de uso reportes y monitoreo

### 5.3.2.2 Modelado de la base de datos

La finalidad de este diagrama es identificar las entidades, atributos y relaciones lo que facilitó al diseño de las tablas en total se realizó veintidós tablas interrelacionadas.

En la figura 518, se observa el modelo de base de datos.

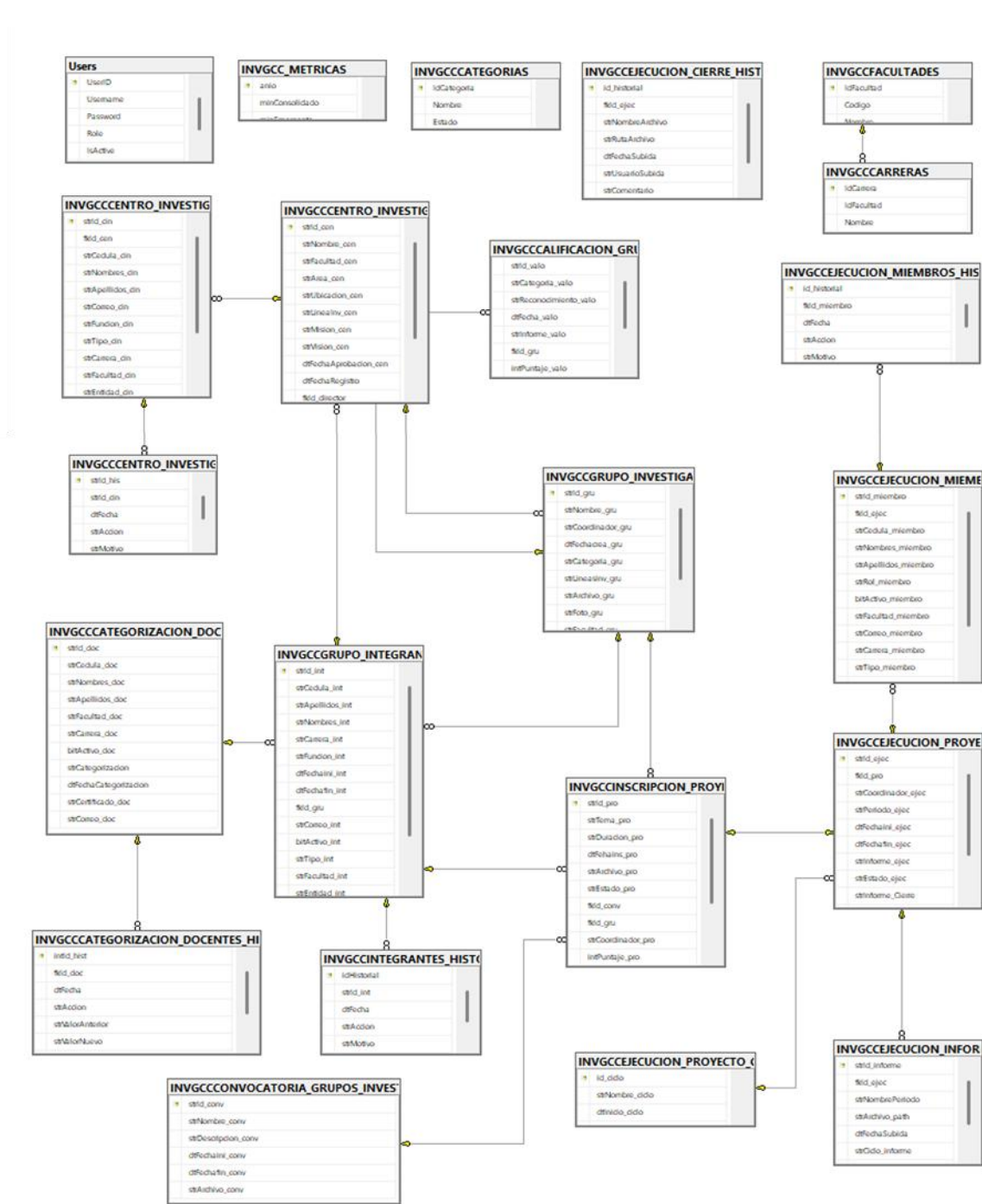


Figura 5.18. Modelado de la base de datos

### 5.3.2.3 Arquitectura del sistema

El sistema implementa una arquitectura en 3 capas (3-tier), la cual separa la lógica en una de presentación, otra de lógica de negocio, y otra de acceso a datos.

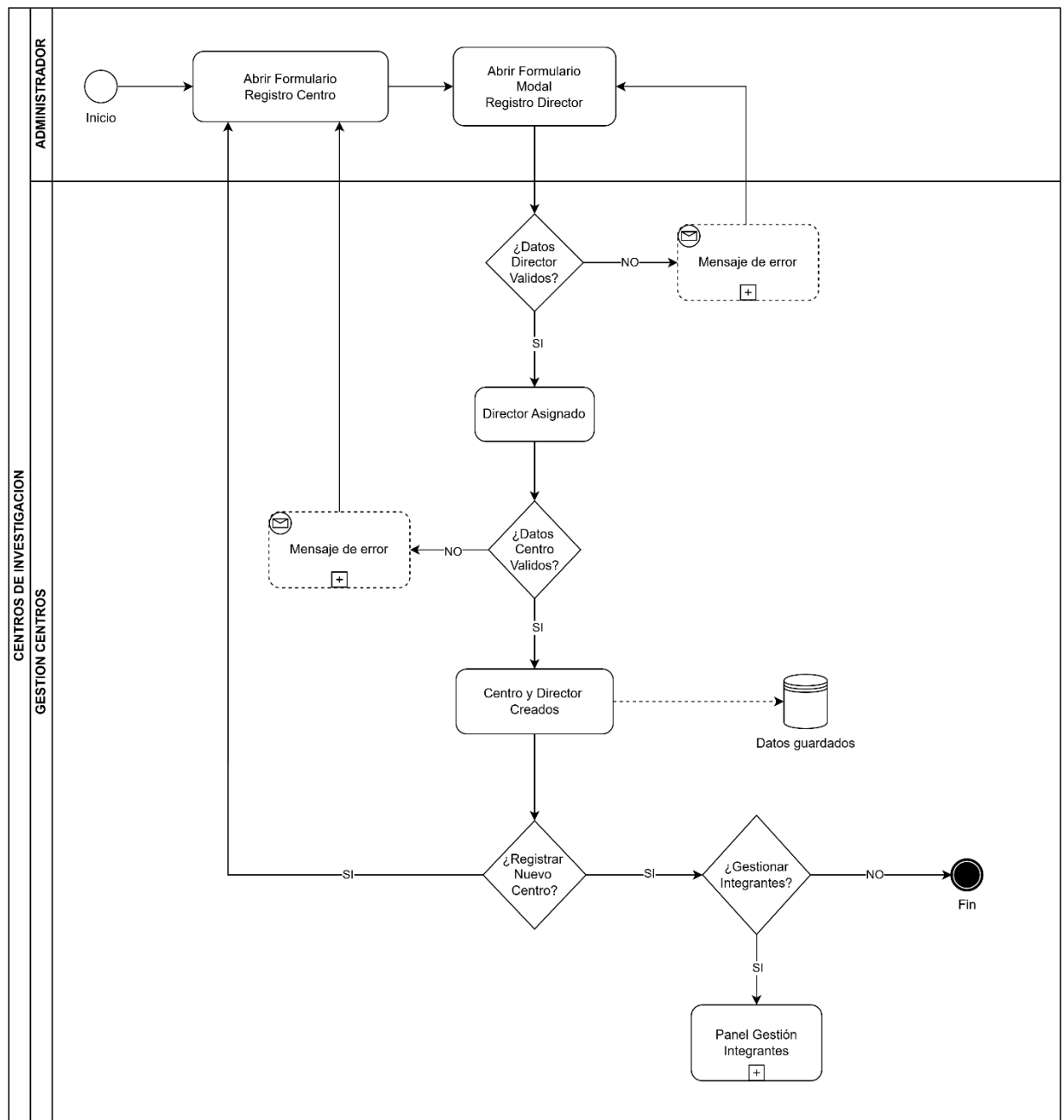
- Capa de Presentación (FRONTEND): Desarrollada sobre el Framework ASP.NET Web Forms y complementada con tecnologías de diseño como Bootstrap 5 y CSS3. El sistema implementa una identidad visual personalizada denominada “Estilo Institucional UTC”. La interfaz es totalmente responsiva y adaptable a la vista de dispositivos móviles.
- Capa de Lógica de Negocio (BLL): Esta capa intermedia en el sistema, gestiona las reglas de negocio y actúa como un puente entre la interfaz y los datos extraídos de la base de datos. Se compone de clases que manejan y ejecutan procesos como generación automática de códigos alfanuméricos como identificadores únicos, gestiona la trazabilidad y monitoreo en algunos de los módulos del sistema garantizando una auditoría en casos donde se manipula el cambio de los estados, por ejemplo, Integrantes (Baja/Reactivación) y gestiona operaciones CRUD.
- Capa de Acceso a Datos (Backend): Gestionada por una clase auxiliar centralizada escrita bajo el lenguaje de programación C#. Esta capa actúa como un intermediario entre el sistema y la base de datos (SQL Server), utilizando el patrón de diseño para gestionar la instancia de la conexión. También se gestiona el almacenamiento físico de documentos en el servidor físico mediante enrutamiento a carpetas locales.

### 5.3.2.4 Diagrama de BPMN

Este modelado permite representar de forma gráfica, clara y estructurada el flujo de trabajo, roles y decisiones que se realizan dentro del sistema. Con este diagrama se logró modelar los procesos administrativos internos de la Dirección de Investigación.

#### 5.3.2.4.1 Centro de investigación

La Figura 5.19 presenta el diagrama de procesos (BPMN) correspondiente al módulo de **Centros de Investigación**. Muestra el proceso lógico y las validaciones necesarias para registrar y crear un nuevo centro. Esto incluye la obligación de asignar un director y guardar los datos, además de la posibilidad de enviar el caso al subproceso de gestión de integrantes.



**Figura 5.19.**Diagrama BPMN- Centro de investigación

En la Figura 5.20 se detalla el subproceso de **Integrantes de los Centros de Investigación**. Este diagrama describe el ciclo iterativo para la vinculación de integrantes al centro abarcando desde la validación de credenciales hasta la funcionalidad de generación y visualización de reportes de acciones en formato PDF.

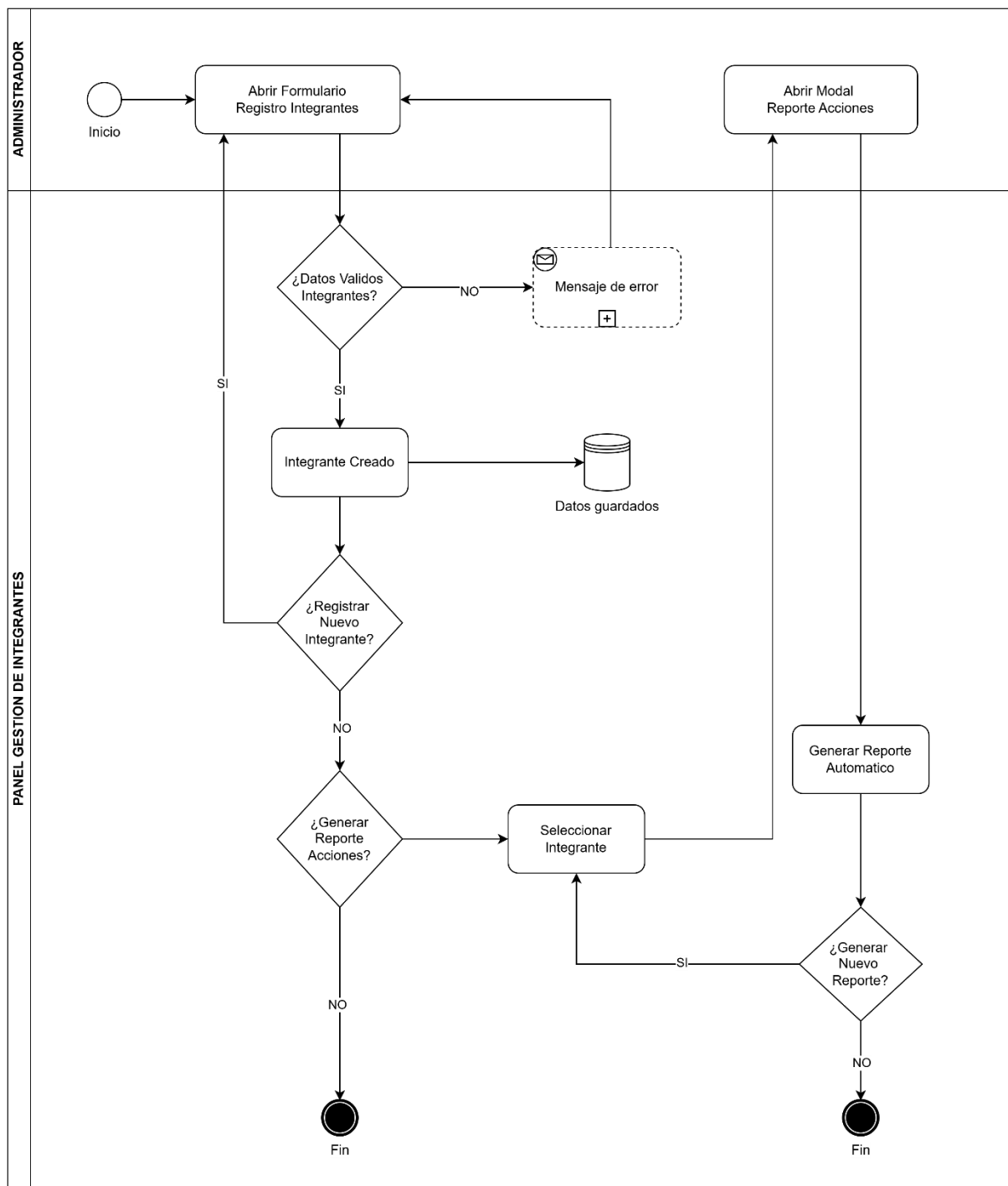
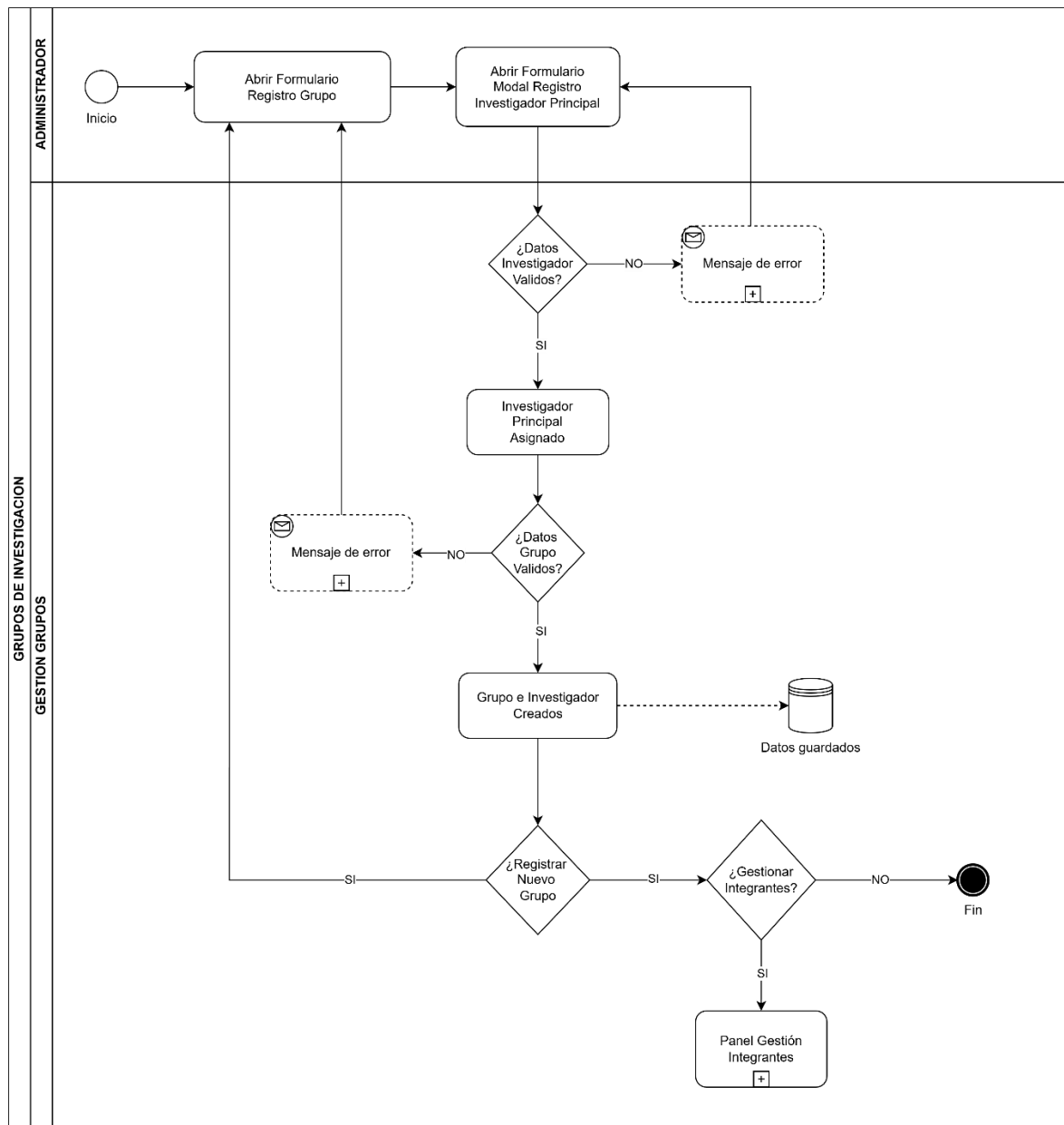


Figura 5.20. Diagrama BPMN- Integrantes de los centros de investigación

### 5.3.2.4.2 Grupos de investigación

La Figura 5.21 esquematiza el flujo de trabajo del módulo de **Grupos de Investigación**. El proceso se centra en el alta de nuevos grupos, requiriendo la validación previa de un Investigador Principal responsable. El diagrama muestra la secuencia de almacenamiento en la base de datos y la conexión final con el panel de administración de integrantes.



**Figura 5.21.**Diagrama BPMN- Grupos de Investigación

En la Figura 5.22 se detalla el subproceso de **Gestión de Integrantes de los Grupos de Investigación**. Este diagrama describe el ciclo iterativo para la vinculación de integrantes al grupo, abarcando desde la validación de credenciales hasta la funcionalidad de generación y visualización de reportes de acciones en formato PDF.

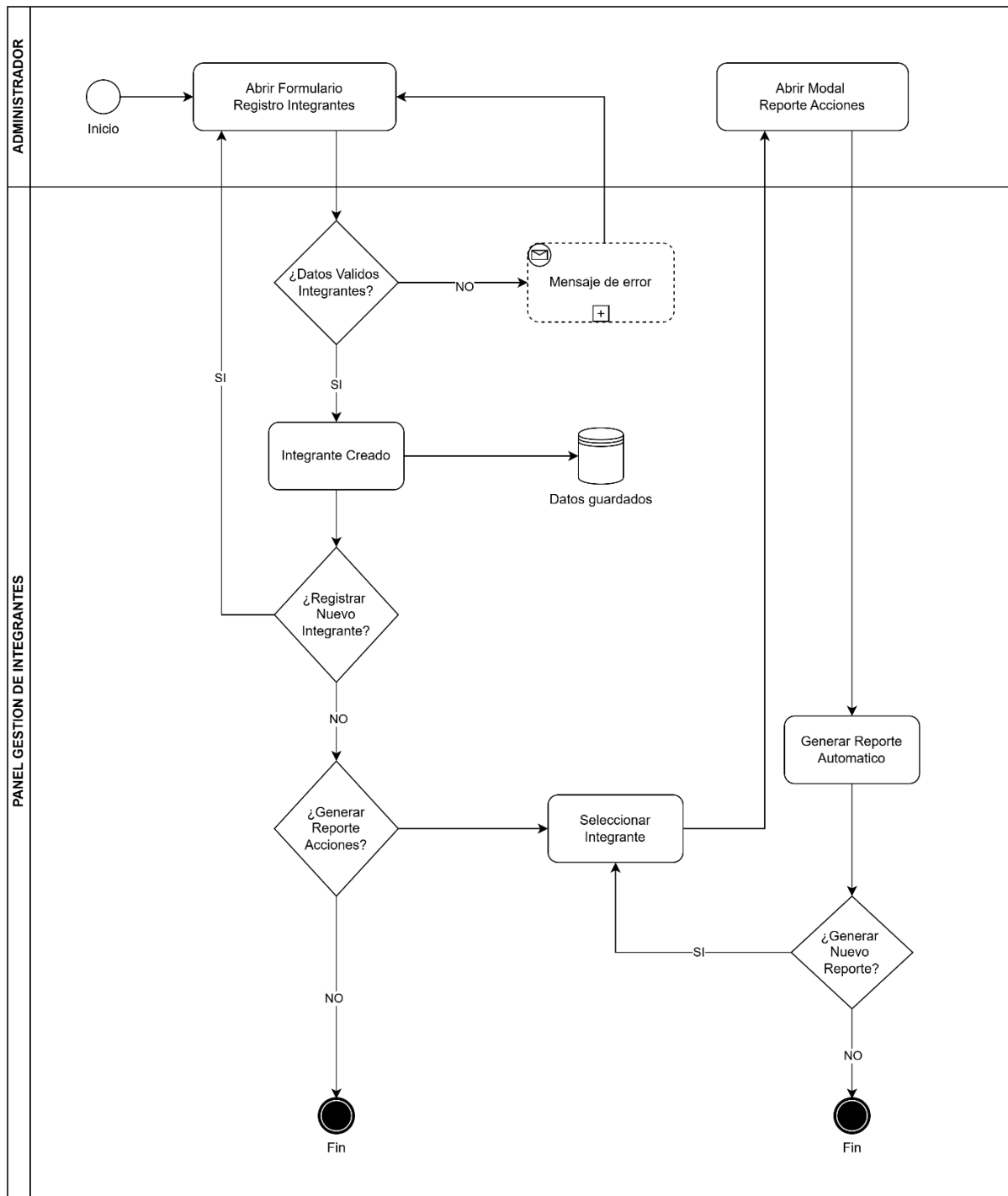


Figura 5.22. Diagrama BPMN- Gestión de integrantes de los grupos de investigación

### 5.3.2.4.3 Ejecución de proyectos

La Figura 5.23 ilustra el procedimiento para la **Gestión de Proyectos en Ejecución**. Este flujo inicia con la selección crítica de un proyecto con estado 'Aprobado', formalizando el inicio de su etapa operativa en el sistema y habilitando posteriormente la asignación de su equipo de trabajo mediante el módulo de integrantes.

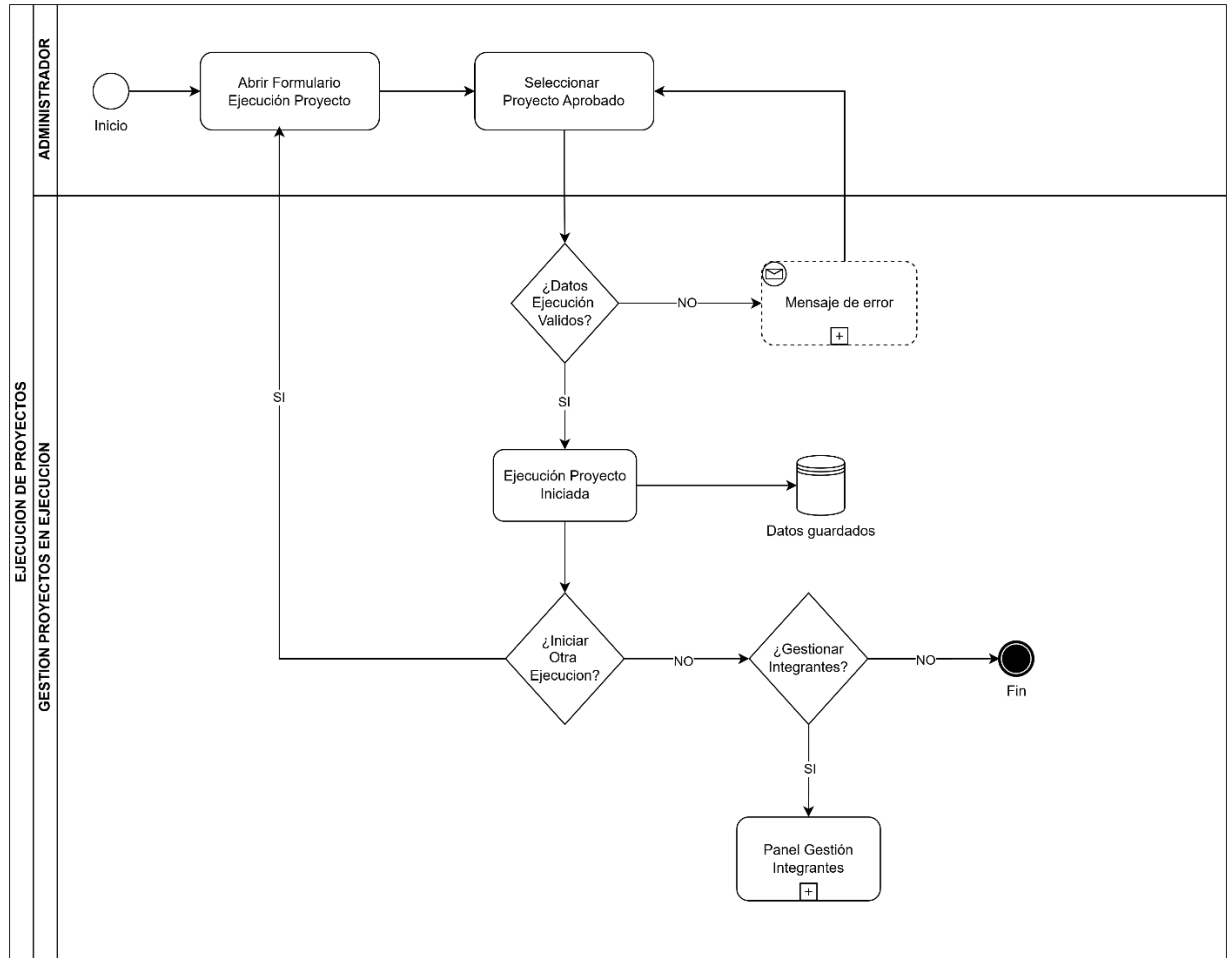


Figura 5.23. Diagrama BPMN- Gestión de proyectos en ejecución

En la Figura 5.24 se detalla el subproceso de **Gestión de Integrantes de los proyectos en ejecución**. Este diagrama describe el ciclo iterativo para la vinculación de integrantes al proyecto, abarcando desde la validación de credenciales hasta la funcionalidad de generación y visualización de reportes de acciones en formato PDF.

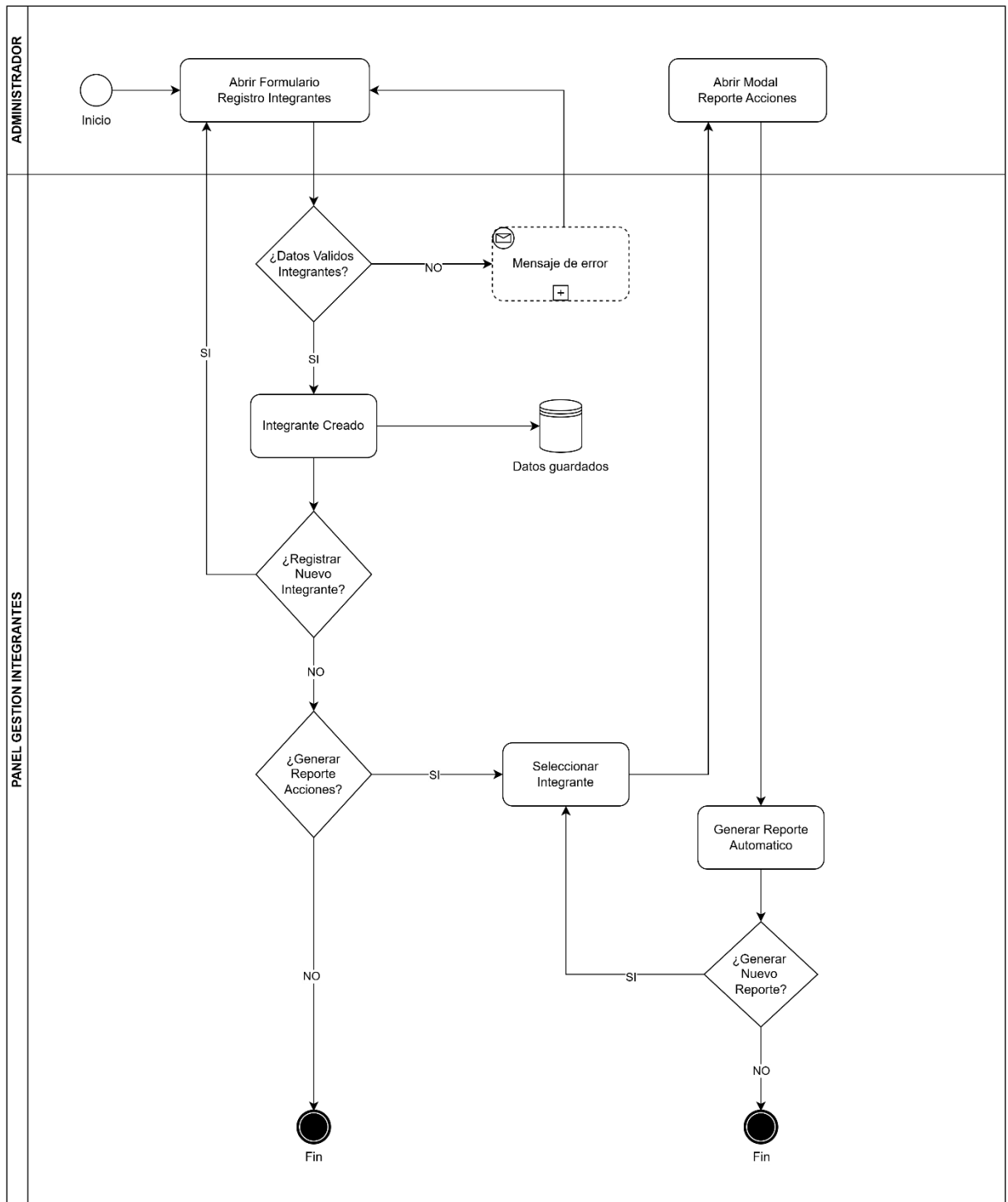


Figura 5.24. Diagrama BPMN- Gestión de Integrantes de los proyectos en ejecución

### 5.3.2.4.4 Convocatorias

La Figura 5.25 describe el diagrama de actividades para el módulo de **Gestión de Convocatorias**. Se presenta un flujo lineal enfocado en la captura, validación y persistencia de los parámetros de nuevas convocatorias de investigación, permitiendo el registro continuo de múltiples instancias.

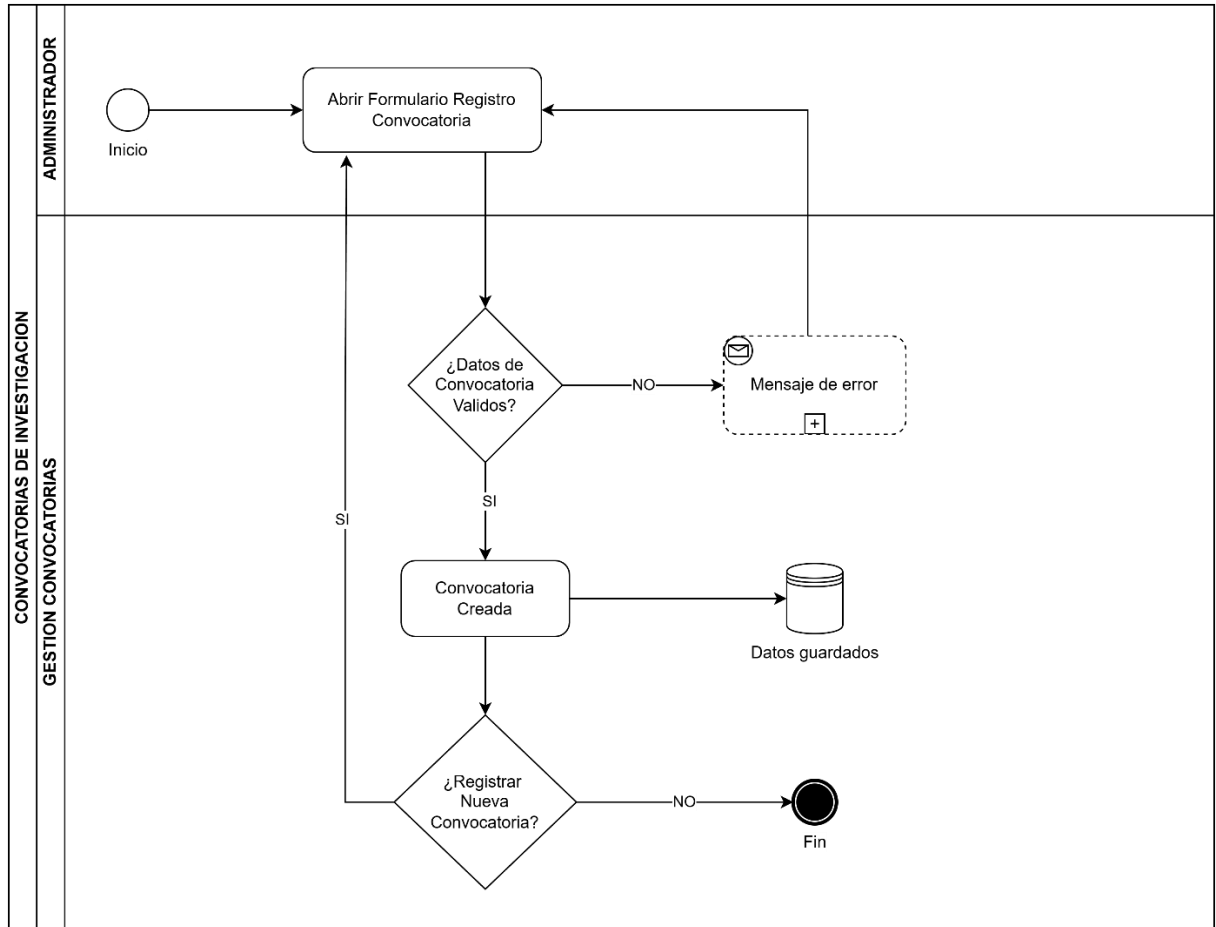


Figura 5.25. Diagrama BPMN- Gestión de convocatorias

### 5.3.2.4.5 Categorización docentes

En la Figura 5.26 se visualiza el flujo lógico del módulo de **Categorización de Docentes**. El diagrama detalla las operaciones para el registro de nuevos perfiles docentes en el sistema y, paralelamente, ofrece funcionalidades de reportería individualizada para la consulta de información académica y administrativa.

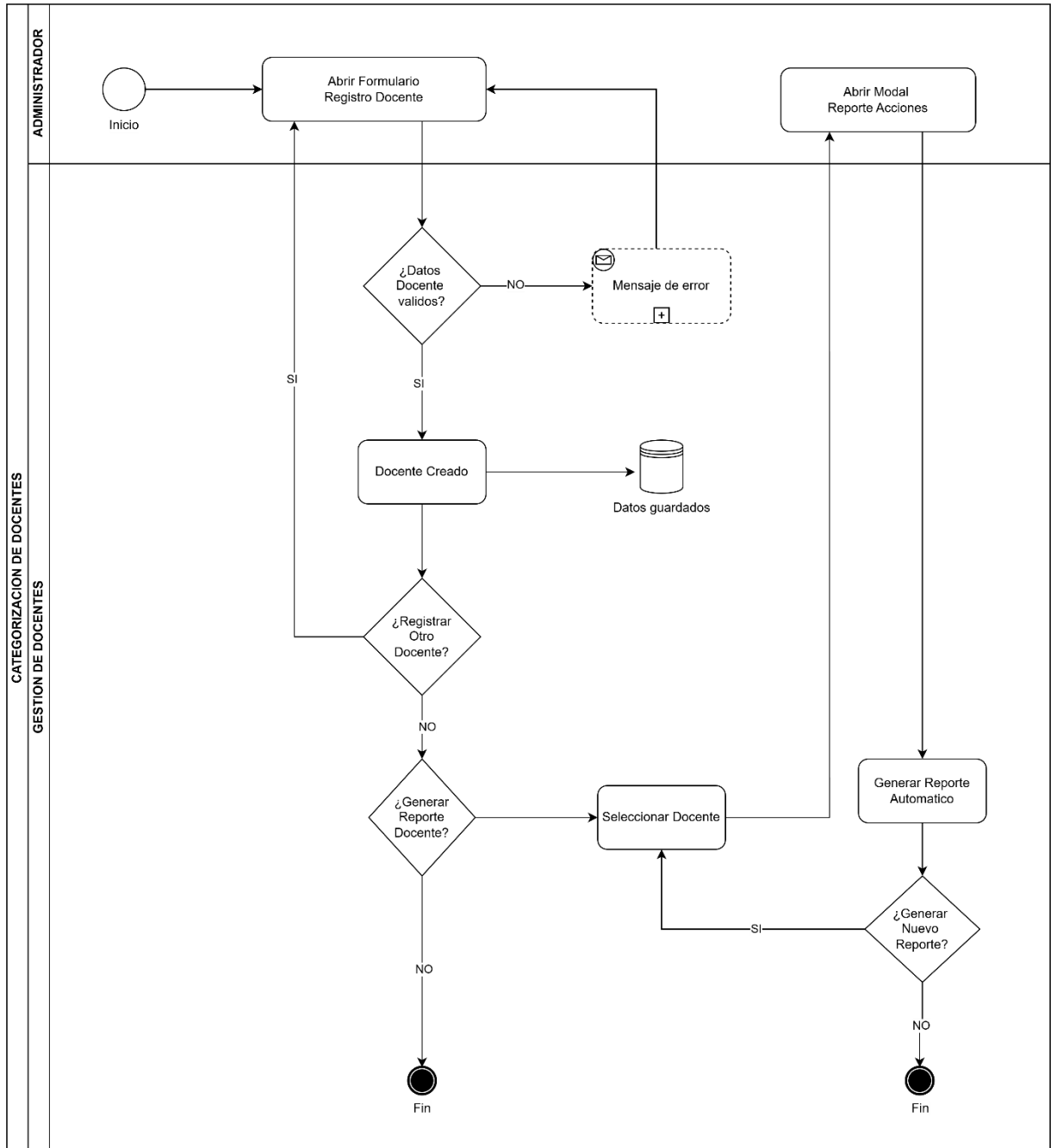


Figura 5.26. Diagrama BPMN- Categorización de Docentes

### 5.3.2.4.6 Calificación de grupos

La Figura 5.27 presenta el proceso de **Calificación de Grupos de Investigación**. Este diagrama modela la actividad de evaluación administrativa, donde se validan y registran las calificaciones asignadas a los grupos, asegurando la actualización del estado de rendimiento en la base de datos.

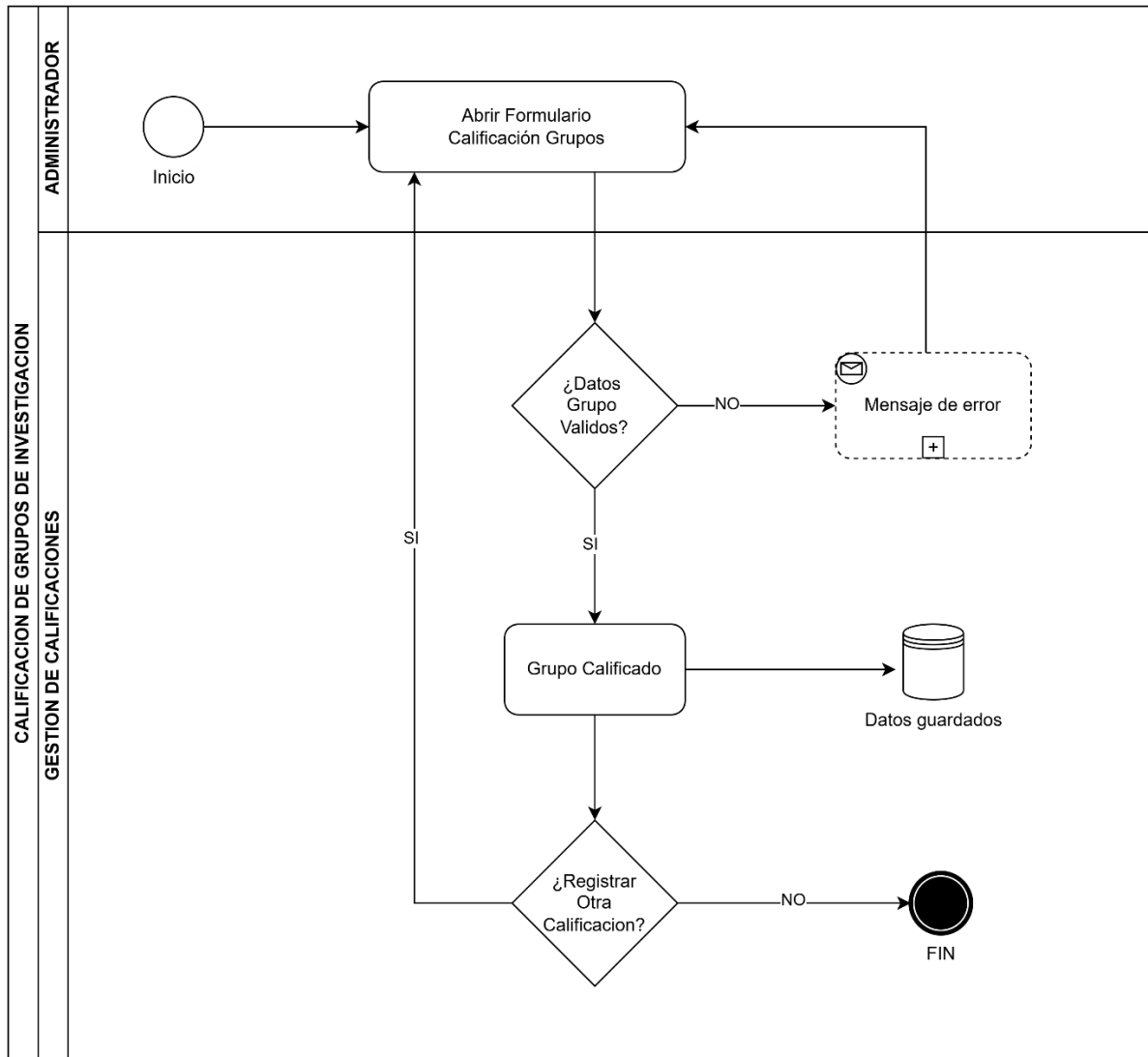


Figura 5.27. Diagrama BPMN- Calificación de grupos de investigación

### 5.3.2.4.7 Inscripción de proyectos

La Figura 5.28 expone el flujo integral del módulo de **Inscripción de Proyectos**. El diagrama integra dos fases operativas: el registro inicial de la propuesta investigativa y el ciclo de revisión administrativa, donde se gestiona la aprobación o rechazo del proyecto mediante una interfaz de selección y cambio de estado.

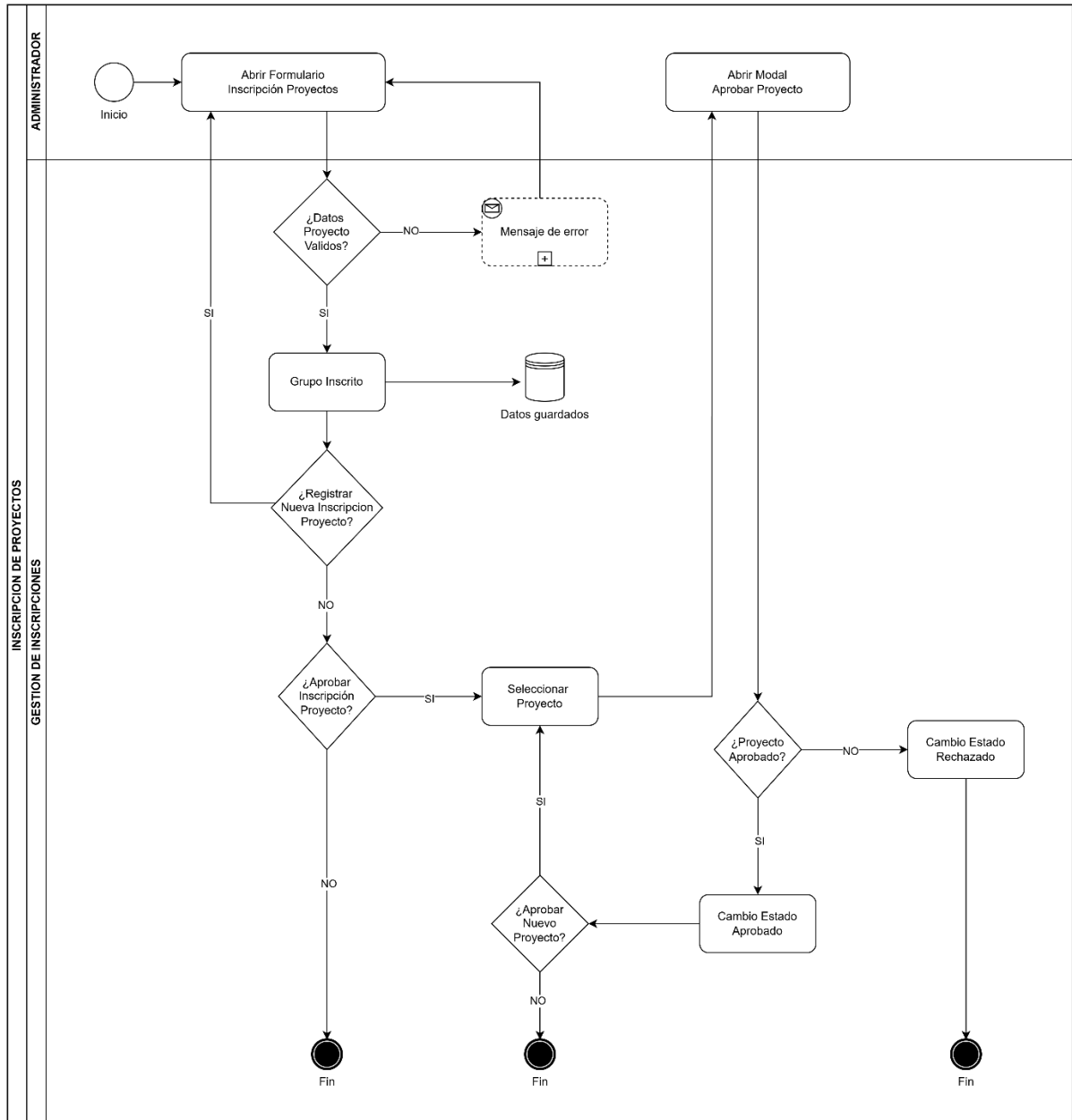


Figura 5.28. Diagrama BPMN- Inscripción de Proyectos

### 5.3.2.5 Prototipos

En esta etapa se desarrollaron varios mockups para la construcción del sistema de gestión y monitoreo de procesos de investigación. Con esto nos permitió definir una estructura grafica de cómo debe ir la funcionalidad del sistema. Una vez finalizado el diseño, se presentó al director del comité científico, con el propósito de obtener observaciones en el diseño y la funcionalidad para así asegurar su eficiencia. Los prototipos fueron elaborados de manera incremental por cada iteración del proyecto, en concordancia con la metodología Extreme Programming (XP). De esta forma, cada conjunto de funcionalidades priorizadas en el Iteration Backlog contó con su respectiva validación visual antes de su implementación definitiva.

En la figura 5.29 se expone el prototipo de la iteración 1, los prototipos 2,3,4,5,6,7,8,9 y 10 se encuentran en el **Anexo D**



Figura 5.29. Prototipo Iteración 1

### 5.3.3 Fase de codificación

Para esta fase se llevó a cabo bajo la metodología Extreme Programming (XP), donde se realizó el desarrollo del sistema bajo las historias de usuario y por iteración. Se utilizó ASP.NET Web Forms con C#, utilizando la arquitectura en tres capas (Presentación, Logica de Negocio y Acceso a Datos). Durante este proceso se desarrolló por módulos la gestión administrativa interna del Comité Científico.

La codificación del sistema se desarrolló de manera incremental a través de iteraciones, conforme a la planificación establecida en la metodología XP, enfocado en el Test-Driven Development (TDD), garantizando la aprobación del sistema de forma continua durante el desarrollo. En la Tabla 5.41 se presenta la codificación correspondiente a la Iteración 1, mientras que las codificaciones de las iteraciones 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 se encuentran detalladas en el **Anexo E**.

Tabla 5.41.Codificación HU001

ITERACION 1	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU001 – Registro de Nuevo Proyecto de Investigación.
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prueba unitaria de validación:</b> La función EsValido() devuelve false si algún campo obligatorio está vacío.</li> <li>• <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se verifica que los datos se insertan correctamente cuando los campos son válidos.</li> </ul>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var proyecto = new InvgccInscripcionProyectos {     strTema_pro = txtTema.Text.Trim(),     fkId_coordinador = idCoordinadorFinal,     strCoordinador_pro = ddlCoordinador.SelectedItem.Text,     strDuracion_pro = duracionFinal,     dtFehains_pro = DateTime.Parse(txtFecha.Text),     fkId_gru = ddlGrupo.SelectedValue,     fkId_conv = ddlConv.SelectedValue,     intPuntaje_pro = int.TryParse(txtPuntaje.Text, out int pt) ? (int?)pt : null };  string rutaArchivo = hfArchivoActual.Value; if (flpArchivo.HasFile) {     if (!ValidarExtension(flpArchivo.FileName)) return;     string nombreUnico = \$"PROY_{DateTime.Now.Ticks}{Path.GetExtension(flpArchivo.FileName)}";     rutaArchivo = GuardarArchivoFisico(flpArchivo, nombreUnico); } proyecto.strArchivo_pro = rutaArchivo; </pre>

<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se mejoró la asignación de datos al objeto <code>InvgccInscripcionProyectos</code>, incorporando <code>Trim()</code> para limpiar los valores ingresados y <code>int.TryParse()</code> para validar la conversión del puntaje. Esto permitió fortalecer la validación de datos y evitar errores de ejecución, manteniendo la funcionalidad del sistema y mejorando la legibilidad del código.</p>
------------------------	--

**Tabla 5.42.**Codificación HU002

<b>ITERACIÓN 1 – HU002</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU002 - Cambio de estado en un Proyecto de Investigación registrado.
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Prueba unitaria de cambio de estado:</b> Se verifica que el estado del proyecto se actualice correctamente cuando el puntaje es suficiente.</li> <li>• <b>Prueba de actualización en base de datos:</b> Se asegura que el cambio de estado se guarde en la base de datos correctamente.</li> </ul>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> protected void btnConfirmarEstadoPro_Click(object sender, EventArgs e) {     try     {         string id = hfIdProyectoEstado.Value;         string nuevoEstado = ddlNuevoEstado.SelectedValue;         string observacion = txtObservacionEstado.Text;          if (string.IsNullOrEmpty(nuevoEstado))         {             Msg("Debe seleccionar una acción válida.", "ww");             return;         }          _manejador.CambiarEstado(id, nuevoEstado, observacion);          if (nuevoEstado == "Pendiente")         {             Redireccionar("El proyecto ha vuelto a estado PENDIENTE para revisión.", "ss");         }         else         {             string tipo = (nuevoEstado == "Rechazado") ? "ww" : "ss";             Redireccionar(\$"El proyecto ha sido: {nuevoEstado}", tipo);         }     }     catch (Exception ex)     {         Msg("Error: " + ex.Message, "ee");     } } </pre>

<b>ITERACIÓN 1 – HU002</b>	
<b>REFACTORIZACIÓN</b>	Se mejoró la validación del estado seleccionado antes de ejecutar el cambio de estado del proyecto, incorporando una verificación para evitar valores vacíos. Además, se organizó el flujo de condiciones para manejar correctamente los diferentes estados y se añadió manejo de excepciones mediante try-catch, lo que permitió mejorar la estabilidad y legibilidad del código.

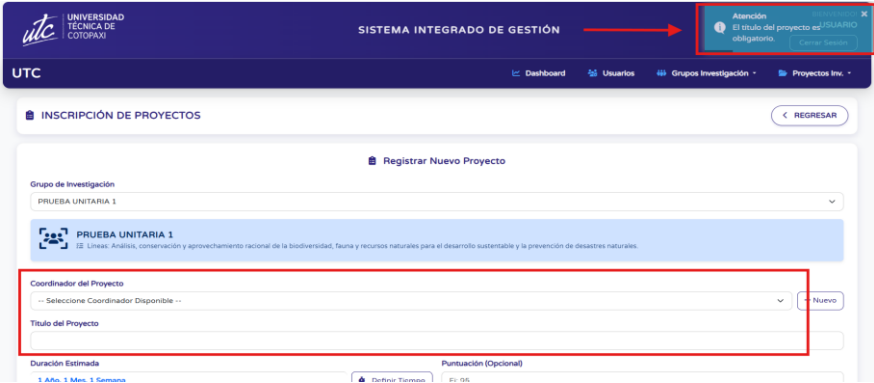

### 5.3.4 Fase de Pruebas

Para el proceso de las pruebas se llevó a cabo bajo la metodología Extreme Programming (XP) Donde cada funcionalidad fue validada mediante la definición previa de casos de prueba basados en los criterios de aceptación de las historias de usuario. Posteriormente, se implementó el código necesario y se ejecutaron nuevamente las pruebas para verificar el correcto funcionamiento asegurando que el sistema responda a las necesidades del Comité Científico.

Para esto se consideró las historias de usuario más relevantes, para los casos de prueba.

Tabla 5.43. Caso de prueba HU001

<b>ITERACIÓN 1- Caso de Prueba 1</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU001 – Registro de Nuevo Proyecto de Investigación.
<b>PRUEBA EJECUTADA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al módulo de <b>Registro de Proyectos</b>.</li> <li>2. Completar el formulario con los datos del proyecto.</li> <li>3. Presionar el botón <b>Registrar</b>.</li> <li>4. Verificar que el proyecto aparezca en el listado con estado <b>Pendiente</b>.</li> </ol>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	El sistema registró correctamente el proyecto de investigación. Los datos fueron almacenados en la base de datos y el proyecto fue

<b>ITERACIÓN 1- Caso de Prueba 1</b>	
	mostrado en el listado con estado <b>Pendiente</b> , cumpliendo con el comportamiento esperado.
<b>EVIDENCIA</b>	<p><b>DATOS INCORRECTOS:</b></p>  <p><b>DATOS CORRECTOS:</b></p> 

**Tabla 5.44.** Caso de prueba HU002

<b>ITERACIÓN 1 – Caso de Prueba 2</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU002 – Cambio de estado en un Proyecto de Investigación registrado.
<b>PRUEBA EJECUTADA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ingresar al módulo de <b>Inscripción de Proyectos</b>.</li> <li>2. Seleccionar un proyecto registrado.</li> <li>3. Aprobar o rechazar proyecto</li> </ol>

## ITERACIÓN 1 – Caso de Prueba 2

### RESULTADOS OBTENIDOS

El sistema permitió asignar correctamente el puntaje al proyecto y cambió su estado ha **Aprobado** cuando el puntaje fue suficiente.

### EVIDENCIA

#### DATOS INCORRECTOS

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

UTC

Dashboard Usuarios Grupos Investigación Proyectos Inv.

PROYECTOS EN EJECUCIÓN

Períodos / Ciclos REGRESAR

Iniciar Nueva Ejecución

Proyecto Aprobado  
-- Seleccione --  
Solo se muestran proyectos aprobados pendientes de iniciar ejecución.

Coordinador

Fecha Inicio  
14/02/2026

Periodo / Ciclo Académico  
-- Seleccione Ciclo --  
Seleccione el periodo vigente.

Informe Inicial / Clasificación (Discusión)

Sistema: Debe seleccionar un proyecto aprobado.

#### DATOS CORRECTOS:

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI  
SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN

UTC

Dashboard Usuarios Grupos Investigación Proyectos Inv.

PROYECTOS EN EJECUCIÓN

Períodos / Ciclos + INICIAR EJECUCIÓN

Mostrar 10 registros

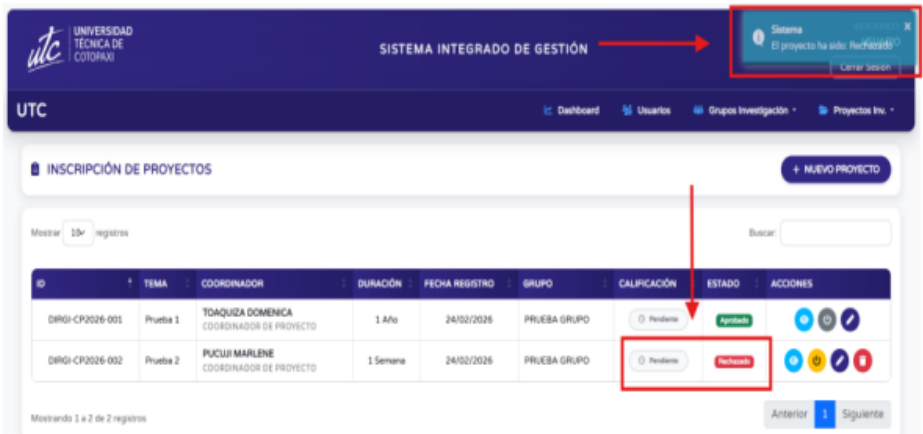
ID*	PROYECTO	COORDINADOR	PERIODO	INICIO	FIN	ESTADO	ACCIONES
2	Prueba Unitaria 1	TOAQUIZA PUCUJI ALISON NICOLE	OCTUBRE 2025 - MARZO 2026 ✓ Vigente	14/02/2026	Vigente	En Ejecución	[Acciones]

Mostrando 1 a 1 de 1 registros

Anterior 1 Siguiente

Sistema: Ejecución iniciada. Datos del Coordinador importados correctamente.

Tabla 5.45. Caso de prueba HU003

<b>ITERACIÓN 2 – Caso de Prueba 3</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU003– Registro de un proyecto de investigación en estado ‘Aprobado’
<b>PRUEBA EJECUTADA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar la funcionalidad.</li> <li>2. Ingresar datos válidos.</li> <li>3. Ingresar datos inválidos.</li> </ol>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	El sistema permitió registrar correctamente la información y almacenarla en la base de datos.
<b>EVIDENCIA</b>	<p style="text-align: center;"><b>DATOS INCORRECTOS</b></p>  <p style="text-align: center;"><b>DATOS CORRECTOS:</b></p>

## ITERACIÓN 2 – Caso de Prueba 3

The image displays two screenshots of the 'SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN' interface. The top screenshot shows a 'Gestionar Estado' modal window for project 'DIRGI-CP2026-001' (Tema: Prueba 1, Estado Actual: Pendiente). A dropdown menu is open, showing options: 'APROBAR PROYECTO', 'SELECCIONAR ACCIÓN', 'APROBAR PROYECTO', and 'RECHAZAR PROYECTO'. The 'APROBAR PROYECTO' option is highlighted. The bottom screenshot shows the main project list table with a 'Sistema' notification box in the top right corner stating 'El proyecto ha sido: Aprobado'. A red box highlights the 'Buscar' field and the project row for 'DIRGI-CP2026-001' (Prueba 1, TOAQUIZA DOMENICA, COORDINADOR DE PROYECTO, 1 Año, 24/02/2026, PRUEBA GRUPO, Estado: Pendiente, Acciones: Aprobado).

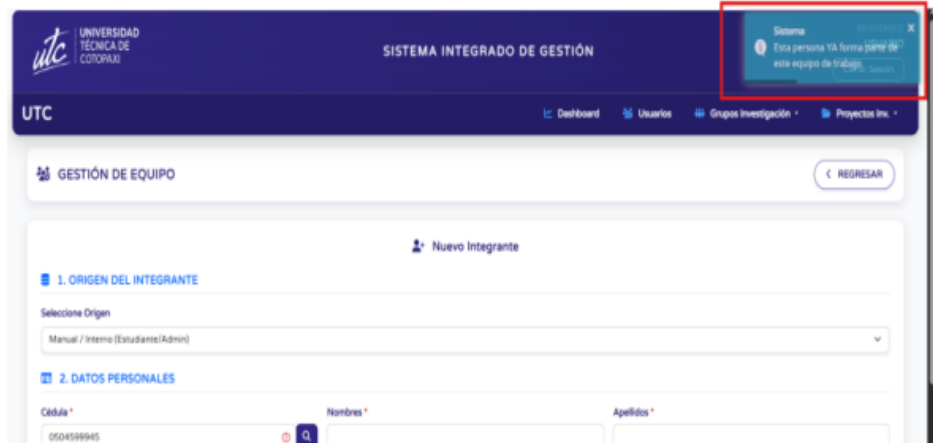
Tabla 5.46. Caso de prueba HU004

## ITERACIÓN 3 – Caso de Prueba 4

<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU004– Registro de integrante de proyecto
<b>PRUEBA EJECUTADA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar la funcionalidad.</li> <li>2. Ingresar datos válidos.</li> <li>3. Ingresar datos inválidos</li> </ol>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	El sistema permitió registrar correctamente al integrante

## ITERACIÓN 3 – Caso de Prueba 4

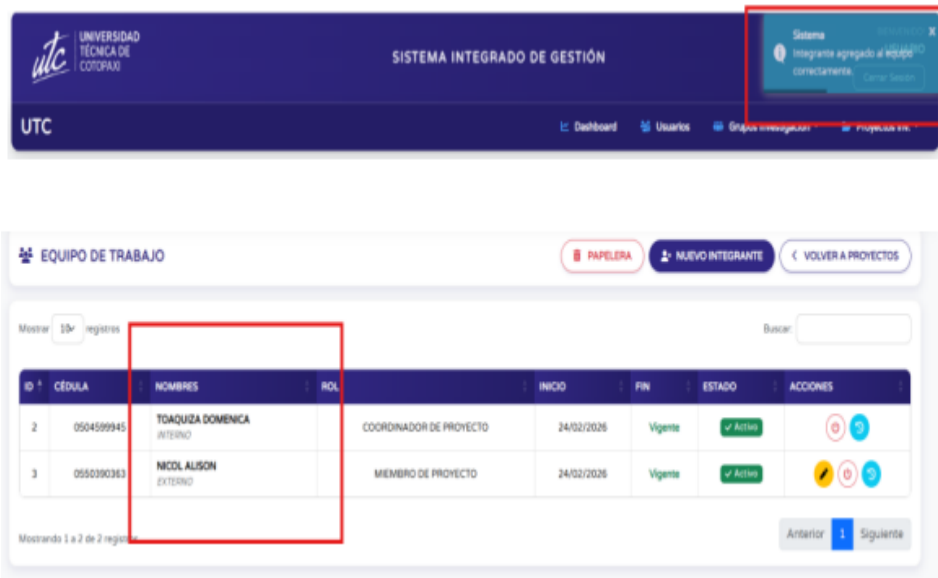
### DATOS INCORRECTOS



The screenshot shows the 'Nuevo Integrante' form in the 'SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN' interface. The form is titled 'GESTIÓN DE EQUIPO' and 'Nuevo Integrante'. It has two main sections: '1. ORIGEN DEL INTEGRANTE' and '2. DATOS PERSONALES'. In the '1. ORIGEN DEL INTEGRANTE' section, the 'Selección Origen' dropdown is set to 'Manual / Interno (Estudiante/Admin)'. In the '2. DATOS PERSONALES' section, the 'Cédula' field contains '0504599945'. The 'Nombres' and 'Apellidos' fields are empty. A red box highlights a system message in the top right corner that reads: 'Sistema: Esta persona YA forma parte de este equipo de trabajo.' Below the form, there is a 'REGRESAR' button.

EVIDENCIA

### DATOS CORRECTOS:



The screenshot shows the 'EQUIPO DE TRABAJO' table in the 'SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN' interface. The table has columns for ID, CÉDULA, NOMBRES, ROL, INICIO, FIN, ESTADO, and ACCIONES. Two team members are listed: TOAQUIZA DOMENICA (INTERNO) and NICOL ALISON (EXTERNO). A red box highlights the first two columns (ID, CÉDULA, NOMBRES, ROL) for both rows. The table is titled 'EQUIPO DE TRABAJO' and has buttons for 'PAPELERA', 'NUEVO INTEGRANTE', and 'VOLVER A PROYECTOS'. Below the table, there is a 'Mostrar 10 registros' dropdown, a search bar, and pagination controls showing 'Mostrando 1 a 2 de 2 registros'.







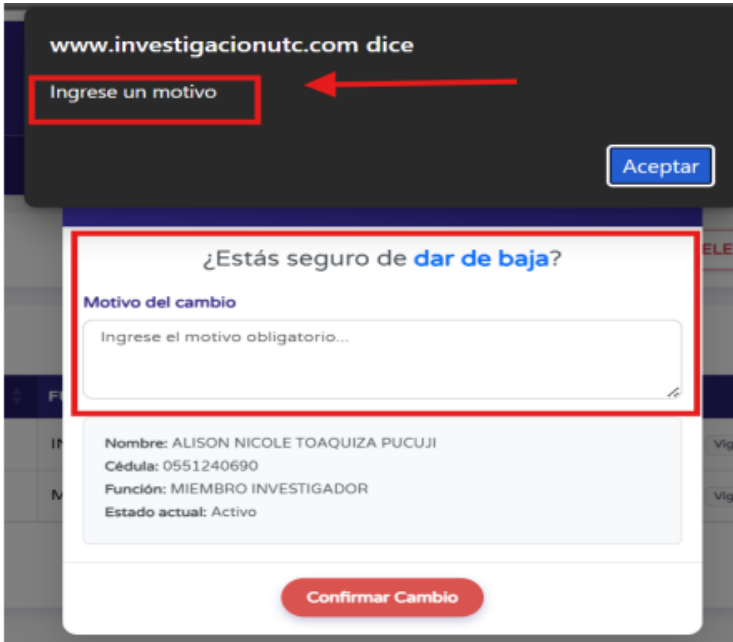
ID	CÉDULA	NOMBRES	ROL	INICIO	FIN	ESTADO	ACCIONES
2	0504599945	TOAQUIZA DOMENICA INTERNO	COORDINADOR DE PROYECTO	24/02/2026	Vigente	Activo	  
3	0550390363	NICOL ALISON EXTERNO	MIEMBRO DE PROYECTO	24/02/2026	Vigente	Activo	  

Tabla 5.47. Caso de prueba HU008

<b>ITERACIÓN 5 – Caso de Prueba 5</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU008– Cambio de estado de miembro de grupo
<b>PRUEBA EJECUTADA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar la funcionalidad.</li> <li>2. Ingresar datos válidos.</li> <li>3. Ingresar datos inválidos.</li> </ol>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	El sistema generó correctamente el cambio de estado del miembro
<b>EVIDENCIA</b>	<p>DATOS INCORRECTOS</p>  <p>DATOS CORRECTOS:</p>

## ITERACIÓN 5 – Caso de Prueba 5

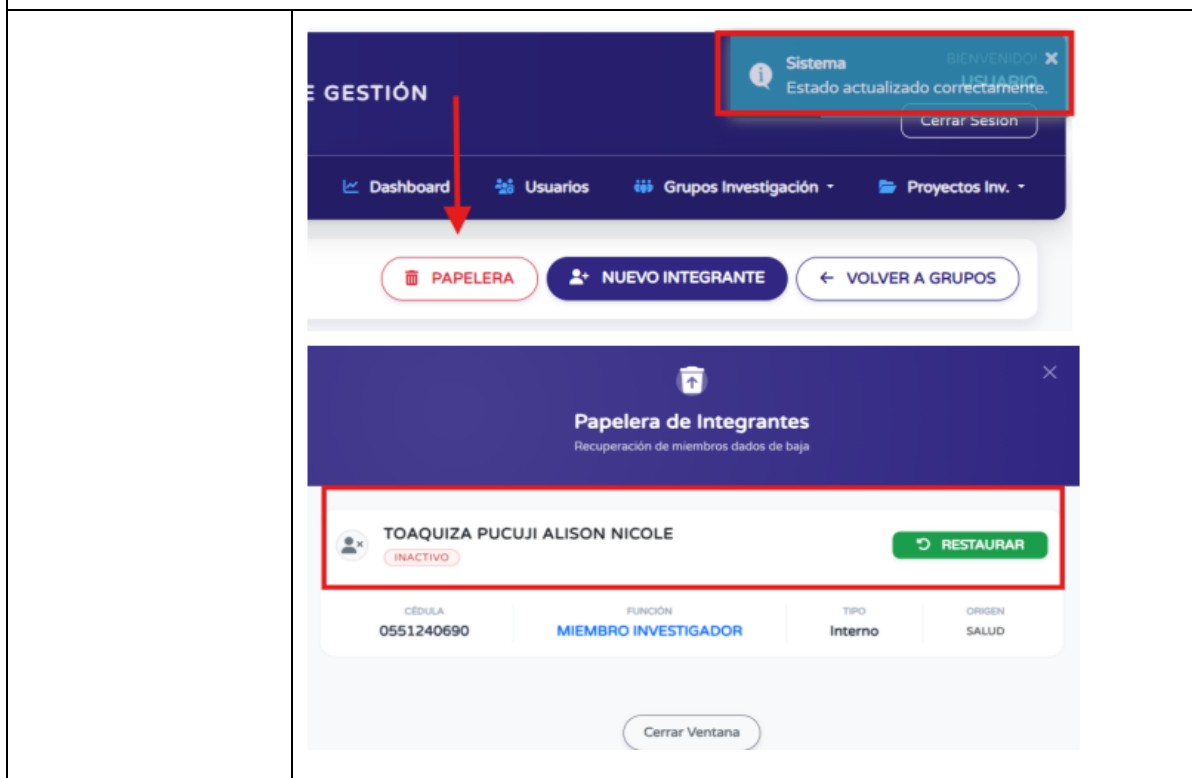


Tabla 5.48.Caso de prueba 6 - Iteración 5

ITERACIÓN 5 – Caso de Prueba 6	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU010– Gestión de usuarios del sistema.
<b>PRUEBA EJECUTADA</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ejecutar la funcionalidad.</li> <li>2. Ingresar datos válidos.</li> <li>3. Ingresar datos inválidos.</li> </ol>
<b>RESULTADOS OBTENIDOS</b>	El sistema permitió registrar correctamente el usuario y asignar el rol correspondiente.

## ITERACIÓN 5 – Caso de Prueba 6

### DATOS INCORRECTOS

The screenshot shows the 'CALIFICACIÓN DE GRUPOS' interface. A red box highlights the 'PUNTAJE' and 'CATEGORÍA' columns for the 'PRUEBA GRUPO' entry, which show '0' and 'DESUELTO' respectively. Another red box highlights a system message in the top right corner that reads 'Sistema Registrado creado: Estado: No Habilitado, DESUELTO'.

ID	GRUPO	PUNTAJE	CATEGORÍA	AÑO	FECHA EVAL.	ACCIONES
VAL1	BIOZOOT	61	EMERGENTE	2026	17/02/2026	[Acciones]
VAL2	PRUEBA GRUPO	0	DESUELTO	2026	24/02/2026	[Acciones]

### DATOS CORRECTOS:

The screenshot shows the 'Registrar Calificación' form. It includes fields for 'Grupo de Investigación', 'Fecha Evaluación', and 'Año de la Métrica'. Below these fields, there are three buttons representing evaluation criteria: '80 - 100 CONSOLIDADO' (green), '60 - 79 EMERGENTE' (yellow), and '0 - 59 DESUELTO' (red). The '0 - 59 DESUELTO' button is highlighted.

The screenshot shows the 'CALIFICACIÓN DE GRUPOS' interface. A red box highlights the 'PUNTAJE' and 'CATEGORÍA' columns for the 'BIOZOOT' entry, which show '61' and 'EMERGENTE' respectively.

ID	GRUPO	PUNTAJE	CATEGORÍA	AÑO	FECHA EVAL.	ACCIONES
VAL1	BIOZOOT	61	EMERGENTE	2026	17/02/2026	[Acciones]

EVIDENCIA

### 5.3.5 Fase de implementación

#### 5.3.5.1 Desarrollo e implementación





El desarrollo del sistema se llevó a cabo siguiendo estándares modernos de diseño web, orientados específicamente a satisfacer las necesidades y características del entorno institucional de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

##### 5.3.5.1.1 Herramientas de desarrollo

En la tabla 5.45 se detallan las herramientas de desarrollo que se utilizaron.

Tabla 5.49. Herramientas de desarrollo

0	IMAGEN	NOMBRE	DESCRIPCION
1		C# (CSHARP) (7.3)	Lenguaje de programación orientado a objetos, empleado en el desarrollo de la lógica de negocio y en la gestión de procesos del lado del servidor.
2		.NET 4.8	Framework para aplicaciones web, utilizado en la construcción de soluciones robustas bajo la tecnología Web Forms.

0	IMAGEN	NOMBRE	DESCRIPCION
3		SQL SERVER 2019	Motor de base de datos relacional empleado para garantizar la integridad, persistencia y seguridad de la información institucional almacenada.
4		HTML 5	Estándar de lenguaje de marcado utilizado para definir la estructura semántica y el contenido fundamental de las interfaces del sistema.
5		CSS 3	Lenguaje de diseño aplicado para implementar la identidad visual del sistema, asegurando una presentación profesional y personalizada.
6		JAVA SCRIPT	Lenguaje de scripting del lado del cliente utilizado para la manipulación dinámica del DOM, validaciones y la interactividad avanzada.

#### 5.3.5.1.2 Equipos de hardware

Para el desarrollo del sistema, fue necesario disponer de una infraestructura de hardware adecuada para garantizar un desempeño eficiente. Los equipos de hardware utilizados permiten

desarrollar el sistema, pruebas y despliegue. En las tablas 5.46 y 5.47 se especifican las características técnicas del equipo de trabajo utilizado por los programadores durante el desarrollo del sistema.

**Tabla 5.50.**Equipo Utilizado programador 1

<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>	<b>DETALLES</b>
<b>MARCA</b>	Lenovo Ideapad Gaming 3
<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	Windows 11 Home
<b>PROCESADOR</b>	AMD Ryzen 5 5500H with Radeon Graphics (3.30 GHz)
<b>RAM</b>	16 GB
<b>ALMACENAMIENTO</b>	500 GB

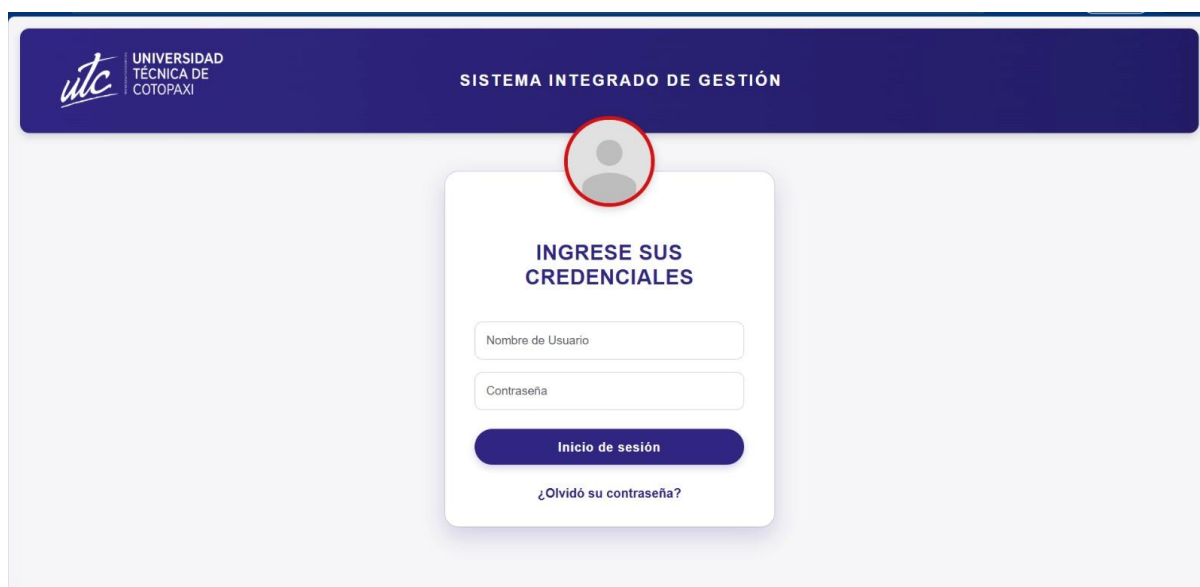
**Tabla 5.51.**Equipo Utilizado programador 2

<b>CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO</b>	<b>DETALLES</b>
<b>MARCA</b>	ASUS Vivobook

CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO	DETALLES
<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	Windows 11 Pro
<b>PROCESADOR</b>	AMD Ryzen 5 4600H with Radeon Graphics (3.00 GHz)
<b>RAM</b>	12 GB
<b>ALMACENAMIENTO</b>	477 GB

### 5.3.5.2 Resultado del desarrollo del sistema web

Los resultados del desarrollo del sistema web mostrarán a continuación los diferentes módulos y sus funcionalidades, donde se observan elementos básicos de la programación y la lógica de negocio. En la figura 5.30, se visualiza el diseño del login que es el diseño principal, donde se inicia sesión tanto para administrador como para coordinador



**Figura 5.30.**Interfaz de login

En la figura 5.31 se observa que, al ingresar como administrador se reflejan los módulos correspondientes al usuario y dashboard de la información cargada.

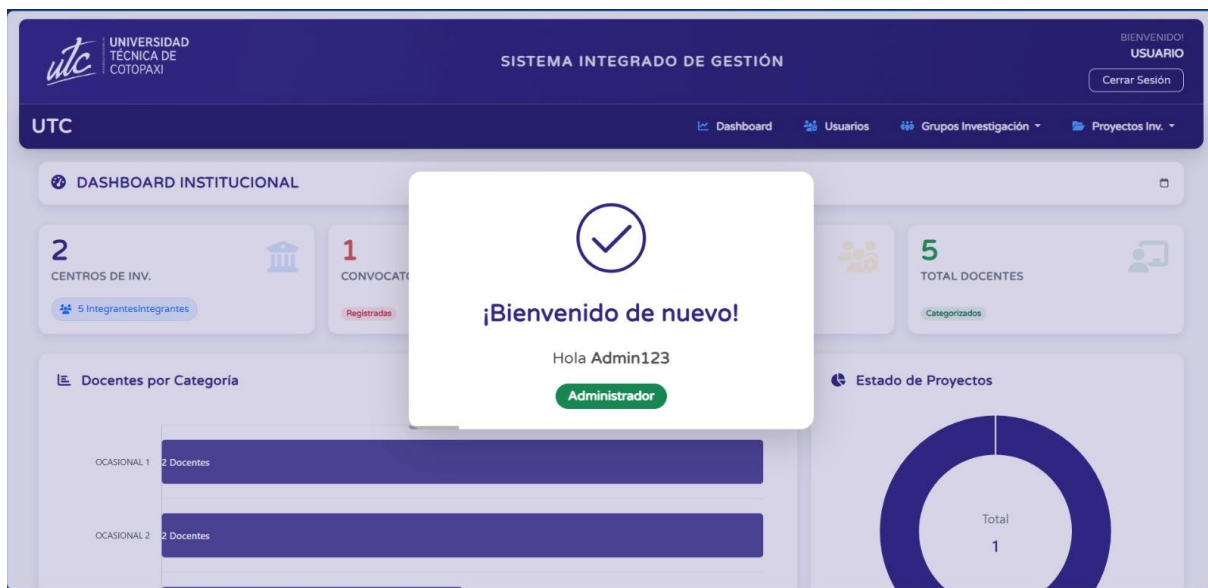


Figura 5.31. Interfaz de dashboard

En la figura 5.32 se puede observar el primer módulo de proyectos en ejecución del sistema, donde se encuentra un listado de proyectos registrados y con el estado actual.

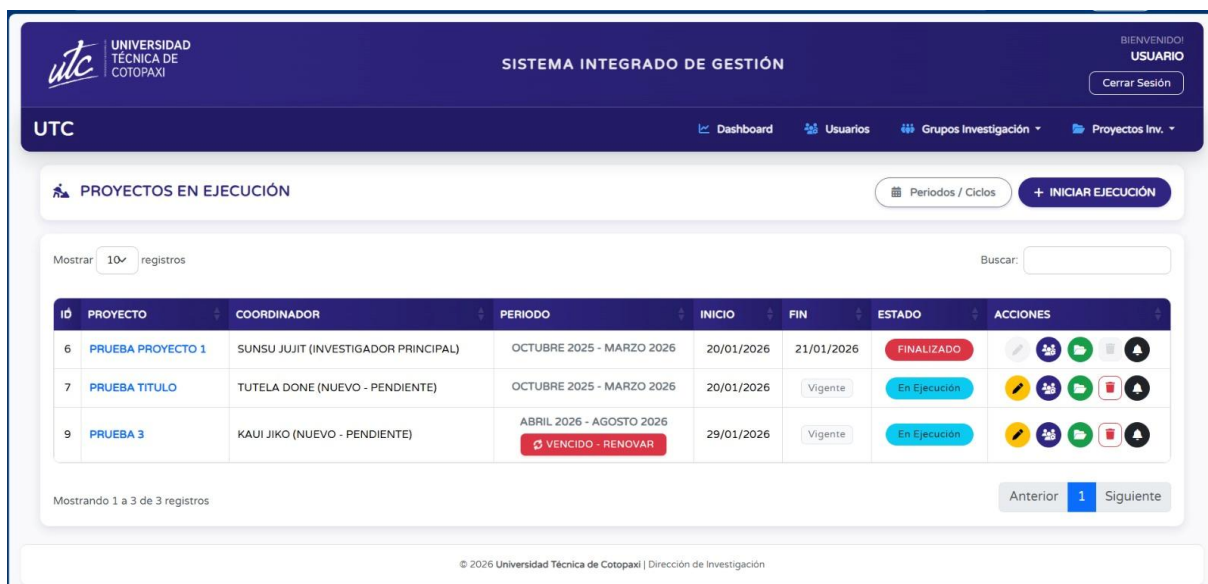
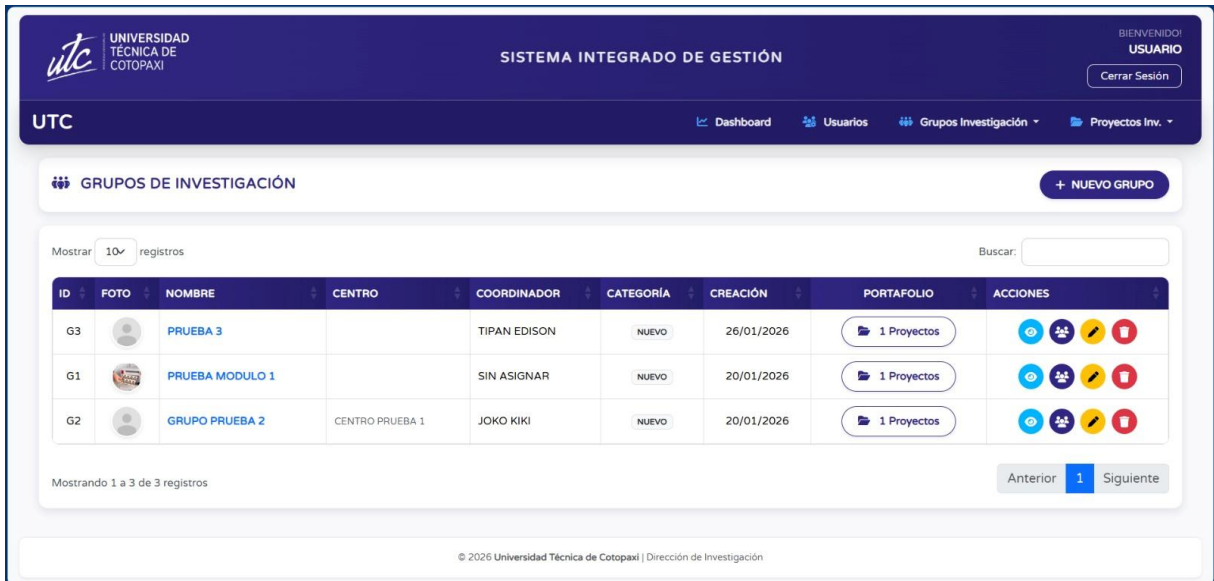


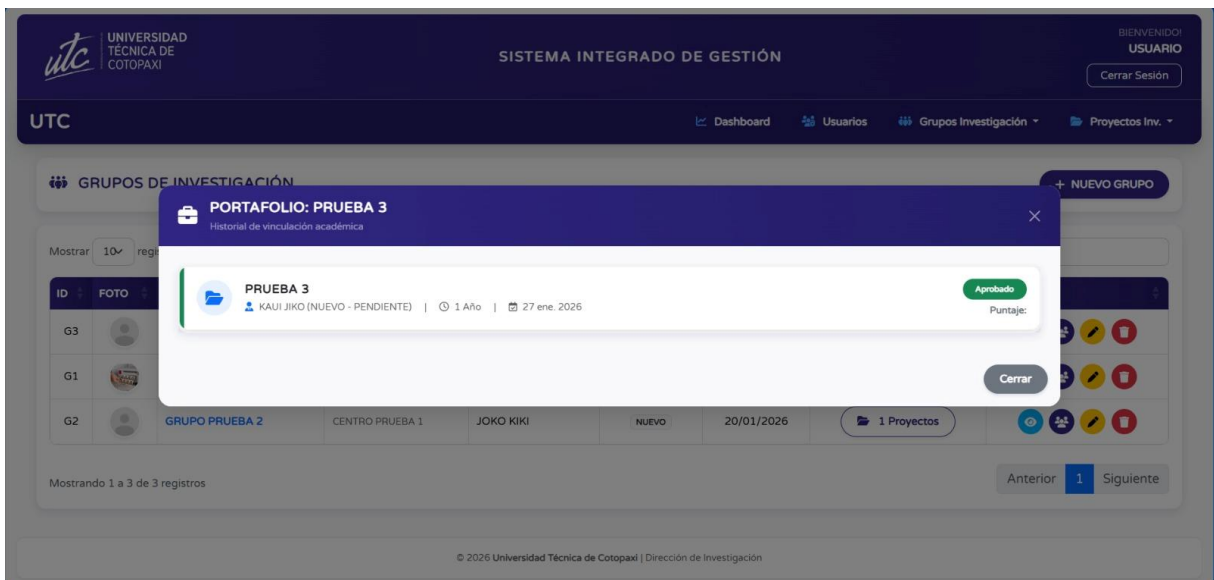
Figura 5.32. Interfaz módulo de proyectos en ejecución

En la figura 5.33 se muestra el módulo de Grupos de Investigación, donde se visualizan los grupos registrados y todas sus características.



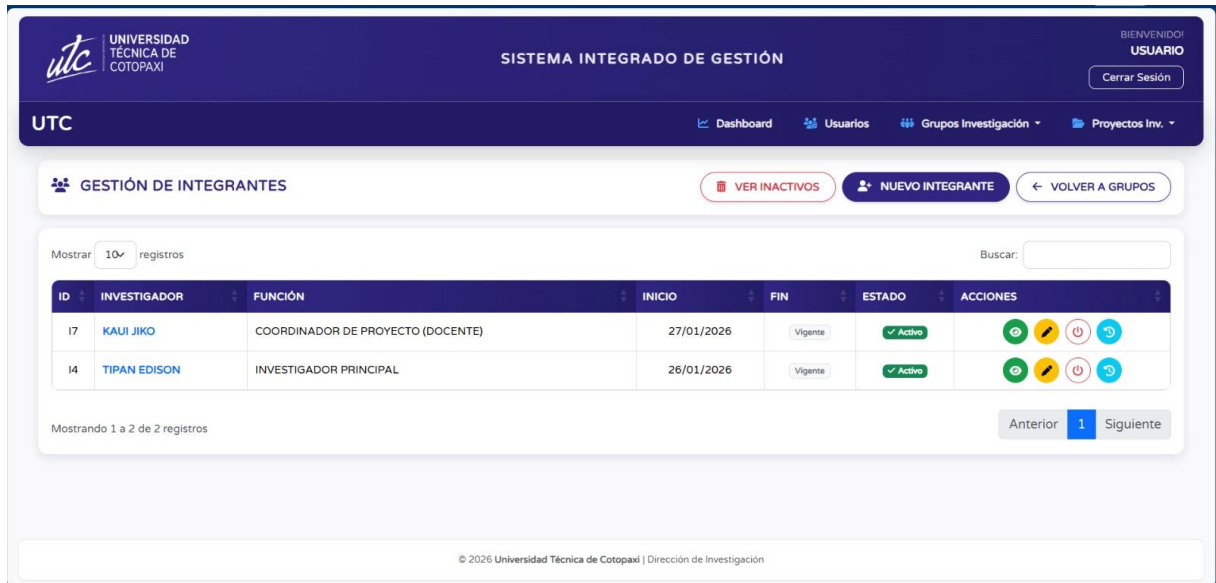
**Figura 5.33.** Interfaz de módulo de grupos de investigación

En la figura 5.34 se presenta la interfaz de portafolio del grupo de investigación, donde se visualiza el historial de proyectos vinculados a un grupo.



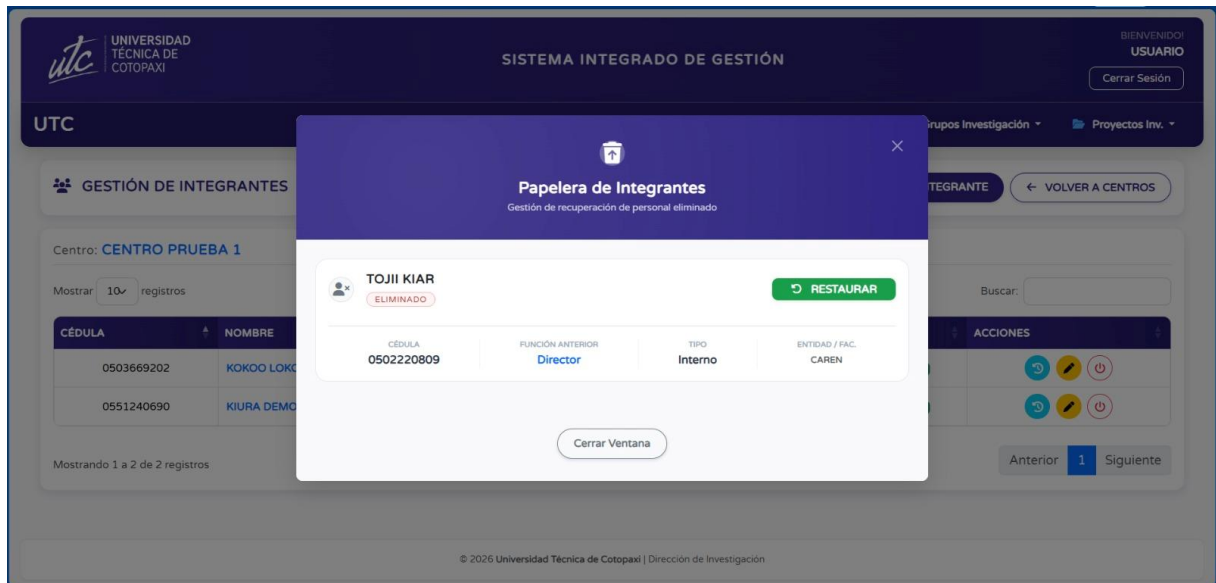
**Figura 5.34.** Interfaz de portafolio de grupo

En la figura 5.35 se muestra el módulo de Gestión de Integrantes, donde se observa el listado de los miembros del grupo de investigación, detallando su función, fechas de inicio y finalización.



**Figura 5.35.** Interfaz de módulo de gestión de integrantes

En la figura 5.36 se puede observar la papelera de integrantes del sistema, donde se visualizan los miembros eliminados para una mejor auditoría.



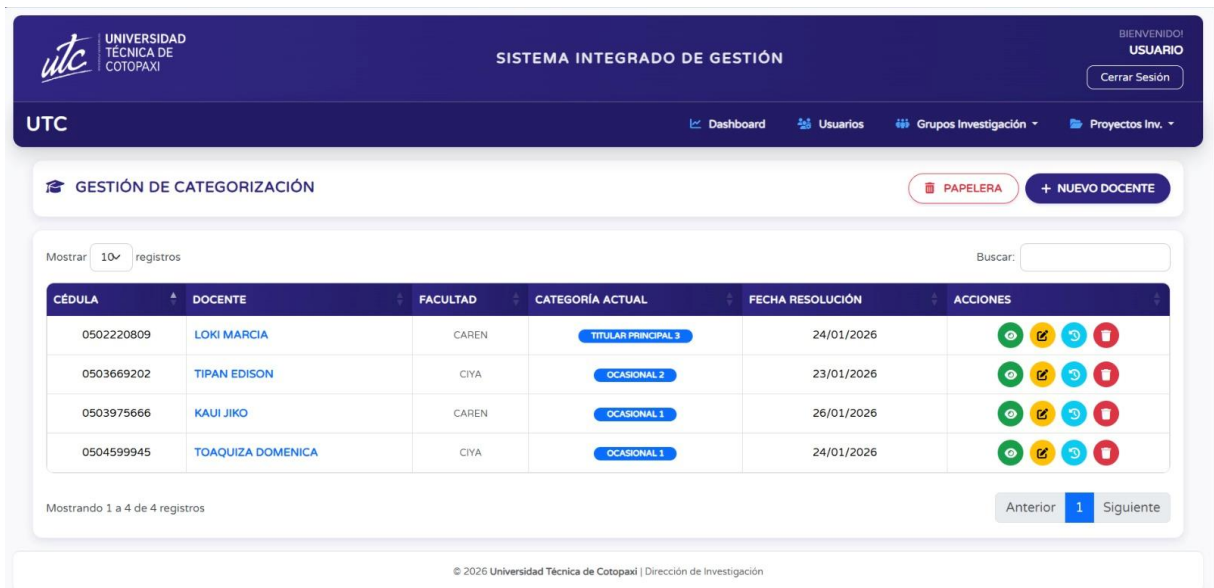
**Figura 5.36.** Interfaz de papelera

En la figura 5.37 se observa el módulo de Convocatorias de Investigación, donde se registra y gestiona la información con las convocatorias institucionales.



**Figura 5.37.** Interfaz de módulo de Convocatorias de Investigación

En la figura 5.38 se muestra el módulo de gestión de categorización, donde se administra la información de los docentes investigadores.



**Figura 5.38.** Interfaz de módulo de gestión de categorización

En la figura 5.39 se observa el módulo de Historial de Cambios, donde se detallan las acciones realizadas en el sistema como fecha, estado anterior y nuevo.

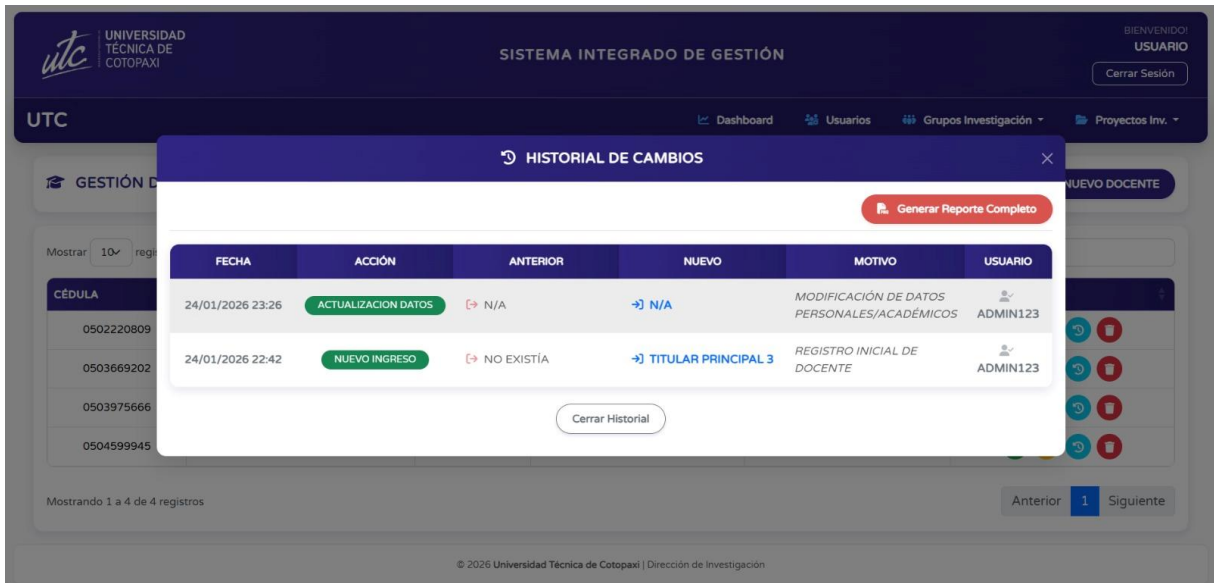


Figura 5.39. Interfaz de módulo de historial de cambios

En la figura 5.40 se observa la vista previa del reporte de categorización docente, este módulo permite la generación e impresión de reportes.

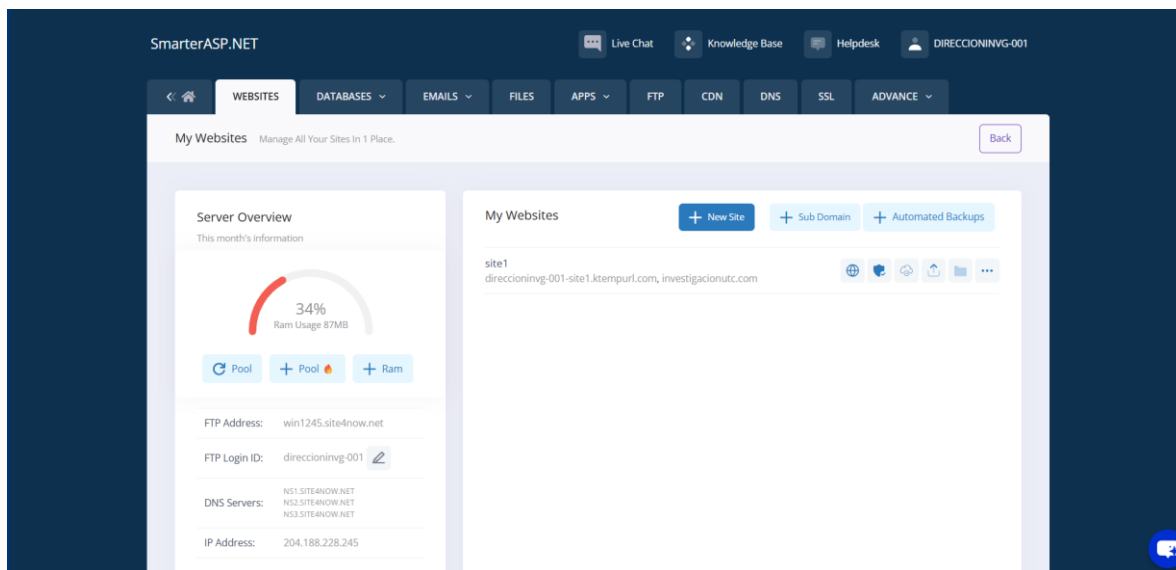


Figura 5.40. Interfaz vista previa del reporte de categorización de docentes

### 5.3.5.3 Configuración del servidor de despliegue

#### 5.3.5.3.1 Hosting y Servidor de Aplicaciones

Se seleccionó a SmarterASP.NET como proveedor de hosting debido a su aporte nativo para el Framework .NET 4.8 y su integración nativa con SQL Server.



**Figura 5.41.**Smarter ASP.NET

En la siguiente tabla se muestran los detalles del servidor Smarter ASP.NET

**Tabla 5.52.**Características del servidor

SmarterASP.NET	
<b>Sistema Operativo</b>	Windows Server 2022
<b>Base de datos</b>	MS SQL Server 2022 / 1GB
<b>CPU / Procesador</b>	Intel Xeon
<b>Memoria RAM</b>	256 MB
<b>Almacenamiento</b>	1 GB

### 5.3.5.3.2 Gestión de Dominio y DNS

El acceso al sistema se gestiona a través de Namecheap, donde se configuraron los registros DNS para apuntar al servidor de SmarterASP.NET

Dentro de la plataforma de gestión del dominio:

- Dominio: Se registra el nombre del dominio único
- Registros DNS: Configuración de registros hacia la dirección IP del servidor.

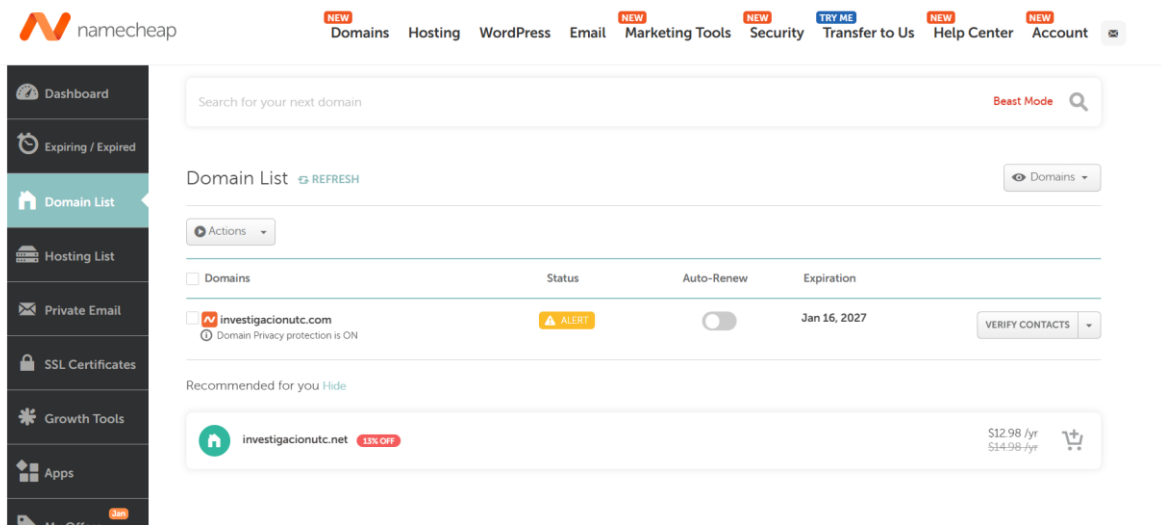


Figura 5.42. Namecheap

### 5.3.5.3.3 Despliegue

El proceso de puesta en producción del sistema se realizó siguiendo un protocolo riguroso para garantizar que la lógica de negocio y la persistencia de datos operaran correctamente en el entorno de hosting.

#### 5.3.5.3.3.1 Preparación de la base de datos

Se exporto el script SQL de la base de datos local para recrear las tablas y procedimientos en el servidor remoto.

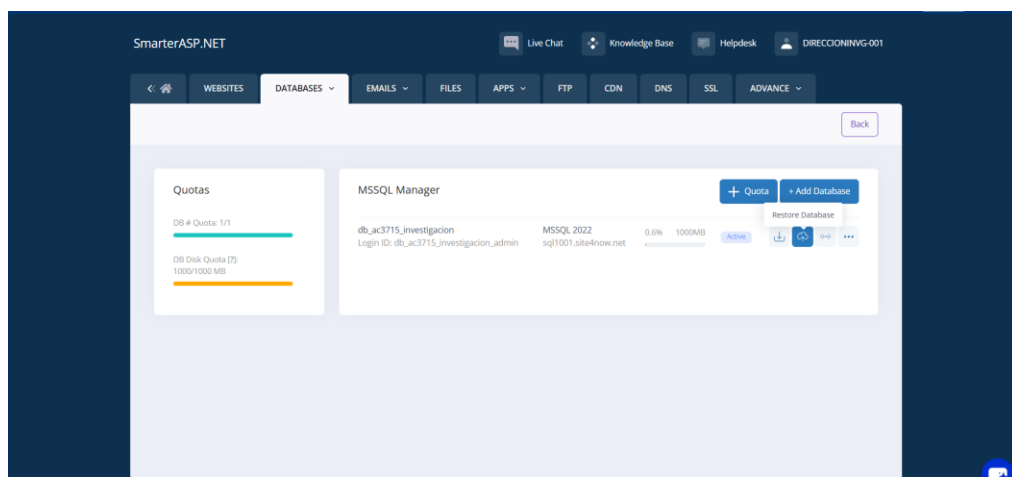
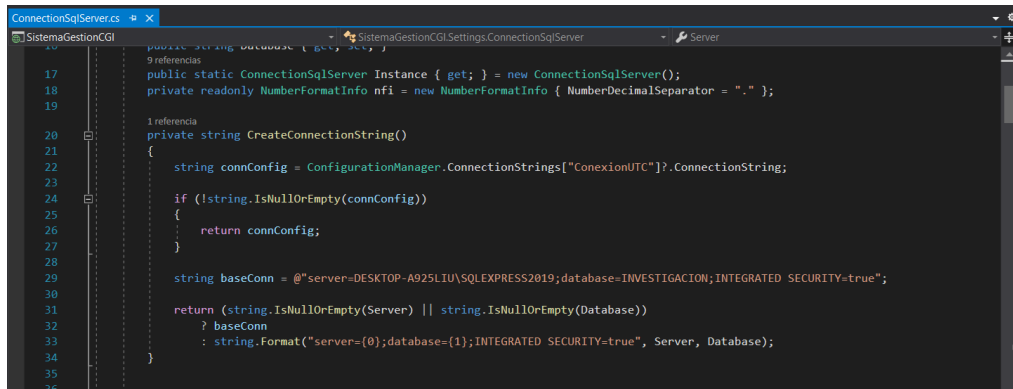


Figura 5.43. Exportación de SQL

### 5.3.5.3.3.2 Ajuste de la Clase de Conexión



```
public string Database { get; set; }
9 referencias
public static ConnectionSqlServer Instance { get; } = new ConnectionSqlServer();
private readonly NumberFormatInfo nfi = new NumberFormatInfo { NumberDecimalSeparator = "." };
19
referencia
private string CreateConnectionString()
20
21 {
22     string connConfig = ConfigurationManager.ConnectionStrings["ConexionUTC"].ConnectionString;
23
24     if (!string.IsNullOrEmpty(connConfig))
25     {
26         return connConfig;
27     }
28
29     string baseConn = @"server=DESKTOP-A925LIU\SQLEXPRESS2019;database=INVESTIGACION;INTEGRATED SECURITY=true";
30
31     return (string.IsNullOrEmpty(Server) || string.IsNullOrEmpty(Database))
32         ? baseConn
33         : string.Format("server={0};database={1};INTEGRATED SECURITY=true", Server, Database);
34
35 }
36
```

Figura 5.44. Clase Conexión

Se llevaron a cabo ajustes clave en la clase ConnectionSqlServer para la realización de una instancia dinámica, creando un método CreateConnectionString para que genere la cadena de conexión proporcionada por el hosting.

### 5.3.5.3.3.3 Compilación

La compilación de los archivos del sistema, listos para subir al hosting, se realizó mediante la herramienta Web Publish de Visual Studio en Modo Release, para optimizar el rendimiento y eliminar archivos de depuración.

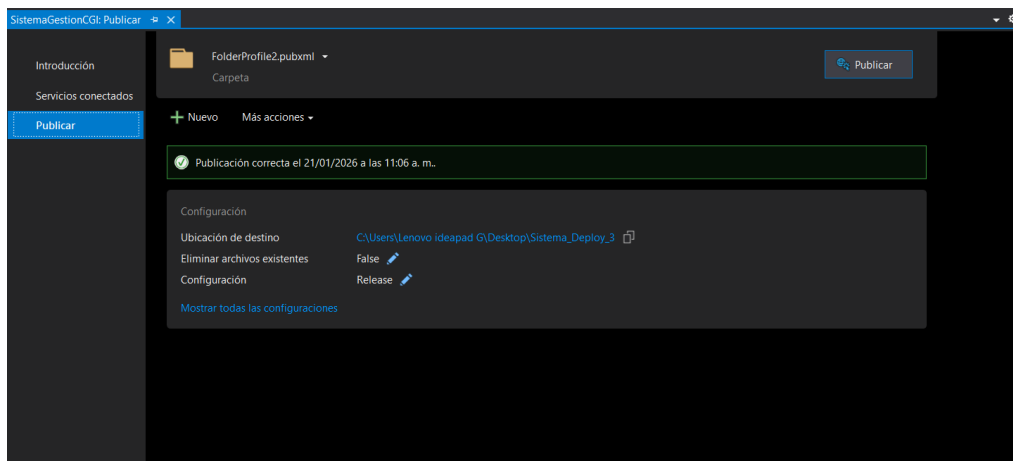


Figura 5.45. Compilación en Visual Studio

### 5.3.5.3.3.4 Publicación

La subida de los archivos compilados se realizó mediante FTP utilizando las credenciales de SmarterASP.NET

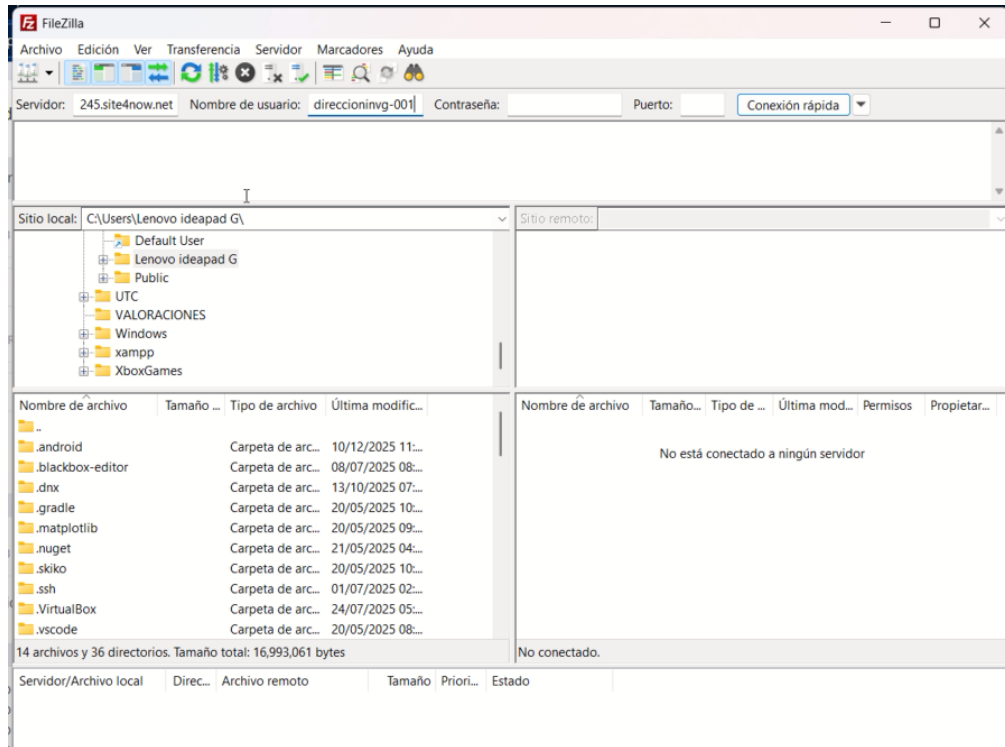


Figura 5.46.Publicacion

### 5.3.5.3.3.5 Configuración del Dominio en Namecheap

Finalmente, se vinculó el servidor de aplicaciones al dominio adquirido, configurando en el panel de Namecheap los nameservers de SmarterASP.NET para el apuntamiento DNS.

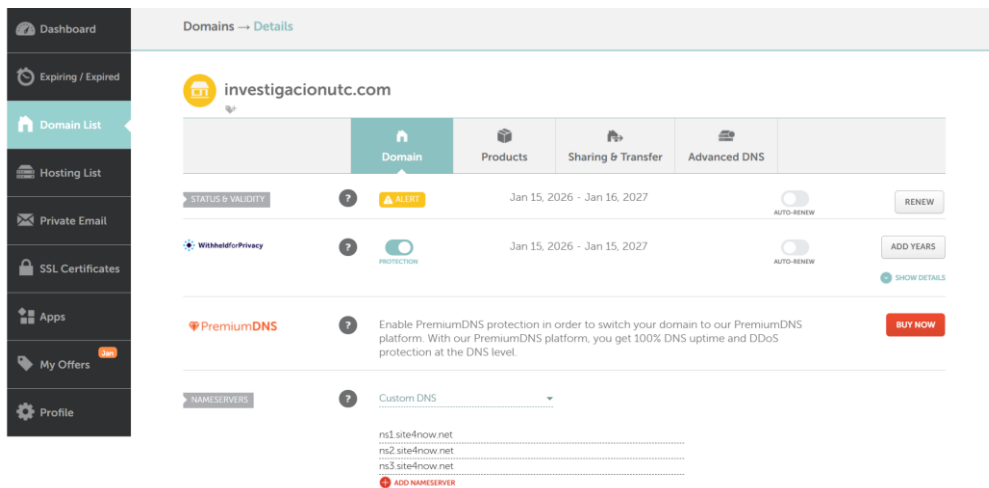


Figura 5.47.Configuracion del Dominio

## 5.4 COSTO ESTIMADO DEL SOFTWARE

Para la estimación del presupuesto del sistema web, se optó por utilizar la técnica Planning Poker, porque es propia de la metodología Extreme Programming (XP), donde nos permite asignar puntos de historia a cada funcionalidad del sistema.

Con este proceso se asignaron 177 puntos de historia al proyecto. Para el cálculo del presupuesto se estableció que cada punto de historia equivale a 2 horas de desarrollo, considerando la dificultad de las tareas se estableció un costo de 9 \$ por hora de trabajo.

**Tabla 5.53.** Cálculo por hora del programador

<b>CÁLCULO POR HORA DEL PROGRAMADOR</b>	
Salario promedio programador junior	\$800
Horas laborales mensuales	160 horas
Costo base por hora	\$9

**Tabla 5.54.** Puntos de módulos

<b>MÓDULO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PUNTOS DE HISTORIAS DE USUARIO</b>
Inscripción de proyecto	Registro inicial del proyecto en fase preliminar	11
Ejecución de proyectos	Activación y monitoreo del proyecto hasta su finalización	13
Integrantes proyecto	Asignación y gestión de integrantes del proyecto	20
Grupos de investigación	Creación y administración de grupos	13
Integrantes grupos	Gestión de miembros en grupos	23

<b>MÓDULO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PUNTOS DE HISTORIAS DE USUARIO</b>
Calificación grupos	Evaluación y categorización de grupos	11
Dashboard / Convocatorias	Indicadores y gestión de convocatorias	13
Categorización de docentes	Registro y control de docentes categorizados	26
Centros de investigación	Creación y administración de centros	13
Integrantes de centro	Gestión de integrantes de centros	18
<b>Total</b>		177

Estableciendo todo eso se realizó el presupuesto de la siguiente manera:

*Presupuesto = Total de puntos de historia × Horas por punto × Costo por hora*

$$Presupuesto = 177 \times 2 \times 9 = 3186 \text{ dólares}$$

**Tabla 5.55.**Costo total de software

Estimación de Costos Total	
Gastos	V. Total
Costo estimado del desarrollo del software	\$3.186
<b>TOTAL GENERAL DEL DESARROLLO DE SOFTWARE</b>	<b>\$3.186</b>

## 5.5 RESPUESTA DE LA PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Con la información recopilada mediante las entrevistas, encuestas, desarrollo del sistema y pruebas de usabilidad, y bajo la problemática que se planteó ¿Cómo sistematizar la gestión administrativa de los procesos internos de registro y seguimiento de los proyectos de investigación, ejecutados por el Comité Científico dentro de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi?”

Se concluye que, con el desarrollo del sistema, se pudo responder a las necesidades y dando una mejora a los procesos, donde se logró reducir errores operativos y se optimizó la toma de decisiones por parte del Comité Científico. Para comprobar esto se aplicó la escala System Usability Scale (SUS) a los usuarios responsables de su utilización. Los resultados obtenidos fueron del 88% con esto se evidencia un nivel alto de aceptación y facilidad de uso, alcanzando una puntuación dentro del rango considerado aceptable y satisfactorio según los estándares de la escala SUS.

**Tabla 5.56.** Puntaje de usabilidad de la escala de SUS

Cálculo del puntaje de usabilidad mediante la escala de SUS												
Usuario	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	Suma ajustada	SUS
U1	5	2	5	2	5	2	5	2	4	2	34	85
U2	5	2	5	2	5	2	5	2	4	2	34	85
U3	5	2	5	2	5	2	5	2	4	2	34	85
U4	5	2	5	2	5	2	5	2	4	2	34	85
U5	5	2	5	2	5	2	5	2	4	1	35	87.5

Cálculo del puntaje de usabilidad mediante la escala de SUS												
U6	5	2	5	1	5	1	5	1	5	2	38	95
U7	5	1	5	2	5	1	5	2	4	1	37	92.5
U8	5	2	5	1	5	2	5	2	5	1	37	92.5

### Promedio del puntaje SUS

$$88 + 85 + 85 + 85 + 87.5 + 95 + 92.5 + 92.5 \div 8 = 88.4$$

Después de aplicar el cuestionario System Usability Scale (SUS) a los usuarios del sistema y realizar el cálculo correspondiente de acuerdo con el procedimiento estándar, se obtuvo un puntaje promedio de 88.4 sobre 100. Según la escala de interpretación del método SUS, este resultado se ubica en el rango de usabilidad excelente, lo que evidencia un alto nivel de aceptación, facilidad de uso y satisfacción por parte de los usuarios al interactuar con el sistema desarrollado.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 CONCLUSIONES

- La investigación teórica y las tecnologías permitieron establecer un marco conceptual claro sobre la gestión administrativa interna de los proyectos de investigación. Con la ayuda de la revisión bibliográfica se logró entender con mayor profundidad la importancia de la sistematización, trazabilidad y control de la información dentro de la Dirección de Investigación, siendo una base clave para pensar en una propuesta que se ajuste bien a lo que necesita de la institución.
- El uso de la metodología Extreme Programming (XP) permitió conocer las necesidades del usuario; además, ayudó a llevar de una manera más organizada mediante iteraciones cortas, historias de usuario y retroalimentación constante con los clientes finales, lo que hizo

posible ordenar un desarrollo flexible y alineado con las necesidades reales de la Dirección de Investigación.

- La implementación del sistema web desarrollado con .NET Framework para la gestión y monitoreo interno de los proyectos de investigación logró reducir errores humanos y los tiempos empleados en el registro, seguimiento y control de los proyectos, siendo así una opción confiable para su trazabilidad, apoyando a la toma de decisiones del Comité Científico, aportando un valor institucional significativo a la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi donde se realizaron capacitaciones dirigidas a los usuarios responsables del manejo del sistema, con el objetivo de facilitar su correcta utilización y promover la adopción de la herramienta tecnológica dentro de la institución, garantizando así un uso eficiente y adecuado de la plataforma.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- Continuar explorando la literatura científica relacionada con los sistemas de monitoreo y las tecnologías emergentes asociadas, ya que esto permitirá fortalecer los fundamentos conceptuales del sistema y orientar futuras mejoras en su diseño, funcionalidad y rendimiento.
- Mantener el uso de la metodología Extreme Programming (XP) en la evolución del sistema, debido a que facilita la incorporación progresiva de nuevas funcionalidades, promueve la mejora continua y garantiza una mayor adaptabilidad de la aplicación web frente a los cambios y requerimientos institucionales.
- Actualizar y mantener periódicamente el sistema web implementado, para garantizar su correcto funcionamiento para posteriormente puede ser implementado en el servidor institucional, así como la compatibilidad con futuras versiones del framework .NET para que el sistema responda de manera eficiente a las necesidades administrativas internas de la Dirección de Investigación de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

## 7 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] M. R. Gallegos Macías, J. Galarza López y J. L. Almuinas Rivero, «Los sistemas de información como sustento a la gestión de la calidad en las Instituciones de Educación Superior,» *Revista San Gregorio*, vol. 1, n° 49, pp. 137-149, 2022.
- [2] F. M. AlQhtani, «Knowledge Management for Research Innovation in Universities for Sustainable Development: A Qualitative Approach,» *Sustainability*, vol. 17, n° 6, 2025.
- [3] E. B. Chalacán Araujo y F. P. Román Guanoluisa, «Diseño e implementación de un sistema web para manejo y seguimiento de proyectos en el Comité de Ética de Desarrollo e Investigación en Seres Humanos (CEISH) de la Universidad Central del Ecuador,» Quito, 2022.
- [4] J. L. Chancusig Cevallos y J. P. Granja Muisin, «Desarrollo de un sistema de gestión documental para sistematizar los procesos de elaboración, presentación y aprobación de proyectos de investigación formativa y generativa de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica,» Latacunga, 2022.
- [5] Universidad Europea, «¿Qué son los sistemas de gestión de información y para qué sirven?,» *Blog Universidad Europea*, 5 junio 2024.
- [6] N. A. Paredes Vasco, E. I. Chaparro Martínez y J. C. Morales Intriago, «Sistema de gestión de la investigación de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) Ecuador,» *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuso)*, vol. Especial, pp. 151-160, 2021.
- [7] M. Vierhauser, R. Rabiser y P. Grünbacher, «Requirements Monitoring Frameworks: A Systematic Review,» *Information and Software Technology*, vol. 80, 2022.

- [8] F. A. Becerra, L. C. A. del Rio y C. Narváez, «Lessons learned from the implementation of a Management Information System designed at the University of Otavalo, Ecuador,» *e-Ciencias de la Información*, vol. 11, n° 1, pp. 91-113, 2021.
- [9] R. Vera Azuara, C. Osorio Martínez, S. Ruiz Díaz y A. L. Calderón Castro, «La transformación digital de la educación superior: análisis de retos y oportunidades en la era virtual,» *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, vol. 6, n° 2, p. 384–392, 2025.
- [10] I. Amazon Web Services, «¿Qué es una aplicación web?,» AWS, 2025.
- [11] A. D. Axrorjon qizi y F. U. Toshboltaev, «PROGRAMMING LANGUAGES: TRENDS AND PROSPECTS,» *Modern Education and Development*, vol. 25, n° 1, pp. 68-71, 2025.
- [12] M. C. «.NET,» .NET — Aprende .NET, 2025. [En línea]. Available: <https://dotnet.microsoft.com/es-es/learn>. [Último acceso: 20 diciembre 2025].
- [13] Microsoft Corporation, «.NET,» 2025. [En línea]. Available: <https://dotnet.microsoft.com/es-es/learn>. [Último acceso: 23 diciembre 2025].
- [14] Microsoft Corporation, «Visual Studio IDE overview,» 2026. [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/en-us/visualstudio/ide/?view=visualstudio>. [Último acceso: 2 Enero 2026].
- [15] F. E. Vela Vela, «Estudio de un sistema de seguridad de información y administración de eventos para base de datos SQL Server. Caso de estudio: entidad pública,» *Revista ODIGOS*, vol. 4, n° 1, pp. 9-30, 2023.
- [16] Programacion.net, «ASP y ASP.NET: Los pilares del desarrollo web en el ecosistema de Microsoft,» [En línea]. Available:

[https://programacion.net/articulo/asp\\_y\\_asp\\_net%3A\\_los\\_pilares\\_del\\_desarrollo\\_web\\_en\\_el\\_ecosistema\\_de\\_microsoft\\_3348](https://programacion.net/articulo/asp_y_asp_net%3A_los_pilares_del_desarrollo_web_en_el_ecosistema_de_microsoft_3348). [Último acceso: 6 enero 2026].

- [17] Microsoft Corporation, «Introducción a ASP.NET,» 2026. [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/overview>. [Último acceso: 7 enero 2026].
- [18] Microsoft Corporation, «¿Qué es Web Forms?,» 2026. [En línea]. Available: <https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/web-forms/what-is-web-forms>. [Último acceso: 7 enero 2026].
- [19] A. S. Gillis , «TechTarget,» TechTarget, 22 octubre 2024. [En línea]. Available: <https://www.techtarget.com/searchsoftwarequality/definition/3-tier-application>. [Último acceso: 7 enero 2026].
- [20] L. M. Armijos Ortega, C. A. Vélez Macas y E. L. Lojan Cueva, «Estudio de la adopción de metodologías ágiles en proyectos de desarrollo de software en la región 7 del Ecuador,» *Espacios*, vol. 45, n° 4, pp. 73-84, 2024.
- [21] «Extreme Programming: A Gentle Introduction,» ExtremeProgramming.org, [En línea]. Available: <http://www.extremeprogramming.org/>. [Último acceso: 1 diciembre 2025].
- [22] A. A. «What is Extreme Programming?,» Agile Alliance — Agile Glossary, [En línea]. Available: <https://agilealliance.org/glossary/xp/>. [Último acceso: 17 diciembre 2025].
- [23] F. Martin, «Continuous Integration,» 1 Mayo 2022. [En línea]. Available: <https://martinfowler.com/articles/continuousIntegration.htm>. [Último acceso: 7 Enero 2026].

## 8 ANEXOS

### Anexo A. Ficha Bibliográfica

**Tabla 8.1.** Ficha bibliográfica 1

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 1</b>			
<b>Autor:</b>	Gallegos Macías, Marcos Ramón; Galarza López, Judith; Almuñas Rivero, José Luis		
<b>Título y subtítulo:</b>	Los sistemas de información como sustento a la gestión de la calidad en las Instituciones de Educación Superior		
<b>Editorial:</b>	Revista San Gregorio - Universidad San Gregorio de Portoviejo		
<b>ISBN:</b>	2528-7907	<b>Volumen / Numero</b>	Vol. 1
<b>Paginas:</b>	137 - 149	<b>Año</b>	2022

**Tabla 8.2.**Ficha bibliográfica 2

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 2</b>			
<b>Autor:</b>	Fatemah Mohammad AlQhtani		
<b>Título y subtítulo:</b>	Knowledge Management for Research Innovation in Universities for Sustainable Development: A Qualitative Approach		
<b>Editorial:</b>	MDPI (Multidisciplinary Digital Publishing Institute)		
<b>ISBN:</b>	No aplica	<b>Volumen / Número</b>	Volumen 17, Número 6

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 2</b>			
<b>Paginas:</b>	2481	<b>Año</b>	2025

**Tabla 8.3.**Ficha bibliográfica 3

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 3</b>			
<b>Autor:</b>	Chalan Edwin, Román Fredy		
<b>Título y subtítulo:</b>	Diseño e implementación de un sistema web para manejo y seguimiento de proyectos en el Comité de Ética de Desarrollo e Investigación en Seres Humanos (CEISH UCE) de la Universidad Central del Ecuador.		
<b>Editorial:</b>	Repositorio de la Universidad Central del Ecuador		
<b>ISBN:</b>	No aplica	<b>Volumen / Numero:</b>	No aplica
<b>Paginas</b>	No aplica	<b>Año</b>	2022

**Tabla 8.4.**Ficha bibliográfica 4

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 4</b>	
<b>Autor:</b>	Chansusig Johanna, Granja Jefferson
<b>Título y subtítulo:</b>	“Desarrollo de un sistema de gestión documental para sistematizar los procesos de elaboración, presentación y aprobación de proyectos de investigación formativa y generativa

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 4</b>			
	de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi”		
<b>Editorial:</b>	Repositorio de la Universidad Técnica de Cotopaxi		
<b>ISBN:</b>	No aplica	<b>Volumen / Numero:</b>	No aplica
<b>Paginas</b>	No aplica	<b>Año</b>	2022

**Tabla 8.5.**Ficha bibliográfica 5

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 5</b>			
<b>Autor:</b>	Universidad Europea		
<b>Título y subtítulo:</b>	Sistemas de gestión de información: tipos, funciones y beneficios		
<b>Editorial:</b>	Universidadeuropea.com		
<b>ISBN:</b>	No aplica	<b>Volumen / Numero</b>	No aplica
<b>Paginas:</b>	No aplica	<b>Año</b>	2024

**Tabla 8.6.**Ficha bibliográfica 6

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 6</b>	
<b>Autor:</b>	Norma Vasco, Isaac Martninez, Juan Carlos Intriago

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 6</b>			
Título y subtítulo:	Sistema de gestión de la investigación de la Escuela Politécnica Nacional (EPN) Ecuador.		
Editorial:	Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales		
ISBN:	No aplica	Volumen / Numero	Especial
Paginas:	151-160	Año	2021

**Tabla 8.7.** Ficha bibliográfica 7

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 7</b>			
Autor:	Michael Vierhauser; Rick Rabiser; Paul Grünbacher		
Título y subtítulo:	Requirements Monitoring Frameworks: A Systematic Review		
Editorial:	Elsevier – <i>Information and Software Technology</i>		
ISBN:	No aplica	Volumen / Numero	80
Paginas:	89 - 109	Año	2021

**Tabla 8.8.**Ficha bibliográfica 8

<b>FICHA BIBLIOGRÁFICA N° 8</b>	
Autor:	Michael Vierhauser; Rick Rabiser; Paul Grünbacher
Título y subtítulo:	Requirements Monitoring Frameworks: A Systematic Review

Editorial:	Elsevier – <i>Information and Software Technology</i>		
ISBN:	No aplica	Volumen / Numero	80
Paginas:	89 - 109	Año	2021

**Anexo B.** Guía de la entrevista

1. ¿Con qué frecuencia interviene usted en actividades relacionadas con la gestión, seguimiento o control de los proyectos de investigación institucionales?
2. ¿Cómo evalúa la eficiencia del proceso actual para la gestión y monitoreo de los proyectos de investigación?
3. ¿Qué herramientas se utilizan actualmente para el control de los proyectos de investigación?
4. ¿Qué problemas ha identificado en el manejo de la información de investigación?
5. ¿Considera adecuado el monitoreo actual de los proyectos? ¿Por qué?
6. ¿Ha recibido reclamos por retrasos o falta de información?
7. ¿Qué tan necesaria es la implementación de un sistema informático para estos procesos?
8. ¿Qué funcionalidades debería incluir el sistema propuesto?
9. ¿Qué beneficios aportaría el sistema a la Dirección de Investigación?
10. ¿Considera que el sistema mejorará la gestión de la investigación institucional?

# ENCUESTA DIRIGIDA A MIEMBROS Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

domenica.toaquiza9945@utc.edu.ec [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Nombres y Apellidos \*

Tu respuesta

¿Con qué frecuencia participa en procesos relacionados con la gestión de investigación? \*

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

¿Qué tipo de procesos de investigación gestiona o supervisa con mayor frecuencia? \*

- Seguimiento de grupos de investigación
- Gestión y evaluación de proyectos de investigación
- Categorización o evaluación docente
- Revisión de informes y avances
- Todos los anteriores

¿Qué herramientas utiliza actualmente para el registro y control de la información de investigación? \*

- Hojas de cálculo (Excel)
- Documentos físicos
- Sistemas informáticos institucionales
- Combinación de varias herramientas

¿Cómo califica la eficiencia del proceso actual de gestión de la investigación? \*  
Muy eficiente

- Eficiente
- Medianamente eficiente
- Poco eficiente
- Nada eficiente

¿Cómo califica la eficiencia del proceso actual de gestión de la investigación? \*

Muy eficiente

- Eficiente
- Medianamente eficiente
- Poco eficiente
- Nada eficiente

¿Qué problemas ha identificado con mayor frecuencia en la gestión de la información de investigación? \*

- Duplicidad de información
- Pérdida o desactualización de datos
- Falta de seguimiento a procesos
- Retrasos en evaluaciones y aprobaciones
- Todos los anteriores

¿La falta de un sistema centralizado afecta el control y trazabilidad de los procesos de investigación? \*

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Rara vez
- Nunca

¿Qué impacto cree que tendría la implementación del sistema en la Dirección de Investigación? \*

- Mejoraría significativamente la eficiencia
- Reduciría errores y reprocesos
- Facilitaría la toma de decisiones
- Optimizaría el control y seguimiento
- Todas las anteriores

¿Que impacto tendría la generación de informes directamente desde el sistema con respecto a la elaboración tradicional de informes que realizan ahora? \*

- Optimizaría significativamente la eficiencia en generación de informes
- Mejoraría significativamente los errores en la estructura del informe
- Mejora enorme respecto al proceso actual
- No habría cambios significativos

**Figura 8.1.** Cuestionario de la encuesta

Anexo D. Prototipos

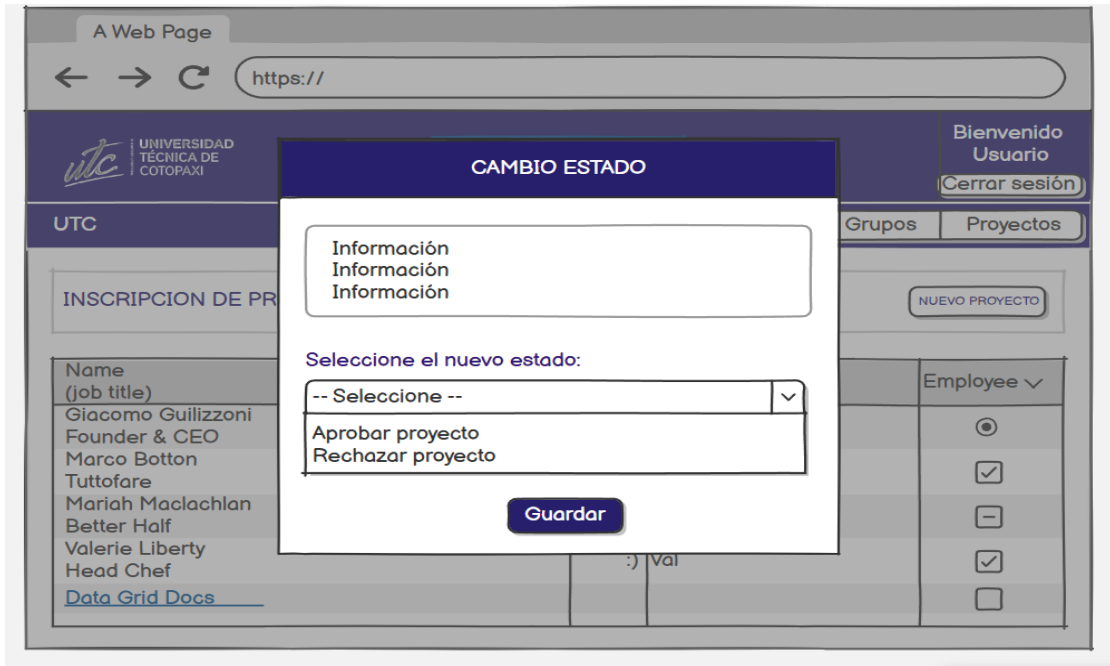


Figura 8.2. Prototipos Iteración 2

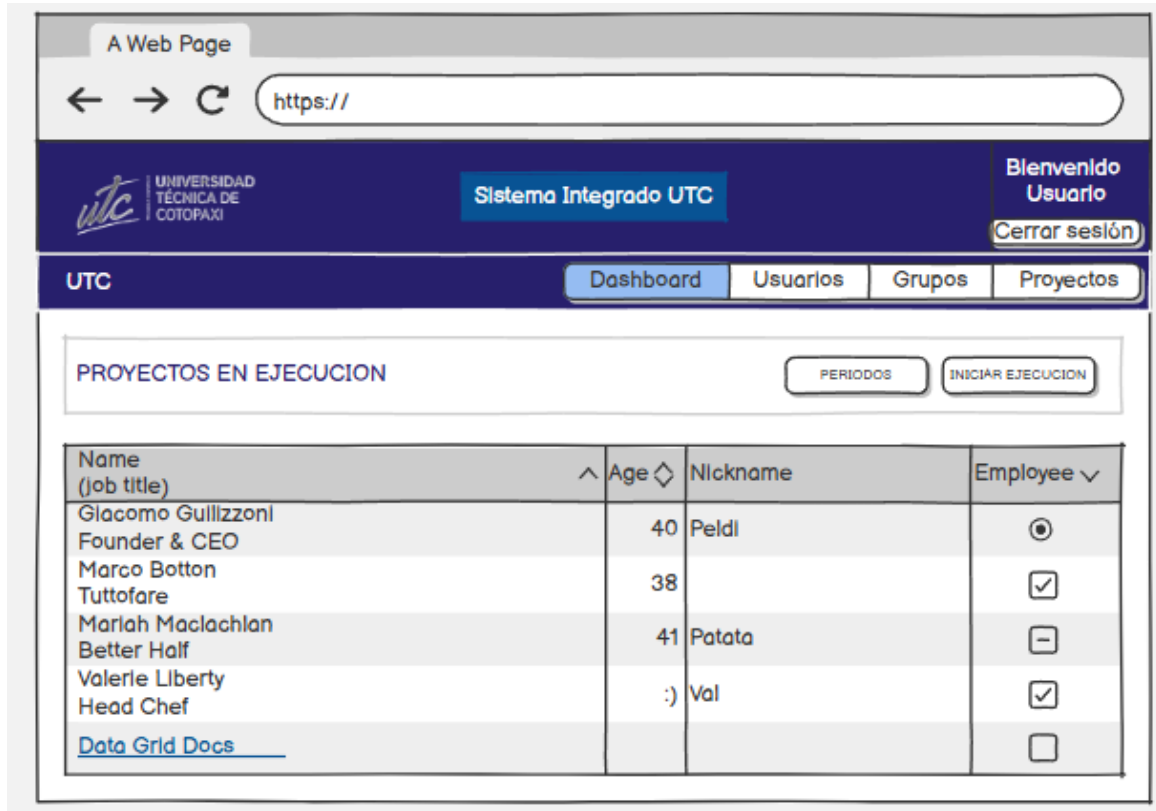


Figura 8.3. Prototipos Iteración 3

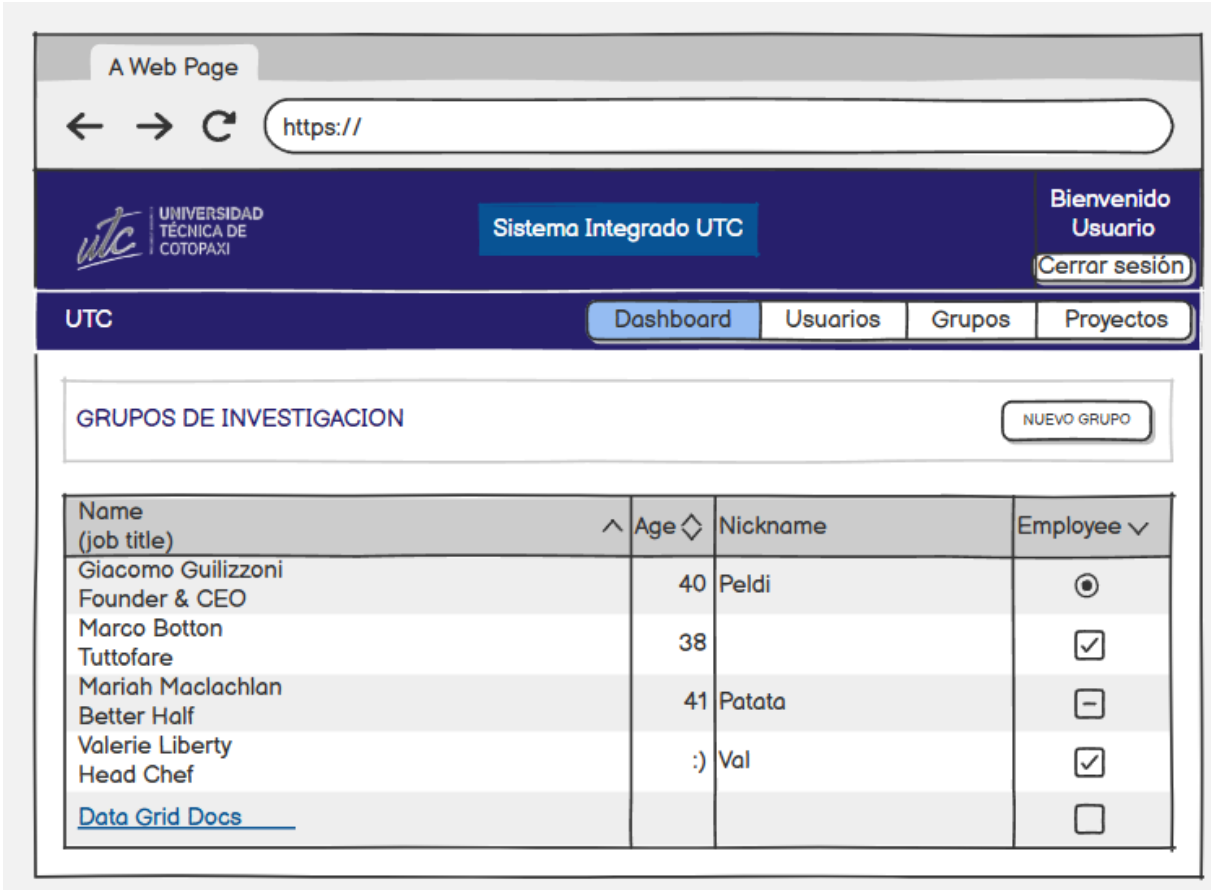


Figura 8.4. Prototipos Iteración 4

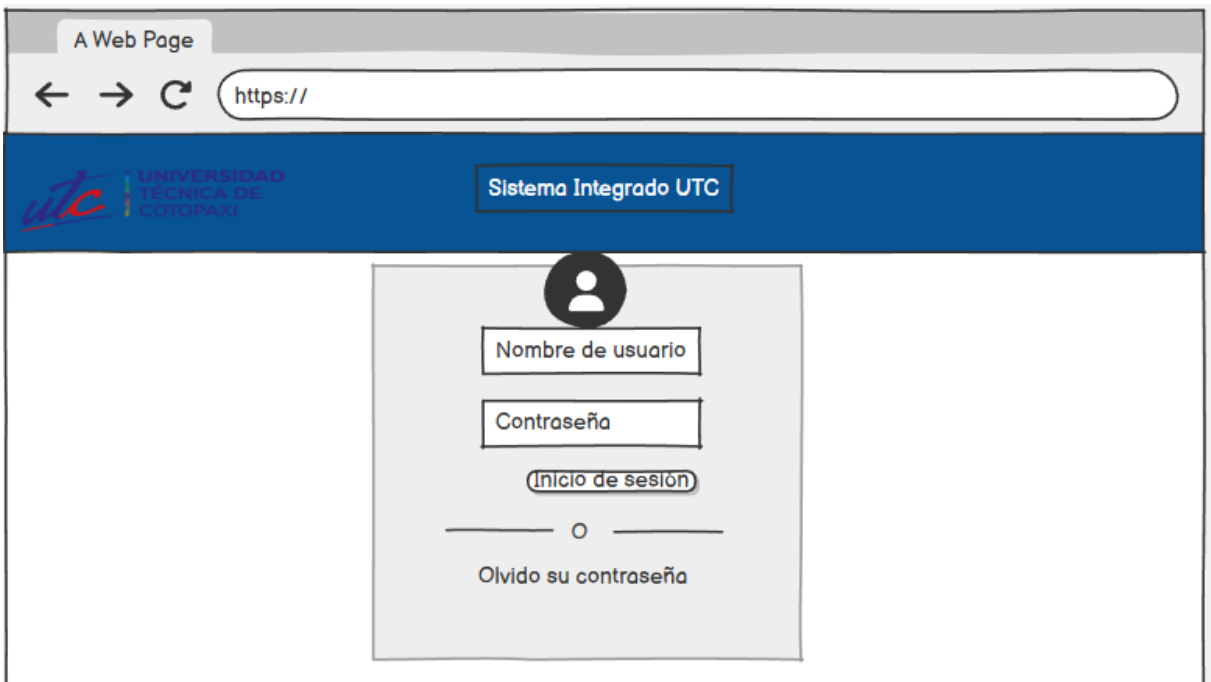


Figura 8.5. Prototipos Iteración 5

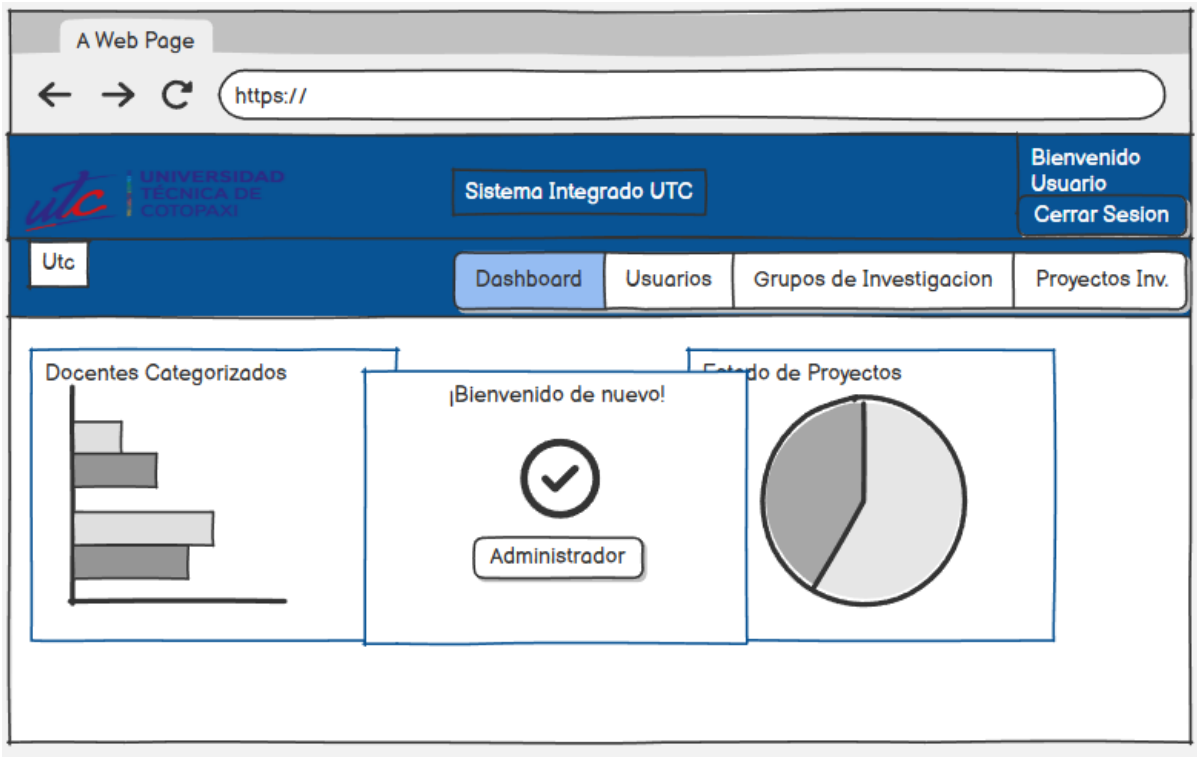


Figura 8.6. Prototipos Iteración 6

Anexo E. Fase de codificación

Tabla 8.9. Codificación HU003

ITERACION 2 – HU003	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU003 - Registro de un proyecto de investigación en estado aprobado.
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que los datos del proyecto cumplan los requisitos antes de registrarlo en estado “Aprobado”.</li> <li>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que el proyecto se registre correctamente en la base de datos con el estado “Aprobado”.</li> </ul>

<b>ITERACION 2 – HU003</b>	
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> string id = hfIdProyectoEstado.Value; string nuevoEstado = ddlNuevoEstado.SelectedValue; string observacion = txtObservacionEstado.Text;  if (string.IsNullOrEmpty(nuevoEstado)) {     Msg("Debe seleccionar una acción válida.", "ww");     return; }  _manejador.CambiarEstado(id, nuevoEstado, observacion);  if (nuevoEstado == "Pendiente") {     Redireccionar("El proyecto ha vuelto a estado PENDIENTE para revisión.", "ss"); } else {     string tipo = (nuevoEstado == "Rechazado") ? "ww" : "ss";     Redireccionar(\$"El proyecto ha sido: {nuevoEstado}", tipo); } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se reorganizó el flujo de registro del proyecto aprobado para mejorar la validación y asignación de datos antes de la persistencia. Se separó la lógica de captura, validación y almacenamiento para mayor claridad.</p>

Tabla 8.10. Codificación HU005

<b>ITERACION 2 – HU005</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU005 - Registro de evidencias por ciclo académico.
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que el sistema permita cargar correctamente los informes correspondientes al ciclo académico.</li> <li>- <b>Prueba de almacenamiento de archivos:</b> Se comprueba que los documentos cargados se almacenen correctamente en el sistema y queden asociados al proyecto correspondiente.</li> </ul>

<b>ITERACION 2 – HU005</b>	
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var inf = new InvgccEjecucionInformes {     fkId_ejec = idEjec,     strNombrePeriodo = string.IsNullOrEmpty(txtNombrePeriodoInf.Text) ? "Informe de Avance" : txtNombrePer     strArchivo_path = flpArchivoInf.HasFile ? GuardarArchivoFisico(flpArchivoInf, \$"INF_{DateTime.Now.Tick });  if (string.IsNullOrEmpty(hfIdInformeEdit.Value)) {     if (!flpArchivoInf.HasFile)     {         Msg("Debe seleccionar un archivo Word.", "ww");         ScriptManager.RegisterStartupScript(this, GetType(), "Reopen", "AbrirSubModalUpload();", true);         return;     }     _manejador.GuardarInforme(inf, nombreCicloActual);     Redireccionar("Informe subido correctamente.", "ss"); } else {     inf.strId_informe = int.Parse(hfIdInformeEdit.Value);     _manejador.ActualizarInforme(inf);     Redireccionar("Informe corregido correctamente.", "ss"); } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se optimizó el proceso de carga de evidencias académicas mejorando la validación de archivos antes de su almacenamiento.</p> <p>Se reorganizó la lógica del sistema para verificar previamente los datos del proyecto y el ciclo académico antes de registrar el documento.</p>

**Tabla 8.11.** Codificación HU013

<b>ITERACION 2 – HU013</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU013 – Generación de informes de avances en proyectos en ejecución
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba funcional de generación de informes:</b> Se verifica que los informes se generen correctamente para cada proyecto en ejecución.</p> <p>- <b>Prueba de integridad de datos:</b> Se comprueba que la información contenida en los informes corresponda con los datos registrados en la base de datos.</p>

<b>ITERACION 2 – HU013</b>	
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var nuevoInforme = new InvGccEjecucionInformes {     fkId_ejec = idEjecucion,     strNombrePeriodo = txtGenPeriodo.Text,     strArchivo_path = "~/RepositorioIUTC/EjecucionInformes/" + nombreFinal, };  var datosProyecto = _manejador.ObtenerEjecucionPorId(nuevoInforme.fkId_ejec); string cicloActual = datosProyecto.strPeriodo_ejec;  _manejador.GuardarInforme(nuevoInforme, cicloActual);  string scriptFin = "\$limpiarBorrador(); bootstrap.Modal.getInstance(document.getElementById('modalGeneradorInforme')).hide(); resetMizard({idEjecucion});"; ScriptManager.RegisterStartupScript(this, GetType(), "CloseGen", scriptFin, true);  InformeGuardado?.Invoke(this, EventArgs.Empty); </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se refactorizó el proceso de generación de informes, separando claramente la captura de datos, la composición del informe y su almacenamiento. Se optimizó la validación de la información requerida antes de generar el documento, reduciendo riesgos de datos incompletos o inconsistentes.</p>

**Tabla 8.12.** Codificación HU004

<b>ITERACION 3 – HU004</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU004 – Registro de integrantes de Proyecto de Investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que los datos del integrante sean ingresados correctamente antes de registrarlo en el sistema.</li> <li>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que la información del integrante del proyecto se almacene correctamente en la base de datos cuando los datos ingresados son válidos.</li> </ul>

<b>ITERACION 3 – HU004</b>	
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var miembro = new InvgccEjecucionMiembros {     fkId_ejec = idProyecto,     strCedula_miembro = cedula,     strNombres_miembro = txtNombresMiembro.Text.Trim().ToUpper(),     strApellidos_miembro = txtApellidosMiembro.Text.Trim().ToUpper(),     strCorreo_miembro = txtCorreoMiembro.Text.Trim().ToLower(),     strTipo_miembro = tipoFinal,     strFacultad_miembro = idFacultadFinal,     strCarrera_miembro = idCarreraFinal,     strEntidad_miembro = entidadFinal,     bitActivo_miembro = true,     dtFechaInicio_miembro = fechaInicio }; </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se optimizó el proceso de registro de integrantes de proyectos mediante una validación más estricta de los datos ingresados desde la interfaz. Se reorganizó la asignación de valores para distinguir correctamente entre integrantes internos y externos, garantizando que cada registro se asocie correctamente al proyecto correspondiente.</p>

**Tabla 8.13.** Codificación Iteración 3 - HU017

<b>ITERACION 3 – HU017</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU017 – Generar reporte automático del historial de integrantes de los proyectos en ejecución
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba funcional de generación de reportes:</b> Se verifica que los historiales de integrantes de proyectos en ejecución se generen correctamente.</p> <p>- <b>Prueba de integridad de datos:</b> Se comprueba que la información en el reporte coincida con los registros de la base de datos.</p>

<b>ITERACION 3 – HU017</b>	
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> protected void btnGenerarReporteHistorial_Click(object sender, EventArgs e) {     try     {         if (int.TryParse(hfIdMiembroEstado.Value, out int idMiembro))         {             litReporteGenerado.Text = ConstruirReporteHistorial(idMiembro);             pnlReporteHtml.Visible = true;             btnImprimirReporte.Style["display"] = "inline-block";             lblTituloPreview.InnerText = "Reporte Oficial de Movimientos";              string script = @"                 document.getElementById('framePdf').style.display = 'none';                 document.getElementById('btnDescargarDirecto').style.display = 'none';                 var mHist = bootstrap.Modal.getInstance(document.getElementById('modalHistorialMiembro'));                 if(mHist) mHist.hide();                 new bootstrap.Modal(document.getElementById('modalVistaPrevia')).show();";             ScriptManager.RegisterStartupScript(this, GetType(), "ShowReport", script, true);         }         else         {             Msg("Error al identificar al integrante.", "ww");         }     }     catch (Exception ex) { Msg("Error al generar reporte: " + ex.Message, "ee"); } } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se optimizó la funcionalidad de generación de reportes reorganizando el flujo de consulta, procesamiento y salida de información. Se mejoró la consistencia de los datos y se clarificó la separación entre la obtención de información y la generación del documento.</p>

**Tabla 8.14.** Codificación HU026

<b>ITERACION 3 – HU026</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU026 – Cambio de estado de un integrante de un proyecto en ejecución
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que solo se puedan aplicar estados válidos a los integrantes.</li> <li>- <b>Prueba de actualización en base de datos:</b> Se comprueba que el cambio de estado se refleje correctamente y se registre en el historial.</li> </ul>

<b>ITERACION 3 – HU026</b>	
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre>protected void btnConfirmarEstado_Click(object sender, EventArgs e) {     try     {         int idMiembro = int.Parse(hfIdMiembroEstado.Value);         string motivo = hfMotivoHidden.Value;         string usuario = Session["UsuarioLogueado"]?.ToString() ?? "SISTEMA";          var m = _manejador.ObtenerMiembroPorId(idMiembro);         _manejador.CambiarEstadoMiembro(idMiembro, !m.bitActivo_miembro, motivo, usuario);          Msg("Estado actualizado correctamente.", "ss");         RefrescarTablaMiembros();     }     catch (Exception ex) { Msg("Error: " + ex.Message, "ee"); } }</pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se reorganizó la lógica de actualización de estados para garantizar consistencia, control de errores y trazabilidad en el historial del integrante.</p>

**Tabla 8.15.**Codificacion HU006

<b>ITERACION 4 – HU006</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU006 – Registro de un nuevo grupo de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que los campos del grupo (nombre, identificación, coordinador) estén completos antes de registrar el grupo.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que la información del grupo se almacene correctamente en la base de datos.</p>

<b>ITERACION 4 – HU006</b>	
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var g = new InvgccGrupoInvestigacion {     strNombre_gru = txtNombreGru.Text.Trim(),     fkId_cen = (ddlCentro.SelectedValue == "") ? null : ddlCentro.SelectedValue,     strFacultad_gru = ddlFacultadGrupo.SelectedValue,     strCarrera_gru = ddlCarreraGrupo.SelectedValue,     strCoordinador_gru = txtCoordinadorGru.Text.Trim(),     strCategoria_gru = ddlCategoriaGru.SelectedValue,     strLineasinv_gru = ddlLineaInv.SelectedValue,     dtFechaCrea_gru = !string.IsNullOrEmpty(txtFechaCreaGru.Text) ? DateTime.Parse(txtFechaCreaGru.Text) : DateTime.Now,     strFoto_gru = hfFotoActual.Value,     strArchivo_gru = hfArchivoActual.Value };  if (flpFotoGrupo.HasFile) {     string nombre = \$"FOTO_{DateTime.Now.Ticks}{Path.GetExtension(flpFotoGrupo.FileName)"};     g.strFoto_gru = GuardarArchivoFisico(flpFotoGrupo, "FOTOS", nombre); }  if (flpArchivoGrupo.HasFile) {     string nombre = \$"DOC_{DateTime.Now.Ticks}{Path.GetExtension(flpArchivoGrupo.FileName)"};     g.strArchivo_gru = GuardarArchivoFisico(flpArchivoGrupo, "DOCUMENTOS", nombre); } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se mejoró el proceso de registro de grupos de investigación mediante una validación más estricta de los campos principales y reorganizando la asignación de valores. Se redujo la duplicidad de código, se optimizó la lectura del flujo de registro y se garantizó que cada grupo se registre correctamente en la base de datos.</p>

**Tabla 8.16.** Codificación HU007

<b>ITERACION 4 – HU007</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU007 – Registro de integrantes de grupos de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Verifica que los datos del integrante sean correctos y obligatorios.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Comprueba que el integrante quede correctamente asociado al grupo correspondiente.</p>

<b>ITERACION 4 – HU007</b>	
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var i = new InvgccGrupoIntegrantes {     fkId_gru = hfGrupoIdActual.Value,     strCedula_int = cedula,     strNombres_int = txtNombresInt.Text.Trim(),     strApellidos_int = txtApellidosInt.Text.Trim(),     strCorreo_int = txtCorreoInt.Text.Trim(),     strFuncion_int = txtFuncionInt.Text,     strTipo_int = tipo,     dtFechaIni_int = !string.IsNullOrEmpty(dtFechaIniInt.Text) ? DateTime.Parse(dtFechaIniInt.Text) : DateTime.Now,     strCertificado_int = null,     bitActivo_int = true };  if (i.strTipo_int == "Externo") {     if (string.IsNullOrEmpty(txtEntidadInt.Text)) { Msg("Debe indicar la Entidad de Origen.", "ww"); return; }     i.strEntidad_int = txtEntidadInt.Text.Trim();     i.strCarrera_int = null; i.strFacultad_int = null; i.fkId_docente_origen = null; } else if (i.strTipo_int == "Docente") {     i.strEntidad_int = null;     i.strCarrera_int = ddlCarreraInt.Selected.Value;     i.strFacultad_int = ddlFacultadInt.Selected.Value;     i.strCertificado_int = hfCertificadoIntVinculado.Value;     i.fkId_docente_origen = hfIdDocenteInt.Value; } else {     i.strEntidad_int = null;     i.strCarrera_int = ddlCarreraInt.Selected.Value;     i.strFacultad_int = ddlFacultadInt.Selected.Value;     i.fkId_docente_origen = null; } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se refactorizó la lógica de asociación de integrantes a grupos para mejorar la validación de estado activo y rol dentro del grupo. Se reorganizó la asignación de valores y se implementó un control más claro para evitar duplicidades o registros incompletos.</p>

**Tabla 8.17.** Codificación HU008

<b>ITERACION 5- HU008</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU008 – Cambio de estado de un integrante de un grupo de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que el estado del integrante solo pueda ser cambiado si se cumplen las condiciones definidas.

<b>ITERACION 5- HU008</b>	
	- <b>Prueba de actualización en base de datos:</b> Se comprueba que el cambio de estado se refleje correctamente en la base de datos y se actualice el historial del integrante.
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> protected void btnConfirmarCambioEstado_Click(object sender, EventArgs e) {     try     {         string idInt = hfIdIntegranteEstado.Value;         string motivo = hfMotivoEstado.Value;         string usuario = Session["UsuarioLogueado"].ToString() ?? "Sistema";         var integrante = _manager.ObtenerIntegrantePorId(idInt);          bool nuevoEstado = !integrante.BitActivo_Int;          if (nuevoEstado == true &amp;&amp; integrante.strFuncion_int == "INVESTIGADOR PRINCIPAL")         {             var jefeActual = _manager.ObtenerInvestigadorPrincipalActivo(integrante.FkId_gru);              if (jefeActual != null &amp;&amp; jefeActual.strId_int != integrante.strId_int)             {                 Msg(\$"No se puede reactivar. Ya existe un Director activo: {jefeActual.strApellidos_int} {jefeActual.strNombres_int}. Primero debe dar de baja al actual.", "w");                 return;             }         }          _manager.CambiarEstadoIntegrante(idInt, nuevoEstado, motivo, usuario);          SetFlashMessage("Estado actualizado correctamente.", "s");         Response.Redirect(\$"{GruposInvestigacion.aspx?idGrupo}={hfGrupoIdActual.Value}", false);     }     catch (Exception ex) { Msg("Error cambio estado: " + ex.Message, "e"); } } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	Se mejoró la validación previa al cambio de estado y se reorganizó la lógica de actualización para asegurar transiciones consistentes entre estados activos e inactivos. Se incorporó manejo de errores para notificar al usuario en caso de cambios inválidos.

**Tabla 8.18.** Codificación HU009

<b>ITERACION 5 – HU009</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU009 – Registro de un historial de acciones de un integrante de los grupos de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que cada acción realizada por un integrante sea registrada con fecha, tipo de acción y grupo correspondiente.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que el</p>

<b>ITERACION 5 – HU009</b>	
	historial se almacene correctamente y se pueda consultar de forma confiable.
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> private void RegistrarHistorial(string idIntegrante, string accion, string motivo, string usuario) {     string fecha = DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");     string sql = \$"         INSERT INTO INVGCCINTEGRANTES_HISTORIAL         (strId_int, dtFecha, strAccion, strMotivo, strUsuario)         VALUES         ({idIntegrante}', '{fecha}', '{accion}', '{motivo}', '{usuario}')";     _dal.UpdateSql(sql); } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	Se refactorizó la generación del historial de acciones para mejorar la trazabilidad y claridad de los registros. Se separó la lógica de captura de eventos de la lógica de almacenamiento, asegurando consistencia y evitando registros duplicados o incompletos.

**Tabla 8.19.** Codificación HU016

<b>ITERACION 5 – HU016</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU016 – Generar reporte automático del historial de integrantes de los grupos de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba funcional de generación de reportes:</b> Se verifica que el historial de integrantes se genere automáticamente con toda la información requerida.</p> <p>- <b>Prueba de integridad de datos:</b> Se comprueba que los registros</p>

<b>ITERACION 5 – HU016</b>	
	<p>incluidos en el reporte correspondan con los datos almacenados en la base de datos.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> protected void btnGenerarReporte_Click(object sender, EventArgs e) {     try     {         string idInt = hfIdIntegranteHistorial.Value;         if (string.IsNullOrEmpty(idInt)) return;          var integrante = _manejador.ObtenerIntegrantePorId(idInt);         var historial = _manejador.ObtenerHistorial(idInt);          lblRefId.Text = integrante.strId_int;         lblReporteNombre.Text = \$"{integrante.strApellidos_int} {integrante.strNombres_int}";         lblReporteCedula.Text = integrante.strCedula_int;         lblReporteFuncion.Text = integrante.strFuncion_int;          lblReporteEstado.Text = integrante.bitActivo_int ? "ACTIVO" : "INACTIVO";         lblReporteEstado.ForeColor = integrante.bitActivo_int ?             System.Drawing.ColorTranslator.FromHtml("#1b9e4b") :             System.Drawing.ColorTranslator.FromHtml("#d9534f");          rptReporteHistorial.DataSource = historial;         rptReporteHistorial.DataBind();          string script = "var m = new bootstrap.Modal(document.getElementById('modalVistaPrevia')); m.show();";         ScriptManager.RegisterStartupScript(this, GetType(), "OpenPreview", script, true);     }     catch (Exception ex)     {         Msg("Error: " + ex.Message, "ee");     } } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se refactorizó el proceso de generación del reporte para mejorar la organización y recuperación de la información histórica. Se optimizó la consulta de datos y se separó claramente la obtención de información de la composición del documento final.</p>

**Tabla 8.20.** Codificación HU010

<b>ITERACION 6 – HU010</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	<p>HU010 – Registro de calificaciones a grupos de investigación</p>

<b>ITERACION 6 – HU010</b>	
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que los puntajes asignados a los grupos sean correctos y cumplan los criterios establecidos.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que las calificaciones se guarden correctamente en la base de datos y se reflejen en el historial del grupo.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var obj = new InvgccCalificacionGrupo {     strId_valo = esEdicion ? IdCalificacionEnEdicion : null,     fkId_gru = ddlGrupoAdd.Selected.Value,     dtFecha_valo = DateTime.Parse(txtFechaAdd.Text),     intPuntaje_valo = puntaje,     strReconocimiento_valo = txtReconocimientoAdd.Text.Trim(),     intAnioMetrica = int.Parse(ddlAnioMetricaSeleccion.Selected.Value),     strCategoria_valo = categoria,     strInforme_valo = rutaInforme,     strResolucion_valo = rutaResolucion }; </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se optimizó el proceso de registro de calificaciones mediante una validación más clara de los puntajes y de las reglas de asignación de estado. Se reorganizó la lógica de evaluación para separar la captura de datos, la validación y el almacenamiento final.</p>

**Tabla 8.21.** Codificación HU011

<b>ITERACION 6 – HU011</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU011 – Registrar métricas de calificación para los grupos de investigación

<b>ITERACION 6 – HU011</b>	
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que las métricas de calificación sean ingresadas correctamente y correspondan al grupo y año indicado.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que las métricas se registren sin errores y se almacenen de manera consistente.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre>protected void btnGuardarMetricas_Click(object sender, EventArgs e) {     try     {         if (string.IsNullOrEmpty(txtMinConsolidado.Text)    string.IsNullOrEmpty(txtMinEmergente.Text))         {             Msg("Debe ingresar ambos puntajes mínimos (Consolidado y Emergente).", "ww");             return;         }          int minCons = int.Parse(txtMinConsolidado.Text);         int minEmer = int.Parse(txtMinEmergente.Text);          if (minEmer &gt;= minCons)         {             Msg("Error Lógico: El mínimo para EMERGENTE debe ser menor que el de CONSOLIDADO.", "ww");             return;         }          var m = new InvgccMetricas         {             anio = int.Parse(ddlAnioMetricas.SelectedValue),             minConsolidado = minCons,             minEmergente = minEmer         };          _manejador.GuardarMetrica(m);          if (ddlAnioMetricaSeleccion.SelectedValue == m.anio.ToString())         {             ActualizarMetricaVisual();         }          Redireccionar(\$"Métricas {m.anio} actualizadas correctamente.", "ss");     }     catch (Exception ex) { Msg("Error al guardar métrica: " + ex.Message, "ee"); } }</pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se optimizó la captura y registro de métricas, reorganizando la validación de campos obligatorios y los valores de los criterios de evaluación. Se clarificó el flujo de asignación de métricas para evitar duplicidades y errores de registro.</p>

**Tabla 8.22.** Codificación HU012

<b>ITERACION 7 – HU012</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU012 – Registro de convocatorias para los proyectos de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que los campos de registro de la convocatoria sean correctos.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que la información de la convocatoria se almacene correctamente en la base de datos.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre>protected void lbtGuardar_Click(object sender, EventArgs e) {     try     {         if (!flpArchivoAdd.HasFile)         {             Msg("Debe adjuntar el archivo de bases.", "wu");             return;         }          if (!ValidarArchivo(flpArchivoAdd.FileName)) return;          string rutaRelativa = GuardarArchivovirtual(flpArchivoAdd, \$"CONV_{DateTime.Now.Ticks}{Path.GetExtension(flpArchivoAdd.FileName)}");         var conv = new InvGCCConvocatoriaGRUInvestigacion         {             strNombre_conv = txtNombreAdd.Text.Trim(),             dtFechaIni_conv = DateTime.Parse(txtFechaIniAdd.Text),             strDescripcion_conv = HttpUtility.HtmlEncode(txtDescAdd.Text),             strArchivo_conv = rutaRelativa // Se guarda "~/Archivos/..."         };          conv.dtFechaFin_conv = new DateTime(1900, 1, 1);         _manejador.GuardarConvocatoria(conv);         Redirreccionar("Convocatoria creada exitosamente.", "ss");     }     catch (Exception ex) { Msg("Error al guardar: " + ex.Message, "ee"); } }</pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se optimizó el proceso de registro de convocatorias reorganizando la validación de fechas, el año de convocatoria y la asociación con proyectos. Se simplificó el flujo de captura y almacenamiento de datos, evitando duplicidad de código y mejorando la legibilidad.</p>

**Tabla 8.23.** Codificación HU021

<b>ITERACION 7 – HU021</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU021 – Visualización de dashboard estadístico de gestión de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	- <b>Prueba de integración de datos:</b> Se comprueba que los datos de proyectos, grupos e integrantes se reflejen correctamente en los indicadores y gráficos del panel.
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> private void CargarDashboard() {     try     {         var kpis = _bll.ObtenerContadoresGenerales();          lblCentros.Text = kpis.TotalCentros.ToString();         lblIntegrantesCentros.Text = \$"{kpis.TotalIntegrantesCentros} Integrantes";          lblConvocatorias.Text = kpis.TotalConvocatorias.ToString();          lblGrupos.Text = kpis.TotalGrupos.ToString();         lblIntegrantesGrupos.Text = \$"{kpis.TotalIntegrantesGrupos} Integrantes";          lblTotalDocentes.Text = kpis.TotalDocentes.ToString();          var proyectos = _bll.ObtenerProyectosPorEstado();         var docentes = _bll.ObtenerDocentesPorCategoria();          JsonProyectos = JsonConvert.SerializeObject(proyectos);         JsonDocentes = JsonConvert.SerializeObject(docentes);          var docentesDetalle = _bll.ObtenerDocentesPorCategoriaDetalleTodos();         JsonDocentesDetalle = JsonConvert.SerializeObject(docentesDetalle);          var proyectosDetalle = _bll.ObtenerProyectosDetalleTodos();         JsonProyectosDetalle = JsonConvert.SerializeObject(proyectosDetalle);     }     catch (Exception ex)     {         Console.WriteLine("Error Dashboard: " + ex.Message);     } } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	Se optimizó la generación de indicadores del dashboard reorganizando la consulta y presentación de datos estadísticos. Se separó la obtención de datos de la lógica de representación gráfica y se redujeron redundancias en la recuperación de información.

Tabla 8.24. Codificación HU014

<b>ITERACION 8 – HU014</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU014 – Registro de docentes bajo una categorización
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que los datos del docente y su categoría correspondiente sean ingresados correctamente.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que la información del docente categorizado se almacene correctamente junto con su documento de certificación.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var obj = new InvgccCategorizacionDocentes {     strId_doc = hfIdDocente.Value,     strCedula_doc = txtCedula.Text.Trim(),     strCorreo_doc = txtCorreo.Text.Trim().ToLower(),     strNombres_doc = txtNombres.Text.Trim().ToUpper(),     strApellidos_doc = txtApellidos.Text.Trim().ToUpper(),     strFacultad_doc = ddlFacultad.SelectedValue,     strCarrera_doc = ddlCarrera.SelectedValue,     strCategorizacion = ddlCategoria.SelectedValue,     dtFechaCategorizacion = DateTime.Parse(txtFecha.Text),      strCertificado_doc = hfCertificadoActual.Value };  if (flpCertificado.HasFile) {     string rutaNueva = GuardarArchivoFisico(flpCertificado, "CERT");      if (!string.IsNullOrEmpty(rutaNueva))     {         obj.strCertificado_doc = rutaNueva;     } }  string usuario = Session["UsuarioLogueado"]?.ToString() ?? "SISTEMA"; string motivoAuto = string.IsNullOrEmpty(hfIdDocente.Value)     ? "REGISTRO INICIAL DE DOCENTE"     : "ACTUALIZACIÓN DE FICHA / CATEGORÍA";  _manejador.GuardarDocenteCompleto(obj, usuario, motivoAuto);         </pre>

<b>ITERACION 8 – HU014</b>	
<b>REFACTORIZACION</b>	Se refactorizó el proceso de registro de docentes categorizados mejorando la validación de los datos personales, la categoría asignada y el documento de certificación asociado. Se reorganizó el flujo de registro para validar previamente los campos obligatorios antes de almacenar la información en la base de datos.

**Tabla 8.25.**Codificación HU015

<b>ITERACION 8 – HU015</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU015 – Registro de un historial de acciones del docente
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p><b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que cada acción realizada sobre un docente quede registrada con fecha y detalle del cambio.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que el historial de acciones del docente se almacene correctamente y pueda ser consultado posteriormente.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre>private void RegistrarHistorial(string idDoc, string accion, string anterior, string nuevo, string motivo, string usuario) {     string sql = @"         INSERT INTO INVGCCATEGORIZACION_DOCENTES_HISTORIAL         (fkId_doc, dtFecha, straccion, strValorAnterior, strValorNuevo, strMotivo, strusuario)         VALUES         ('{idDoc}', GETDATE(), '{accion}', '{Limpiar(anterior)}', '{Limpiar(nuevo)}', '{Limpiar(motivo)}', '{Limpiar(usuario)}');     _dal.UpdateSql(sql); }</pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	Se refactorizó la funcionalidad de historial del docente para mejorar la trazabilidad de cambios, separando la captura de eventos del almacenamiento en la base de datos. Se mejoró la

ITERACION 8 – HU015	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU015 – Registro de un historial de acciones del docente
	consistencia del registro y se centralizó el control de eventos importantes.

Tabla 8.26.Codificación HU018

ITERACION 8 – HU018	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU018 – Generar reporte automático del historial de docentes en categorización
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba funcional de generación de reportes:</b> Se verifica que los historiales de docentes categorizados se generen automáticamente con toda la información requerida.</p> <p>- <b>Prueba de integridad de datos:</b> Se comprueba que los registros incluidos en el reporte coincidan con los datos almacenados en la base de datos.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre>protected void btnGenerarReporte_Click(object sender, EventArgs e) {     string idDocente = hfIdDocenteHistorial.Value;      if (!string.IsNullOrEmpty(idDocente))     {         GenerarVistaPrevia(idDocente);     } }</pre>

<b>ITERACION 8 – HU018</b>	
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se refactorizó el proceso de generación del reporte de docentes categorizados para mejorar la organización, recuperación y presentación de la información histórica. Se optimizó la consulta de datos y se separó claramente la obtención de información, el procesamiento del contenido y la generación final del documento.</p>

**Tabla 8.27.**Codificación HU012

<b>ITERACION 9 -HU022</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU022 – Registro de un Centro de Investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que todos los campos del centro (nombre, ubicación, coordinador) estén completos antes de registrar el centro.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que el centro se almacene correctamente y quede registrado en el sistema.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var centro = new InvGCCentroInvestigacion {     strId_cen = hfIdCentro.Value,     strNombre_cen = txtNombre.Text,     strFacultad_cen = ddlFacultad.Selectedvalue,     strArea_cen = txtArea.Text,     strUbicacion_cen = txtUbicacion.Text,     strLineaInv_cen = ddlLineas.Selectedvalue,     strMision_cen = txtMision.Text,     strVision_cen = txtVision.Text,     dtFechaAprobacion_cen = string.IsNullOrEmpty(txtFechaAprobacion.Text) ? DateTime.Now : DateTime.Parse(txtFechaAprobacion.Text),     strResolucion_cen = hfResolucionActual.Value,     strAceptacion_cen = hfAceptacionActual.Value };  if (flpResolucion.HasFile) centro.strResolucion_cen = GuardarArchivo(flpResolucion, "RES"); if (flpAceptacion.HasFile) centro.strAceptacion_cen = GuardarArchivo(flpAceptacion, "ACEP");  string idCentroFinal = _manejador.GuardarCentroCompleto(centro);  string usuario = Session["UsuarioLogueado"]?.ToString() ?? "SISTEMA"; </pre>

<b>ITERACION 9 -HU022</b>	
<b>REFACTORIZACION</b>	Se optimizó la validación de los datos del centro, reorganizando la asignación de campos y asegurando que se registre correctamente la información en la base de datos.

**Tabla 8.28.**Codificación HU023

<b>ITERACION 9 – HU023</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU023 – Registro de integrantes de los centros de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que los datos del integrante sean completos y válidos.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que el integrante quede correctamente asociado al centro de investigación.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var i = new InvgccCentroIntegrantes {     fkId_cen = hfCentroIdActual.Value,     strCedula_cin = txtCedulaInt.Text.Trim(),     strNombres_cin = txtNombresInt.Text.Trim().ToUpper(),     strApellidos_cin = txtApellidosInt.Text.Trim().ToUpper(),     strCorreo_cin = txtCorreoInt.Text.Trim().ToLower(),      strFuncion_cin = funcionAsignar,      strTipo_cin = ddlTipoInt.SelectedValue };  if (i.strTipo_cin == "Interno") {     i.strFacultad_cin = ddlFacultadInt.SelectedValue;     i.strCarrera_cin = ddlCarreraInt.SelectedValue;     i.strEntidad_cin = "UTC"; } else {     i.strEntidad_cin = txtEntidadExternoInt.Text.Trim().ToUpper();     i.strFacultad_cin = "";     i.strCarrera_cin = ""; }  string usuario = Session["UsuarioLogueado"]?.ToString() ?? "SISTEMA"; </pre>

<b>ITERACION 9 – HU023</b>	
<b>REFACTORIZACION</b>	Se refactorizó la lógica de asignación de integrantes a los centros, mejorando la validación de su rol y estado activo. Se reorganizó la lógica de registro para evitar duplicidades y asegurar la consistencia de los datos.

**Tabla 8.29.**Codificación HU024.

<b>ITERACION 10 – HU024</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU024 – Cambio de estado de un integrante de un centro de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que solo se puedan asignar estados válidos.</p> <p>- <b>Prueba de actualización en base de datos:</b> Se comprueba que el estado se actualice correctamente y quede registrado en el historial del integrante.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre>protected void btnConfirmarCambioEstado_Click(object sender, EventArgs e) {     try     {         string id = hfIdIntegranteEstado.Value;         string motivo = txtMotivoEstado.Text.Trim();         string usuario = Session["UsuarioLogueado"]?.ToString() ?? "SISTEMA";          if (string.IsNullOrEmpty(motivo)) { Msg("Debe ingresar un motivo.", "ww"); return; }          _manejador.CambiarEstadoIntegrante(id, motivo, usuario);          CargarIntegrantes(hfIdCentro.Value);         Msg("Estado actualizado correctamente.", "ss");     }     catch (Exception ex) { Msg("Error cambio estado: " + ex.Message, "ee"); } }</pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	Se mejoró la validación previa al cambio de estado, reorganizando la lógica de actualización y asegurando transiciones consistentes. Se fortaleció el manejo de errores y mensajes al usuario.

Tabla 8.30.Codificación HU025

ITERACION 10 – HU025	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU025 – Registro de historial de acciones de un integrante de un centro de investigación
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que todas las acciones queden registradas con fecha y detalle del cambio.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que el historial se almacene correctamente y pueda ser consultado posteriormente.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> public void GuardarHistorial(string idIntegrante, string accion, string motivo, string usuario) {     string idHistorial = GenerarCodigoAlfanumerico("INVGCCENTRO_INVESTIGACION_INTEGRANTES_HISTORIAL", "strId_his", "HIS");     string fecha = DateTime.Now.ToString("yyyy-MM-dd HH:mm:ss");      string sql = @"         INSERT INTO INVGCCENTRO_INVESTIGACION_INTEGRANTES_HISTORIAL         (strId_his, strId_cin, dtFecha, strAccion, strMotivo, strUsuario)         VALUES         ('{idHistorial}', '{idIntegrante}', '{fecha}', '{accion}', '{motivo}', '{usuario}');     ";     _dal.InsertSql(sql); }                     </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	Se optimizó la captura y almacenamiento del historial de acciones, separando la captura de eventos de su persistencia y evitando duplicaciones.

Tabla 8.31.Codificación HU027

ITERACION 10 – HU027	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU027 – Generar reporte automático del historial de integrantes de los centros de investigación

<b>ITERACION 10 – HU027</b>	
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba funcional de generación de reportes:</b> Se verifica que el historial de los integrantes se genere automáticamente con toda la información requerida.</p> <p>- <b>Prueba de integridad de datos:</b> Se comprueba que los registros del reporte coincidan con la base de datos.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> protected void btnGenerarReporte_Click(object sender, EventArgs e) {     try     {         string idInt = hfIdIntegranteHistorial.Value;         if (string.IsNullOrEmpty(idInt)) return;          var integrante = _manejador.ObtenerIntegrantePorId(idInt);         var historial = _manejador.ObtenerHistorial(idInt);          if (integrante != null)         {             lblRefId.Text = integrante.strId_cin;             lblReporteNombre.Text = \$"{integrante.strApellidos_cin} {integrante.strNombres_cin}";             lblReporteCedula.Text = integrante.strCedula_cin;             lblReporteFuncion.Text = integrante.strFuncion_cin;              lblReporteEstado.Text = integrante.bitActivo_cin ? "ACTIVO" : "INACTIVO";             lblReporteEstado.ForeColor = integrante.bitActivo_cin                 ? System.Drawing.ColorTranslator.FromHtml("#1b9e4b")                 : System.Drawing.ColorTranslator.FromHtml("#d9534f");              rptReporteHistorial.DataSource = historial;             rptReporteHistorial.DataBind();              string script = "var m = new bootstrap.Modal(document.getElementById('modalVistaPrevia')); m.show();";             ScriptManager.RegisterStartupScript(this, GetType(), "OpenPreview", script, true);         }     }     catch (Exception ex) { Msg("Error al generar reporte: " + ex.Message, "ee"); } } </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se refactorizó el proceso de generación de reportes, separando claramente la consulta de datos, el procesamiento y la presentación final del documento. Se optimizó la consistencia de la información y se mejoró la claridad del flujo, facilitando su mantenimiento y futura ampliación.</p>

Tabla 8.32.Codificación HU019

<b>ITERACION 11 – HU019</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU019 – Acceso al sistema mediante un inicio de sesión
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que los campos de usuario y contraseña sean correctos.</p> <p>- <b>Prueba de integridad de datos:</b> Se comprueba que los datos de inicio de sesión sean almacenados correctamente en la base de datos con cifrado de contraseña.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> Session["UsuarioLogueado"] = usuarioLogueado.strNombre_usu;  string rol = (usuarioLogueado.strRol_usu ?? "").Trim().ToUpper(); Session["RolUsuario"] = rol;  Session["UserId"] = usuarioLogueado.intId_usu;  Session["CedulaUsuario"] = usuarioLogueado.strCedula_ref ?? "";  if (rol == "ADMINISTRADOR"    rol == "COORDINADOR") {     Session["TempMsg"] = "Bienvenido";     Session["TempTipo"] = "welcome"; }  if (rol == "COORDINADOR") {     Response.Redirect("ProyectosAprobadosCoordinadores.aspx", false); } else {     Response.Redirect("Dashboard.aspx", false); }  Context.ApplicationInstance.CompleteRequest();                     </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se mejoró la presentación de mensajes al usuario. Se reorganizó el flujo de validación de credenciales y se fortaleció la seguridad de la gestión de sesiones.</p>

**Tabla 8.33.**Codificación HU020

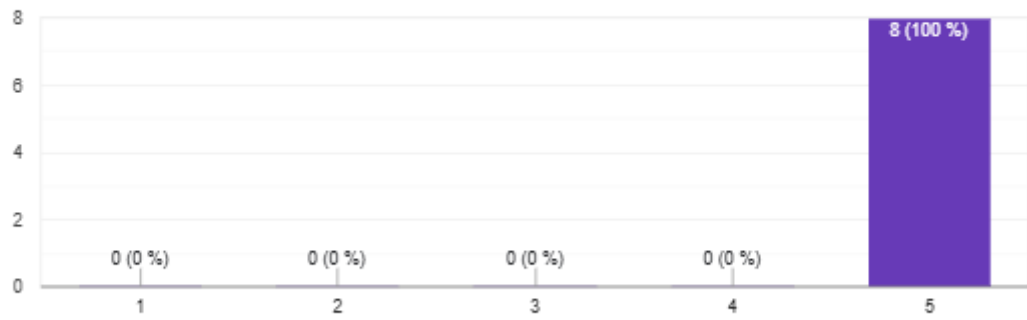
<b>ITERACION 11 – HU020</b>	
<b>HISTORIA DE USUARIO</b>	HU020 – Gestión y creación de usuarios del sistema
<b>PRUEBAS REALIZADAS</b>	<p>- <b>Prueba unitaria de validación:</b> Se verifica que los datos ingresados del usuario (nombre, rol, credenciales) sean correctos y completos antes de registrar un usuario.</p> <p>- <b>Prueba de inserción en base de datos:</b> Se comprueba que el usuario se registre correctamente con su rol correspondiente y pueda autenticarse posteriormente.</p>
<b>CODIGO IMPLEMENTADO</b>	<pre> var u = new InvgccUsuario {     strNombre_usu = txtUsername.Text.Trim(),     strRol_usu = ddlRol.SelectedValue,     bActivo_usu = chkActivo.Checked,     strClave_usu = txtPassword.Text.Trim(),     strCedula_ref = cedulaFinal };  if (string.IsNullOrEmpty(hfIdUsuario.Value)) {     if (string.IsNullOrEmpty(u.strClave_usu)) { Msg("Ingreso contraseña.", "ww"); return; }      _manejador.GuardarUsuario(u);     Msg("Usuario creado exitosamente.", "ss"); }                     </pre>
<b>REFACTORIZACION</b>	<p>Se refactorizó el proceso de creación y gestión de usuarios, mejorando la validación de credenciales, roles y datos personales. Se reorganizó la asignación de permisos para garantizar que cada usuario sea registrado con el perfil correcto y se reforzó la validación de campos obligatorios.</p>

## Anexo F. Test SUS

1. Considero que me gustaría utilizar este sistema con frecuencia.

 Copiar gráfico

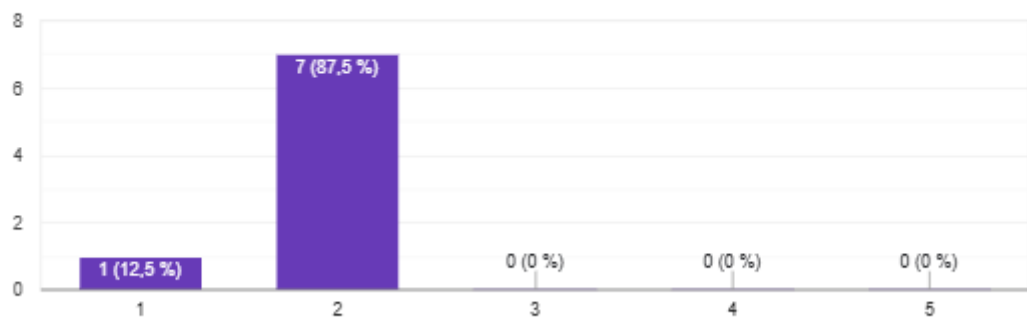
8 respuestas



2. El sistema me resultó innecesariamente complejo.

 Copiar gráfico

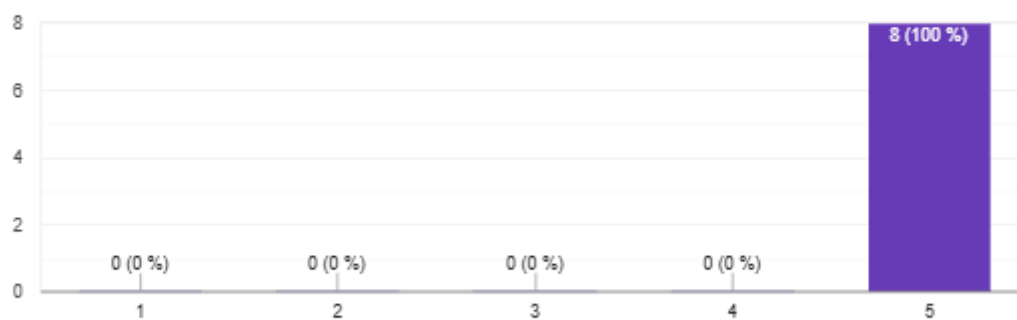
8 respuestas



3. Considero que el sistema es fácil de usar

 Copiar gráfico

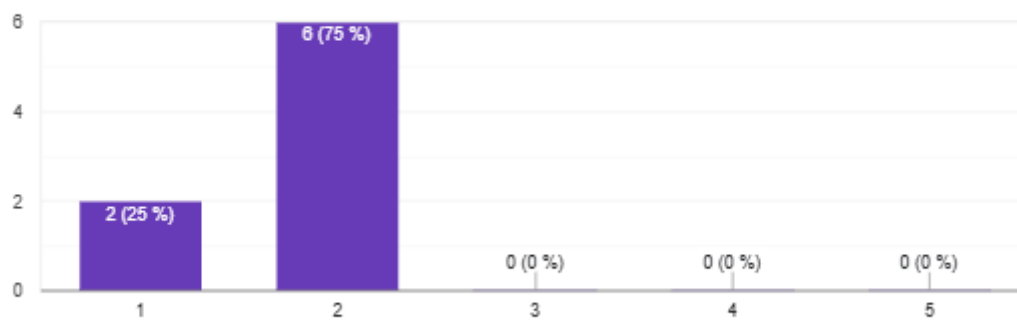
8 respuestas



4. Creo que necesitaría apoyo técnico para poder utilizar este sistema

 Copiar gráfico

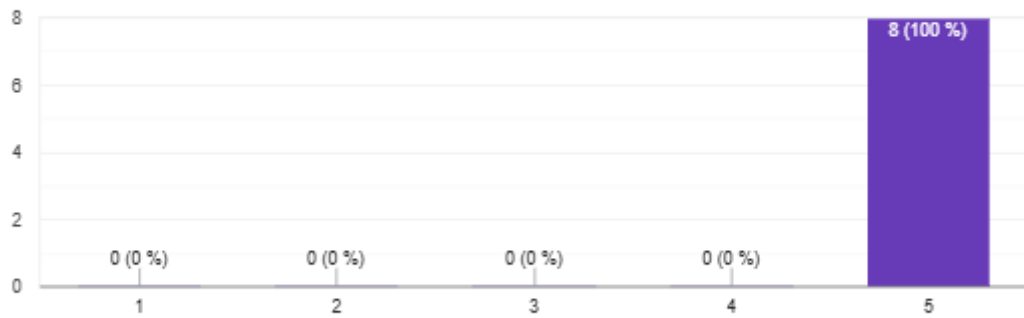
8 respuestas



5. Las funciones del sistema están bien integradas.

 Copiar gráfico

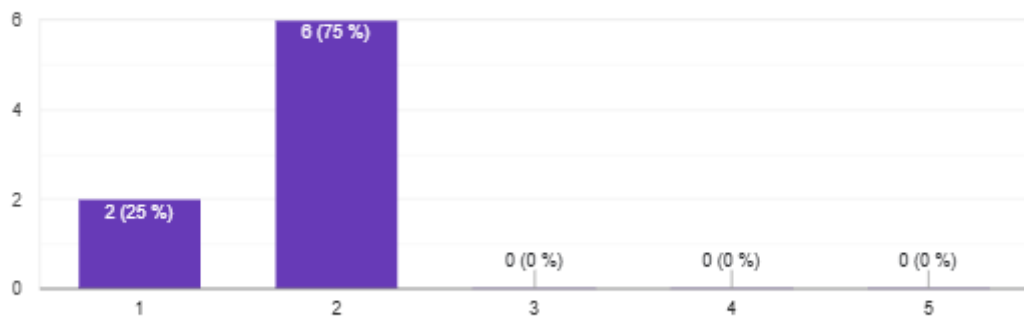
8 respuestas



6. Considero que el sistema presenta inconsistencias en su funcionamiento.

 Copiar gráfico

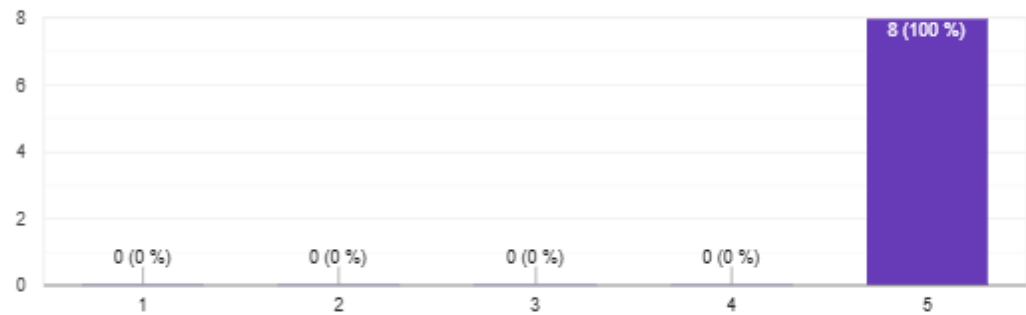
8 respuestas



7. Pienso que la mayoría de las personas aprenderían a usar este sistema rápidamente.

 Copiar gráfico

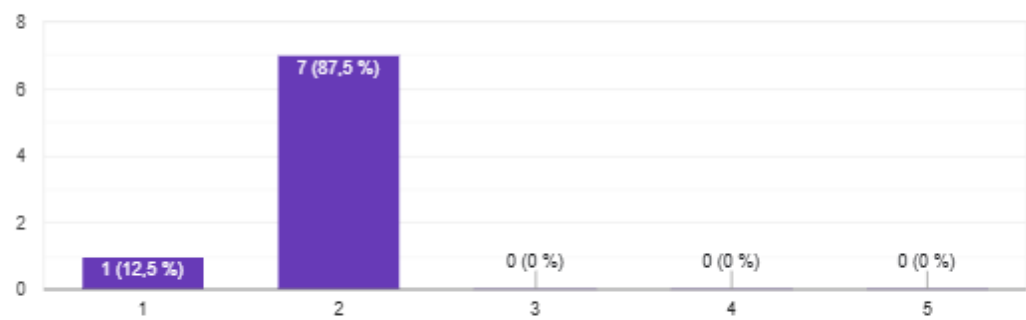
8 respuestas



8. El sistema me resultó complicado de utilizar

 Copiar gráfico

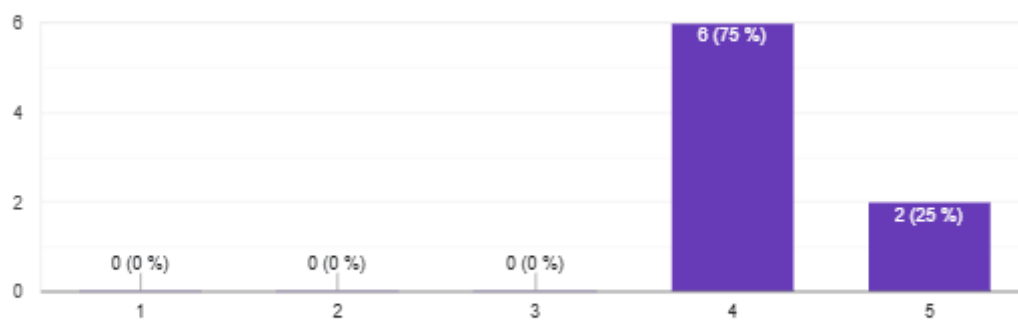
8 respuestas



9. Me sentí seguro y confiado al utilizar el sistema.

[Copiar gráfico](#)

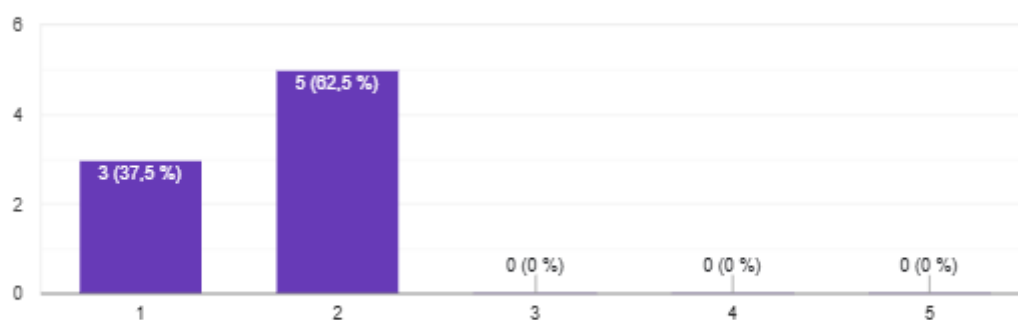
8 respuestas



10. Necesité aprender muchas cosas antes de poder utilizar correctamente el sistema.

[Copiar gráfico](#)

8 respuestas



**Figura 8.7.** Resultados Test Sus