

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Sistematización del proceso de gestión de solicitudes del Comité
de Ética en Investigación de la ESPOL – Fase 4

TECH-417

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero en Ciencias de la Computación

Presentado Por:

Peter Josué Rodríguez Reyes

José Enrique Zambrano López

Guayaquil - Ecuador

Año: 2025

Dedicatoria

A mi padre, por ser mi fuerza en los momentos de debilidad y ayudarme a superarlos; a mi madre, por su apoyo constante y cariño inagotable; a mi hermano, mi apoyo incondicional en este camino.

Enrique Zambrano

A mi padre y a mi madre, por su amor, apoyo incondicional y ejemplo de esfuerzo, que han sido una inspiración constante en este camino; y a mis hermanos, por ser pilares fundamentales en mi vida.

Peter Rodríguez

Agradecimientos

Agradezco a mi familia por acompañarme y apoyarme a lo largo de este largo camino que recorrí durante mi carrera. Expreso un profundo y cálido agradecimiento a mi tutor y profesor de la materia integradora, cuya guía y consejos nos ayudaron no solo a desarrollar este proyecto, sino también a crecer como mejores personas. Asimismo, agradezco a los miembros del CEI, quienes en todo momento mostraron comprensión y estuvieron siempre disponibles para apoyarnos en nuestro trabajo. Y a mi compañero de tesis y amigo, con quien compartí retos y aprendizajes a lo largo de la universidad.

Enrique Zambrano.

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, por ser el pilar fundamental que me ha permitido alcanzar este primer gran objetivo, graduarme y cumplir una de las metas más importantes de mi vida profesional. Mi sincero reconocimiento al Dr. Luis Mendoza, quien, con su sabiduría y conocimientos, nos brindó un apoyo invaluable a lo largo de este proyecto, así como a los integrantes del CEI, siempre dispuestos a ofrecernos retroalimentación que nos permitió mejorar continuamente nuestro trabajo. Extiendo también mi gratitud a mi compañero de tesis, por su compromiso y constante presencia para superar juntos los innumerables retos que surgieron en este camino. Finalmente, gracias a todas las personas que, durante mi vida universitaria, me apoyaron y motivaron a seguir adelante..

Peter Rodríguez.

Declaración Expresa

Nosotros Peter Josue Rodriguez Reyes y Jose Enrique Zambrano Lopez acordamos y reconocemos que:

La titularidad de los derechos patrimoniales de autor (derechos de autor) del proyecto de graduación corresponderá al autor o autores, sin perjuicio de lo cual la ESPOL recibe en este acto una licencia gratuita de plazo indefinido para el uso no comercial y comercial de la obra con facultad de sublicenciar, incluyendo la autorización para su divulgación, así como para la creación y uso de obras derivadas. En el caso de usos comerciales se respetará el porcentaje de participación en beneficios que corresponda a favor del autor o autores.

La titularidad total y exclusiva sobre los derechos patrimoniales de patente de invención, modelo de utilidad, diseño industrial, secreto industrial, software o información no divulgada que corresponda o pueda corresponder respecto de cualquier investigación, desarrollo tecnológico o invención realizada por nosotros durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que nos corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de nuestra innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique los autores que existe una innovación potencialmente patentable sobre los resultados del proyecto de graduación, no se realizará publicación o divulgación alguna, sin la autorización expresa y previa de la ESPOL.

Guayaquil, viernes 30 de mayo del 2025.

Peter Josue Rodriguez
Reyes

Jose Enrique Zambrano
Lopez

Evaluadores

Ronald R. Criollo B., M.Sc.
PROFESOR DE LA MATERIA

Luis E. Mendoza M., Ph.D.
TUTOR DE PROYECTO

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo optimizar la experiencia de usuario del sistema de gestión de solicitudes dirigidas al Comité de Ética en Investigación (CEI) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Actualmente, el proceso se realiza de manera manual, lo que genera retrasos y dificultades en la interacción de los usuarios con el sistema. Para abordar estas limitaciones, se desarrolló un prototipo funcional que mejora la emisión de resoluciones, integrando notificaciones por correo electrónico en los procesos clave y optimizando la interfaz de usuario, respetando siempre los estándares institucionales. Asimismo, se incorporaron nuevas funcionalidades como una sección de Preguntas Frecuentes (FAQ) para guiar a los usuarios en el uso del sistema y la implementación de firma electrónica, lo que fortalece la validez y seguridad de los documentos emitidos. El prototipo fue implementado utilizando las tecnologías React para el frontend, ASP.NET para el backend, MySQL como gestor de base de datos y diversos APIs para la integración con procesos internos de la ESPOL. El desarrollo se llevó a cabo siguiendo una metodología ágil, dividiendo el trabajo en sprints semanales con la participación del cliente y realizando pruebas funcionales con el fin de validar el desempeño y la fiabilidad del sistema. Los resultados reflejan una mejora significativa en la eficiencia del proceso, mejor comunicación con los usuarios y mayor usabilidad del sistema.

Palabras clave: Gestión de solicitudes, Ética en investigación, Experiencia de usuario (UX), Procesos automáticos, Notificaciones electrónicas.

Abstract

This project aims to optimize the user experience of the request management system for the Research Ethics Committee (REC) of the Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Currently, the process is performed manually, which generates delays and difficulties in user interaction with the system. To address these limitations, a functional prototype was developed to improve the issuance of resolutions by integrating email notifications into key processes and optimizing the user interface, while respecting institutional standards. New features have also been incorporated, such as a Frequently Asked Questions (FAQ) section to guide users through the use of the system and the implementation of electronic signatures, which strengthens the validity and security of the issued documents. The prototype was implemented using React technologies for the frontend, ASP.NET for the backend, MySQL as the database manager, and various APIs for integration with ESPOL's internal processes. The development was carried out using an agile methodology, dividing the work into weekly sprints with client participation and performing functional tests to validate the system's performance and reliability. The results reflect a significant improvement in process efficiency, improved communication with users, and improved system usability.

Keywords: CEI, Ethics in Research Request Management, React, ASP.NET, MySQL, User Interface (UI), User Experience (UX), Automated Processes, Email Notifications, System Notifications, FAQ, Electronic Signature, DSPACE, Microsoft Enter ID

Índice General

Resumen	I
Abstract	II
Índice General	III
Índice de Figuras	VII
Índice de Tablas	X
1 Capítulo 1	1
1 Introducción	2
1 Descripción del problema	2
1.1 Justificación del problema	3
1.2 Objetivos	4
1 Marco Teórico	5
1.1 Arquitectura Orientada a Eventos y Notificaciones Automáticas	5
1.2 Escalas de Riesgo Ético en Investigación	5
1.3 Antecedentes sobre Comités de Ética en Ecuador	6
1.4 Usabilidad en Repositorios Digitales como DSpace	6
1.5 Firma Electrónica y Validación Legal	7

2	Capítulo 2	8
2	Metodología	9
2.1	Análisis	9
2.2	Requerimientos	10
2.3	Alcance	12
2.4	Limitaciones de la solución	14
2.5	Beneficios y riesgos	15
2.6	Usuarios de la Solución	17
2.7	Prototipado	18
2.8	Arquitectura	32
2.9	Diseño de la Base de Datos	39
2.10	Plan de Implementación	40
3	Capítulo 3	43
3	Resultados y Análisis	44
3.1	Plan de Implementación	44
3.2	Pruebas	54
3.3	Resultados	57
3.4	Análisis de costos	65
4	Capítulo 4	68
4	Conclusiones y recomendaciones	69
4.1	Conclusiones	69
4.2	Recomendaciones	70
	Referencias	72

Referencias	72
5 Apéndices	74
A Apéndice A - Historias de Usuario	75
B Apéndice B - Anexos Versión PDF	77

Abreviaturas

CEI	Comité de Ética en Investigación
DSpace	Sistema de gestión de repositorios digitales de acceso abierto
ESPOL	Escuela Superior Politécnica del Litoral
GTSI	Gerencia de Tecnología y Sistemas de Información
I+D+i	Investigación, Desarrollo e Innovación

Índice de Figuras

Figura1	Botón animado de “Preguntas frecuentes y plantillas” en la pantalla de inicio de sesión	19
Figura2	Vista de las secciones “Preguntas frecuentes” y “Plantillas”	20
Figura3	Panel de administración de “Preguntas frecuentes” y “Plantillas”: creación, edición y gestión de estado	21
Figura4	Descarga de documentos asociados a una solicitud	22
Figura5	Botón para cambiar revisores en la vista del Presidente	23
Figura6	Modal de selección y asignación de revisores	24
Figura7	Revisor enviando el informe y bloqueo de edición con notificación de éxito . .	25
Figura8	Vista de Secretaria/Presidente con el informe bloqueado en modo solo lectura	26
Figura9	Botones “Guardar” y “Firmar y enviar” para gestión del progreso y apertura del modal de firma	27
Figura10	Modal para carga de archivo con extensión .p12, cédula y contraseña de firma digital	28
Figura11	Modal de firma digital con campos de cédula y contraseña completados . . .	28
Figura12	Opción para descargar el documento una vez firmado electrónicamente	29
Figura13	Botón “Editar fechas” en la vista del Presidente	30
Figura14	Modal para modificar fecha de cierre del proceso y fecha máxima de informe	30
Figura15	Etiqueta amarilla con la fecha máxima para emitir el informe, vista del revisor	31

Figura16	Plantillas de correo para notificaciones automáticas en cada cambio de estado	32
Figura17	Modelo de 4+1 vistas de Kruchten	33
Figura18	Historias de Usuario correspondientes a la Vista de Escenario	34
Figura19	Diagrama de la base de datos del sistema	35
Figura20	Diagrama de componentes del sistema ajustado	37
Figura21	Diagrama de despliegue del sistema	39
Figura22	Diagrama de la base de datos del sistema	40
Figura23	Diagrama de Gantt de la fase 4	45
Figura24	Opción para cambiar revisores desde perfil Presidente	46
Figura25	Modal de cambio re revisores	46
Figura26	Matriz de HOMMEL	47
Figura27	Matriz de Nivel de Riesgo, Identificación de peligros a los derechos de las personas, Ley Orgánica de Protección de datos Personales	47
Figura28	Miembros del comité asignados automáticamente vistos desde el perfil de Presidente	48
Figura29	Interfaz de programación empleada para almacenamiento de archivos dentro del repositorio DSPACE	48
Figura30	Acción de subir archivo en el sistema	49
Figura31	Sección publica de FAQ y Plantillas	50
Figura32	Modulo FAQ y Archivo plantillas en perfil Administrador	50
Figura33	Cambios subidos al Servidor de pruebas	51
Figura34	Gestión de Aplicación registrada en Microsoft Azure	52
Figura35	Ingreso Interno con Microsoft Entra ID	52
Figura36	Ingreso de credenciales	53

Figura37	Ingreso correcto con credenciales ESPOL desde Entra ID	53
Figura38	Evaluación del cliente sobre 5 del sistema	57
Figura39	Gestión de acceso a través de Microsoft Entra ID	58
Figura40	Selección e inicio de Sesión de Usuario ESPOL	58
Figura41	Indicaciones para el usuario Solicitante	59
Figura42	Modal para solicitar Firma Electrónica	60
Figura43	Archivos subidos al repositorio de DSPACE	60
Figura44	Cambio de Revisor por parte de usuario Presidente	61
Figura45	Cambio de fechas importantes	62
Figura46	Fecha máxima de revisión para usuario Revisor	62
Figura47	Sección de FAQs y FAQs Archivos	63

Índice de Tablas

Tabla1	Roles del sistema de gestión de solicitudes del CEI	18
Tabla2	Planificación del desarrollo por sprints	41
Tabla3	Plan de Evaluación de Historias de Usuario	42
Tabla4	Estructura de costos del desarrollo	67

Capítulo 1

1 Introducción

El presente proyecto da continuidad al desarrollo de un prototipo web para la gestión de solicitudes de aval ético ante el Comité de Ética en Investigación (CEI) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Partiendo de las funcionalidades implementadas en iteraciones anteriores, esta fase se enfoca en mejorar procesos clave, mejorar la usabilidad y ampliar capacidades, sin reconstruir el sistema desde cero.

1 Descripción del problema

El CEI de la ESPOL enfrenta dificultades para gestionar de manera eficiente el creciente volumen de solicitudes relacionadas con los aspectos éticos de proyectos de investigación. Esto ha ocasionado retrasos en los tiempos de respuesta, dificultades en el seguimiento y limitaciones en la documentación adecuada de cada caso. Actualmente, gran parte del proceso se realiza de forma manual o semiautomatizada, lo que impacta negativamente en la trazabilidad, calidad y eficiencia de la evaluación ética.

Además, el sistema actual presenta deficiencias técnicas en el control de accesos diferenciados por perfil de usuario, limitando la correcta segmentación de permisos para investigadores, revisores y miembros del comité. La falta de integración con plataformas institucionales y la ausencia de herramientas como firma electrónica o notificaciones automatizadas, también contribuyen a la baja eficiencia del proceso.

La necesidad de contar con un sistema más ágil, ordenado y digitalizado, es crítica para asegurar que los proyectos sean evaluados de forma oportuna y con criterios claros.

Aunque el impacto inmediato se presenta dentro de la ESPOL, esta situación refleja un reto común en otras Instituciones de Educación Superior (IES). Por ello, la mejora de este proceso puede sentar las bases para soluciones replicables que fortalezcan la evaluación ética de investigaciones en contextos académicos y científicos similares.

1.1 Justificación del problema

La gestión ética de proyectos requiere tiempos de respuesta rápidos y trazabilidad rigurosa. Las demoras actuales pueden comprometer el cumplimiento de plazos de investigación, incrementar conflictos entre partes involucradas y obstaculizar la adopción oportuna de recomendaciones éticas en los proyectos de investigación. Mejorar el sistema permitirá:

- Automatizar la asignación de revisores basándose en una escala de riesgo estandarizada.
- Asegurar que cada usuario acceda únicamente a la información pertinente a su rol.
- Documentar de forma transparente cada paso del proceso de revisión.

Estas facilidades no solo mejoran el CEI de la ESPOL, sino que sirven como referencia para otros comités de ética en investigación en otros contextos académicos.

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo General.*

Mejorar el prototipo funcional del sistema destinado al proceso colaborativo de análisis y emisión de resoluciones de solicitudes dirigidas al CEI de la ESPOL, con el fin de ofrecer una mejor experiencia al usuario, la gestión de revisiones y el almacenamiento de información, mediante la incorporación de mejoras funcionales y técnicas alineadas con los estándares definidos por la Gerencia de Tecnologías y Sistemas de Información (GTSI) de la ESPOL.

1.2.2 *Objetivos Específicos.*

- Analizar los requerimientos técnicos y funcionales necesarios para adaptar la lógica del sistema a distintos perfiles de usuario, flujos de evaluación por riesgo y estándares definidos por la GTSI.
- Actualizar la arquitectura del prototipo funcional, incorporando en su diseño los componentes tecnológicos necesarios para lograr la implementación de las mejoras funcionales documentadas.
- Implementar un repositorio para la gestión y almacenamiento de archivos, siguiendo las directrices del GTSI.
- Mejorar la experiencia de usuario (UX), implementando nuevas funcionalidades en la

interfaz para asistir al flujo de la evaluación.

- Validar la usabilidad, funcionalidad y cumplimiento técnico del sistema mediante pruebas con usuarios representativos y revisión de conformidad con los estándares institucionales.

1 Marco Teórico

Este apartado presenta los fundamentos y antecedentes más relevantes para comprender y sustentar las mejoras propuestas.

1.1 Arquitectura Orientada a Eventos y Notificaciones Automáticas

La adopción de una Arquitectura Orientada a Eventos (EDA) permite una comunicación reactiva entre componentes y elimina la necesidad de sincronización en tiempo real. En EDA, las operaciones se ejecutan en segundo plano y los usuarios reciben notificaciones al completarse las acciones, reduciendo significativamente los tiempos de espera. Andrade et al. (2025) observan que migrar a EDA incrementa notablemente el rendimiento del sistema en entornos de alta demanda, mejorando su escalabilidad (1).

1.2 Escalas de Riesgo Ético en Investigación

La evaluación del riesgo en investigaciones con seres humanos es clave para la ética en la investigación. CIOMS (2016) define el riesgo de investigación como la combinación de la

probabilidad de que ocurra un daño y la magnitud de ese daño (2). Este enfoque permite clasificar los proyectos en distintos niveles de riesgo y asignar más recursos de revisión a los estudios de mayor riesgo.

1.3 Antecedentes sobre Comités de Ética en Ecuador

En Ecuador existe una red activa de Comités de Ética en Investigación en Seres Humanos (CEISH) aprobados por el Ministerio de Salud Pública (MSP). La Coordinación General del MSP mantiene un listado oficial de estos comités con sus contactos y sitios web (3). Hasta 2024 se contabilizan al menos 26 comités aprobados en el país (3), distribuidos en hospitales, universidades e instituciones de investigación. Por ejemplo, el Hospital General Docente de Calderón (Quito) publica en su sitio los formularios y requisitos para la revisión de protocolos de investigación (4). De igual manera, el INSPI cuenta con un CEISH cuyo sitio detalla su objetivo, ámbito de acción y procedimientos de evaluación (5). A finales de 2023, la Universidad Técnica Particular de Loja recibió aprobación del MSP para su propio comité de ética, sumándose a la red nacional de CEISH (6).

1.4 Usabilidad en Repositorios Digitales como DSpace

La eficacia de un sistema depende no sólo de su funcionalidad, sino también de su usabilidad y facilidad de interacción. DSpace, desarrollado originalmente por el MIT y Hewlett-Packard Labs, es un repositorio digital de código abierto que permite capturar, almacenar, indexar, preservar y distribuir contenidos digitales junto con sus metadatos (7). DSpace utiliza metadatos en formato Dublin Core cualificado para describir los ítems,

facilitando la búsqueda y recuperación de documentos (7). Además, DSpace incorpora una API REST que ofrece una interfaz programática para acceder a comunidades, colecciones, ítems y bitstreams (8). Sin embargo, estudios han señalado que DSpace presenta retos de usabilidad en su instalación y configuración administrativa (9). Esto evidencia la importancia de interfaces sencillas y tiempos de carga reducidos; investigaciones previas sugieren que mejoras en la usabilidad (navegación intuitiva, retroalimentación clara, organización por roles) elevan la satisfacción y eficiencia del usuario al interactuar con repositorios digitales.

1.5 Firma Electrónica y Validación Legal

La incorporación de firmas electrónicas en los sistemas de gestión documentales acelera los procesos administrativos, reduce el uso de papel y mejora la trazabilidad de las decisiones. En la práctica, muchas organizaciones reportan reducciones significativas en el tiempo y los recursos dedicados a la gestión documental tras adoptar la firma electrónica (10). Además, las firmas electrónicas cualificadas cuentan con plena validez jurídica a nivel internacional cuando cumplen normas reconocidas. Por ejemplo, el Reglamento eIDAS de la Unión Europea (UE 910/2014) establece que una firma electrónica cualificada tiene el mismo efecto legal que una firma manuscrita (11).

Capítulo 2

2 Metodología

Este capítulo tiene como propósito detallar los pasos, técnicas y herramientas empleadas en el diseño del nuevo prototipo funcional objeto del presente proyecto y que le da continuidad a las etapas desarrolladas previamente. Se describen las actividades realizadas en esta fase, incluyendo el análisis específico de los nuevos requerimientos, la actualización o ampliación de los requisitos funcionales y no funcionales, así como la redefinición del alcance, los beneficios proyectados y el prototipo a mejorar en función del progreso alcanzado en las fases anteriores.

2.1 Análisis

Este proyecto representa una mejora del prototipo del sistema de gestión de solicitudes del CEI de ESPOL. Para iniciar el desarrollo de esta fase, se llevó a cabo una recopilación de información previa mediante reuniones con los desarrolladores que trabajaron en la versión previa del prototipo. Este proceso tuvo como objetivo comprender los procesos implementados, identificar las funcionalidades desarrolladas y detectar las limitaciones o aspectos que requieren mejoras.

Para definir adecuadamente las mejoras requeridas, se realizaron reuniones semanales con el cliente, lo que permitió un análisis más profundo del flujo del sistema y, en conjunto, la identificación de las necesidades específicas para esta cuarta fase, basándose en la experiencia real de los usuarios.

Asimismo, se mantuvo una coordinación con las entidades institucionales de ESPOL,

particularmente con la Gerencia de Tecnologías y Sistemas de Información (GTSI). En estas reuniones, se recibieron directrices sobre nuevas funcionalidades e integraciones necesarias, garantizando que el sistema propuesto se alinee con los estándares tecnológicos y normativas institucionales vigentes.

El código fuente del proyecto fue alojado en un repositorio proporcionado por uno de los desarrolladores anteriores, quien también nos explicó la estructura del sistema. Además, tal como se mencionó anteriormente, se llevaron a cabo reuniones con la GTSI donde se nos presentaron las herramientas utilizadas para asegurar una conexión segura mediante VPN y facilitar la implementación de los desarrollos en los servidores de prueba de ESPOL.

Con base en las reuniones semanales programadas con el cliente y el tutor, junto con la documentación entregada sobre los avances de los procesos implementados en el prototipo en funcionamiento, se definieron las Historias de Usuario (HUs) que establecen el alcance del proyecto, las cuales se detallan en la sección 2.8.

Con el alcance del proyecto claramente establecido, se dio inicio al desarrollo de las mejoras en el sistema, presentando periódicamente los avances a los clientes durante las reuniones semanales.

2.2 Requerimientos

2.2.1 Requerimientos Funcionales

En esta sección se detallan los requerimientos a alto nivel de las mejoras al sistema de gestión de solicitudes del CEI.

Acceso y descarga de documentos: El solicitante debe poder ver y descargar todos los

anexos vinculados a su solicitud directamente desde el portal.

Firma electrónica: El sistema deberá permitir al solicitante y a la secretaria firmar documentos electrónicamente, generando y almacenando el hash correspondiente para efectos de auditoría.

Asignación y reasignación de revisores: El Presidente podrá asignar manual o automáticamente (cuando la escala de riesgo ≥ 3) uno o varios revisores a cada solicitud, y cambiar dicha asignación en cualquier momento.

Notificaciones automáticas: En eventos críticos (registro de solicitud, asignación de revisor, envío de resolución, cambio de estado), el sistema enviará correos electrónicos al solicitante, revisores y presidente, y mostrará alertas en la plataforma.

Gestión de resoluciones: Los revisores deberán poder guardar borradores de su resolución y enviarla definitivamente; una vez enviada, la resolución quedará bloqueada para edición.

Gestión de consentimiento informado: El solicitante podrá subir el formulario de consentimiento, y la secretaria deberá poder visualizarlo, descargarlo y verificar su estructura antes de continuar el flujo.

Inicio de sesión unificado: Todos los usuarios (solicitantes, revisores, secretaria, presidente) iniciarán sesión con sus credenciales institucionales de Microsoft.

Sección de preguntas frecuentes: El sistema incluirá un módulo de Preguntas Frecuentes (FAQs, del inglés Frequently Asked Questions) para que el solicitante resuelva dudas comunes sin asistencia externa.

2.2.2 *Requerimientos No Funcionales*

Registro de auditoría: Cada vez que se firme, asigne o cambie un revisor, o se editen fechas clave, el sistema debe generar un log con usuario, fecha y tipo de acción.

Seguridad: Cumplimiento de estándares GTSI de ESPOL.

Usabilidad: Interfaz intuitiva y accesible, con validaciones claras y flujos optimizados para minimizar errores de usuario.

Escalabilidad: Arquitectura orientada a eventos que permita incrementar fácilmente capacidad y recursos sin necesidad de rediseño.

Integración con repositorio: Conexión transparente con DSpace (API REST) para el almacenamiento y recuperación de documentos, garantizando trazabilidad y preservación.

2.3 Alcance

El alcance de este proyecto fue definido a partir de una serie de reuniones con el cliente, durante las cuales se acordaron y aprobaron las HUs que orientaron el desarrollo de la solución correspondiente a la cuarta fase del sistema. A partir de dichos requerimientos, se establecieron las siguientes funcionalidades principales como parte del alcance del presente trabajo:

- **Inclusión del comité en el flujo de selección de editores**

- El sistema detectará automáticamente si existe un riesgo mayor a 2 en cualquiera de las dos matrices de riesgo del Anexo 1A.
- En caso afirmativo, se asignará automáticamente los 7 miembros del comité al proceso correspondiente.
- Se habilitará la opción de invitar revisores externos mediante correo electrónico cuando también se detecte este nivel de riesgo.

■ **Ampliación de la fecha máxima por parte del presidente**

- El presidente podrá extender la fecha máxima del proceso en caso de imprevistos, siempre que esté involucrado en el flujo.
- Tendrá la capacidad de modificar los revisores asignados según la necesidad del proceso.
- Al realizar un cambio de revisor, se enviará una notificación automática por correo al nuevo revisor.
- El sistema también notificará al solicitante que el plazo del proceso ha sido ampliado.

■ **Migración del repositorio de archivos a DSpace**

- Se dejará de utilizar el repositorio local para el almacenamiento de archivos.
- Se promoverá el uso del repositorio institucional DSpace de ESPOL para la carga y visualización de documentos.

■ **Implementación de firma electrónica en documentos**

- El sistema permitirá adjuntar firmas electrónicas en los documentos clave del proceso.

- Esta funcionalidad estará disponible en distintas etapas del flujo de trabajo, según el tipo de archivo.

■ **Autenticación mediante Microsoft Entra ID**

- Se sustituirá el método de autenticación actual (CAST de ESPOL) por Microsoft Entra ID para el tipo de usuario Interno.
- Esta solución garantiza un acceso más seguro, moderno y alineado con las políticas de seguridad de la GTSI.

■ **Despliegue del sistema con los nuevos cambios**

- Se ejecutarán pruebas funcionales completas del flujo actualizado con participación de usuarios reales designados por el CEI.
- El entorno de pruebas de ESPOL permitirá evaluar el funcionamiento en condiciones cercanas a la operación real.

2.4 Limitaciones de la solución

A pesar de que el proyecto cumple con los requerimientos definidos en la cuarta fase del sistema, existen ciertas limitaciones inherentes al desarrollo, despliegue y contexto institucional que deben considerarse:

■ **Cobertura parcial del sistema completo**

- La solución se centra únicamente en las funcionalidades definidas para la cuarta fase del sistema, por lo que no aborda mejoras o cambios en otras fases previas o futuras del proceso general de gestión.

■ Dependencia de DSpace

- La migración al repositorio institucional DSpace está sujeta a la disponibilidad, estabilidad y configuración actual de dicho sistema. Cualquier cambio institucional en DSpace puede afectar la visualización o acceso a los documentos.

■ Alcance limitado de autenticación

- La autenticación mediante Microsoft Entra ID aplica únicamente a los usuarios internos. Los usuarios externos, seguirán utilizando el método tradicional de registro propio del aplicativo.

■ Dependencia de infraestructura institucional

- El despliegue y pruebas del sistema se realizan sobre el entorno de pruebas de ESPOL, lo cual podría diferir en ciertos aspectos del entorno productivo final.

■ Limitación en la participación de usuarios finales

- Si bien se realizaran pruebas con usuarios reales designados por el CEI, estas pruebas se limitan a un conjunto reducido de participantes, lo que podría no reflejar todas las casuísticas posibles del entorno real de uso.

2.5 Beneficios y riesgos

Beneficios

- **Mayor trazabilidad en la toma de decisiones:** La inclusión automatizada de los miembros del comité en procesos de riesgo permite registrar de forma transparente las

decisiones tomadas por cada actor, facilitando auditorías y evaluaciones posteriores.

- **Reducción de carga operativa manual:** Al automatizar acciones como la asignación de revisores, envío de correos y extensión de fechas, se disminuye la dependencia de intervenciones humanas, optimizando el tiempo del personal administrativo.
- **Integración con plataformas institucionales:** La migración a DSpace y la autenticación con Microsoft Entra ID fortalecen la cohesión tecnológica con los sistemas existentes en ESPOL.
- **Mejora en la visibilidad del proceso operativo:** Las notificaciones automáticas y registros de acciones permiten a los usuarios estar informados en tiempo real sobre los avances y cambios en el proceso, mejorando la comunicación y confianza.
- **Modernización del sistema:** Al adoptar mecanismos actuales como firmas electrónicas el sistema se actualiza tecnológicamente y se alinea con buenas prácticas de gobierno digital.

Riesgos

- **Dependencia de sistemas externos:** Fallas o cambios en plataformas como Microsoft Entra ID o DSpace pueden interrumpir el funcionamiento del sistema.
- **Curva de aprendizaje del usuario:** Los nuevos flujos y funcionalidades podrían generar confusión en usuarios acostumbrados al sistema anterior, especialmente si no se acompaña de capacitación adecuada.
- **Errores en la automatización de reglas:** Una mala configuración en la detección de

riesgos o en la asignación automática de actores clave podría afectar la validez del proceso o provocar omisiones.

- **Seguridad en los archivos:** Aunque el repositorio puede ser seguro en cuanto el almacenamiento de estos, al tener un link público se pueden acceder a ellos sin necesidad de tener un proceso de verificación.

2.6 Usuarios de la Solución

La Tabla 1 detalla el rol que desempeña cada usuario dentro del proceso, así como las acciones que ejecuta en el sistema.

Tabla 1:*Roles del sistema de gestión de solicitudes del CEI*

Rol	Descripción	Acciones
Solicitante	Usuario que realiza la solicitud y requiere una revisión por parte del CEI.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Presentar una solicitud. ■ Rellenar formularios. ■ Subir documentos requeridos.
Secretaria	Usuario que orquesta el flujo del proceso, validando documentos y gestionando las etapas.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consultar el estado del proceso. ■ Revisar documentos y formularios enviados por el solicitante. ■ Validar comentarios de los revisores. ■ Habilitar el paso a siguientes fases.
Presidente	Usuario encargado de coordinar la revisión de solicitudes y asignar revisores.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Emitir la resolución final. ■ Definir y asignar revisores internos y externos. ■ Revisar archivos cargados previamente. ■ Modificar plazos del proceso, si es necesario.
Revisor	Usuario designado por el Presidente para emitir observaciones sobre los documentos presentados.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Consultar archivos cargados. ■ Compartir comentarios y observaciones. ■ Aprobar o rechazar para avanzar a la siguiente etapa.
Miembro del CEI	Usuario que actúa como revisor en casos específicos con riesgo elevado.	<ul style="list-style-type: none"> ■ Revisar documentación asociada a la solicitud. ■ Emitir comentarios u observaciones. ■ Validar el avance del proceso.

2.7 Prototipado

Como parte de la evolución del sistema de solicitudes del CEI, y en coherencia con las fases desarrolladas previamente, se incorporaron nuevas capacidades operativas orientadas a

optimizar la experiencia de las personas usuarias en el avance del flujo de solicitudes.

2.7.1 Preguntas frecuentes y plantillas

Para esta nueva funcionalidad se creó un espacio donde los usuarios pueden buscar respuestas a sus preguntas frecuentes. Se ha ubicado en la sección de inicio de sesión, en la parte inferior derecha, y cuenta con animación y una etiqueta destacada para llamar la atención. En la Figura 1 se muestra cómo luce esta funcionalidad en la pantalla de inicio, y en la Figura 2 se aprecian las dos secciones —«Preguntas frecuentes» y «Plantillas»— desde las cuales los usuarios pueden acceder a los recursos.

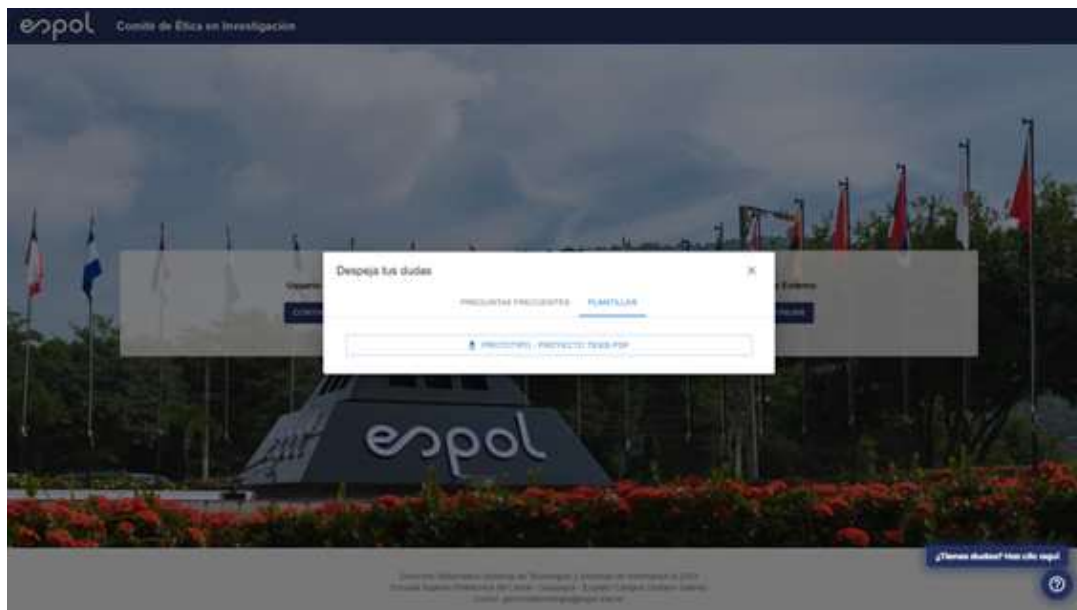
Figura 1:

Botón animado de “Preguntas frecuentes y plantillas” en la pantalla de inicio de sesión



Figura 2:

Vista de las secciones “Preguntas frecuentes” y “Plantillas”

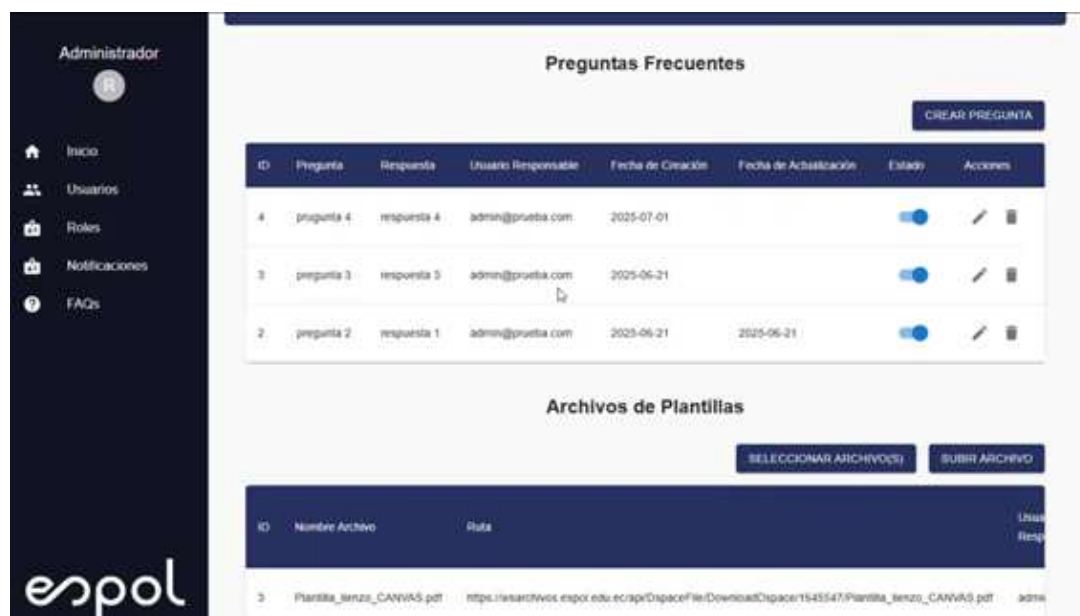


A su vez, esta funcionalidad incluye una vista específica para el rol administrador, como se muestra en la Figura 3. Desde este panel el administrador puede:

- Crear y editar preguntas frecuentes y plantillas, con campos que muestran la fecha de creación, la fecha de última modificación y el usuario responsable de cada cambio.
- Subir archivos asociados a cada pregunta o plantilla.
- Habilitar o deshabilitar entradas (soft delete), de modo que no sea necesario eliminar permanentemente el contenido y pueda recuperarse cuando se desee.

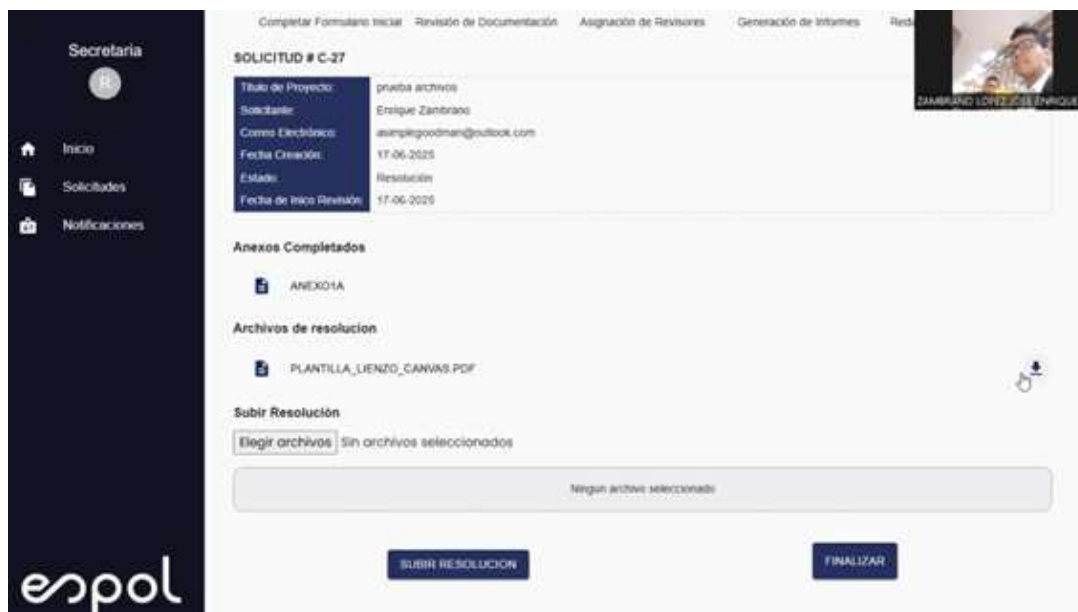
Figura 3:

Panel de administración de “Preguntas frecuentes” y “Plantillas”: creación, edición y gestión de estado



2.7.2 Repositorio institucional (DSpace)

Como requisito, se solicitó utilizar DSpace como repositorio oficial. Como se mostró en la sección anterior, las plantillas ya se encuentran alojadas en este repositorio y, como se aprecia en la Figura 4, es posible descargar los archivos relacionados con una solicitud desde la vista de cualquier rol que disponga de documentos subidos. Para el almacenamiento de los archivos, se utilizó una API proporcionada por GTSI. Mediante una petición POST, se envía el archivo codificado en Base64 junto con los parámetros requeridos; la respuesta devuelve el identificador y la URL del documento, que almacenamos para mapearlo a cada solicitud.

Figura 4:*Descarga de documentos asociados a una solicitud*

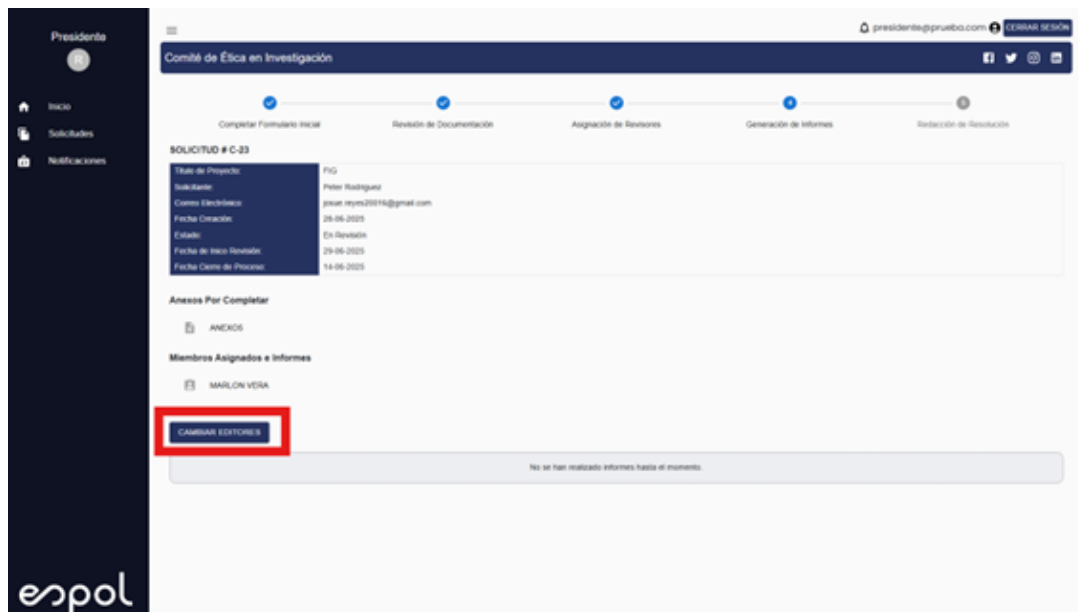
2.7.3 Asignar y quitar revisores

Para esta funcionalidad, el Presidente del CEI dispone de un botón que abre un modal donde puede seleccionar uno o varios revisores para una solicitud, permitiéndole delegar o retirar permisos para emitir un informe.

Escenario 1: Asignar un revisor

- **Condición:** La solicitud está lista para asignarse a un revisor.
- El Presidente hace clic en el botón «Cambiar revisores» (Figura 5).
- En el modal, selecciona al revisor deseado y confirma.
- El sistema notifica al revisor asignado, otorgándole permiso para ver la solicitud y emitir la resolución.

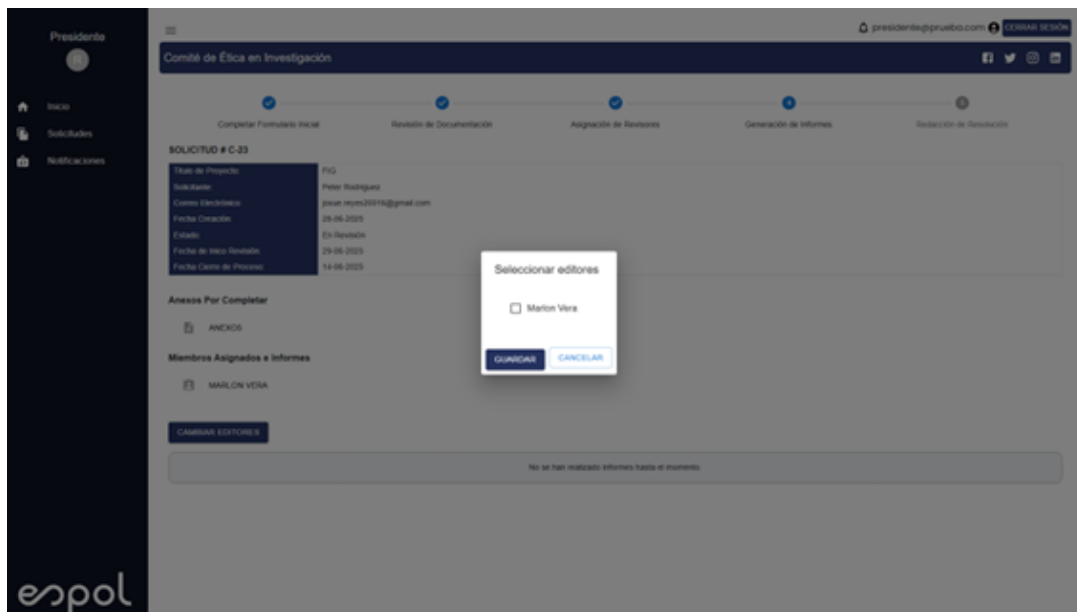
Figura 5:
Botón para cambiar revisores en la vista del Presidente



Escenario 2: Cambiar revisor asignado

- **Condición:** La solicitud está pendiente de resolución, pero es necesario sustituir al revisor.
- El Presidente hace clic en «Cambiar revisores» y elige un nuevo revisor en el modal (Figura 6).
- Al confirmar, el sistema registra en el log el motivo del cambio, la fecha y el usuario que lo realizó.
- Ambos revisores (el anterior y el nuevo) reciben una notificación informándoles del cambio.

Figura 6:
Modal de selección y asignación de revisores



2.7.4 Gestión del informe del revisor y restricción de edición

Esta sección describe cómo el revisor puede guardar y enviar su informe, y cómo el sistema impide su modificación posterior, tanto para el rol de Secretaria como para el Presidente.

Escenario 1: Guardar informe (Revisor)

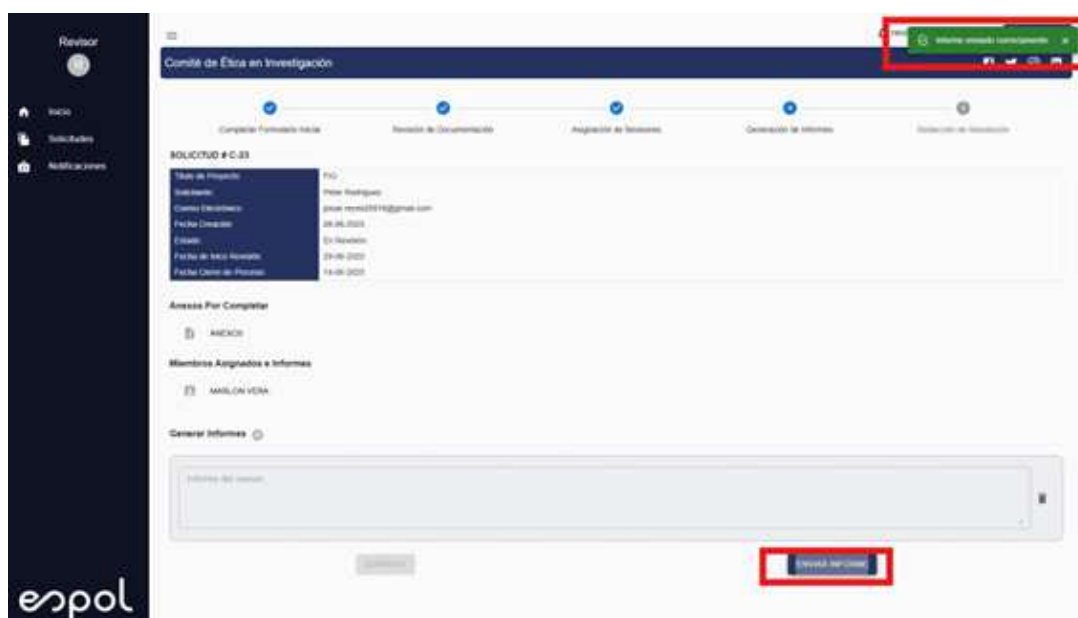
- **Condición:** El revisor está redactando su informe y desea conservar una versión intermedia.
- El revisor hace clic en el botón «Guardar».
- El sistema almacena temporalmente el informe, permitiendo al revisor continuar la edición más adelante.

Escenario 2: Enviar informe (Revisor)

- **Condición:** El revisor ha finalizado su informe y está listo para enviarlo oficialmente.
- El revisor hace clic en el botón «Enviar».
- El sistema bloquea la edición del informe y muestra una notificación de éxito en la esquina superior derecha (Figura 7).

Figura 7:

Revisor enviando el informe y bloqueo de edición con notificación de éxito



Escenario 3: Restricción de edición (Presidente/Secretaria)

- **Condición:** El informe ya ha sido enviado por el revisor.
- El Presidente o la Secretaria accede al detalle de la solicitud.
- El sistema muestra el informe en modo solo lectura y deshabilita cualquier campo de edición para garantizar la integridad del contenido (Figura 8).

Figura 8:

Vista de Secretaria/Presidente con el informe bloqueado en modo solo lectura

The screenshot displays the 'Comité de Ética en Investigación' interface. A progress bar at the top indicates the following steps: 'Completar Formulario Inicial' (completed), 'Revisión de Documentación' (completed), 'Asignación de Revisores' (completed), 'Generación de Informes' (current step, highlighted with a blue circle), and 'Redacción de Resolución' (pending). Below the progress bar, the 'SOLICITUD # C-23' details are shown in a table:

Título de Proyecto	
Solicitante	Peter Rodriguez
Correo Electrónico	peter.rodriguez@gmail.com
Fecha Creación	28-06-2025
Estado	En Revisión
Fecha de Inicio Revisión	29-06-2025
Fecha Cierre de Plazo	14-07-2025

Below the table, the 'Anexos Por Completar' section lists 'ANEXOS'. The 'Miembros Asignados e Informes' section lists 'MARLON VERA'. A large, light gray rectangular area is highlighted with a red border, containing the text 'Informe del revisor:' and a 'SIGUIENTE ETAPA' button at the bottom right.

2.7.5 Firma electrónica de anexos

La plataforma permite al solicitante firmar electrónicamente los anexos asociados a su solicitud directamente desde la interfaz. En la vista principal (Figura 9), el usuario dispone de dos botones: “Guardar” y “Firmar y enviar”. El primero almacena temporalmente el progreso del usuario para evitar pérdida de datos, mientras que el segundo abre un modal de firma electrónica.

Figura 9:

Botones “Guardar” y “Firmar y enviar” para gestión del progreso y apertura del modal de firma

Comité de Ética en Investigación

NIVELES DE RIESGO, IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS A LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS, Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, 2021

Niveles	Riesgos	Peligros/ Derechos Fundamentales
0	X	No existe peligro
1		
2		
3		
4		

Por medio de la presente declaración de evaluación de riesgos, mi equipo y yo estamos dispuestos a presentar un **PLAN DE CONTINGENCIA**, en caso que sea solicitado por este comité. Comprendiendo que, sin el cumplimiento de este requisito, el comité podrá rechazar la solicitud de aval ético o no otorgar dicho aval al proyecto de investigación.

GUARDAR **FIRMAR Y ENVIAR**

C-24

www.espol.edu.ec

espol f/espol t/espol i/espol1

Al seleccionar “Firmar y enviar”, se presenta un cuadro de diálogo donde el solicitante debe cargar su archivo de firma en formato PKCS#12 (archivo con extensión .p12) e ingresar su cédula y contraseña de firma, tal como se muestra en la Figura 10. Una vez completados estos campos y confirmado, la plataforma aplica la firma digital al documento, generando el hash correspondiente y anexándolo al archivo.

Figura 10:

Modal para carga de archivo con extensión .p12, cédula y contraseña de firma digital

The screenshot shows a web application interface for the 'Comité de Ética en Investigación'. A modal titled 'Firma Digital' is open, prompting the user to upload a digital signature file (.p12), enter a password, and provide their ID number. The background shows a table with risk levels and a sidebar with navigation options.

Niveles	Riesgos	Peligros/ Derechos Fundamentales
0		
1		
2		
3		
4		

Form fields in the modal:

- Sube tu archivo de firma digital (.p12):
- Contraseña de la firma:
- Número de cédula:

Buttons:

La Figura 11 muestra el mismo modal con los campos rellenados antes de proceder al firmado. Tras la operación, el sistema no solo bloquea nuevamente la edición del anexo, sino que también genera un registro de auditoría—incluyendo usuario, fecha y tipo de firma—garantizando trazabilidad.

Figura 11:

Modal de firma digital con campos de cédula y contraseña completados

The screenshot shows the same web application interface as Figure 10, but with the 'Firma Digital' modal fields filled out. The background table and sidebar are the same.

Form fields in the modal:

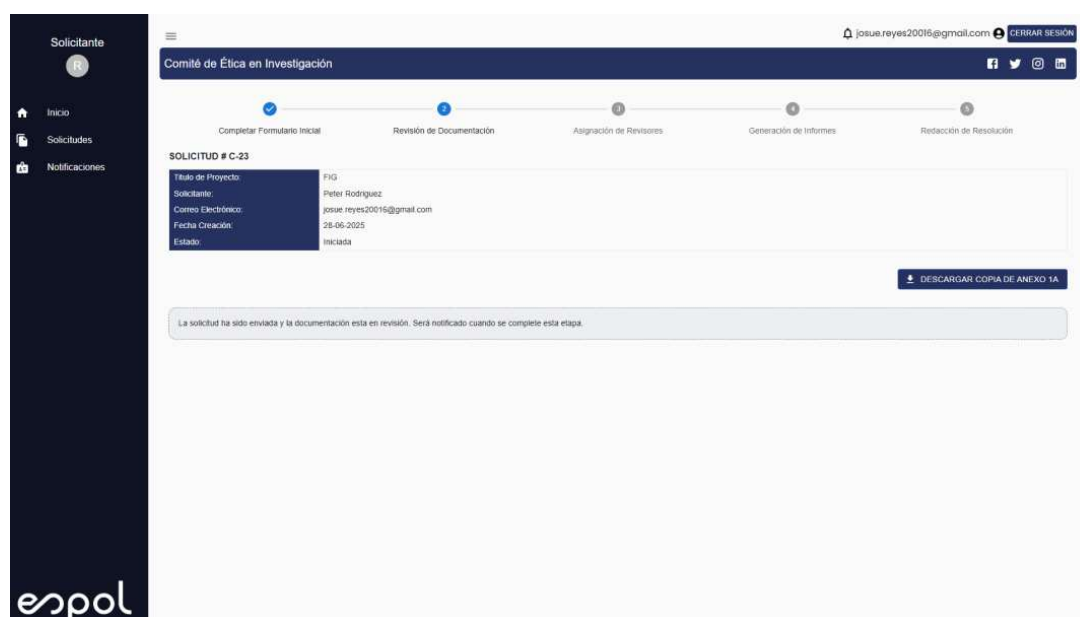
- Sube tu archivo de firma digital (.p12):
- Contraseña de la firma:
- Número de cédula:

Buttons:

Una vez firmado, el solicitante puede descargar una copia del documento firmado haciendo clic en el botón «Descargar copia de Anexo 1A» (Figura 12). Esto asegura que el usuario siempre disponga de su propio respaldo del anexo firmado.

Figura 12:

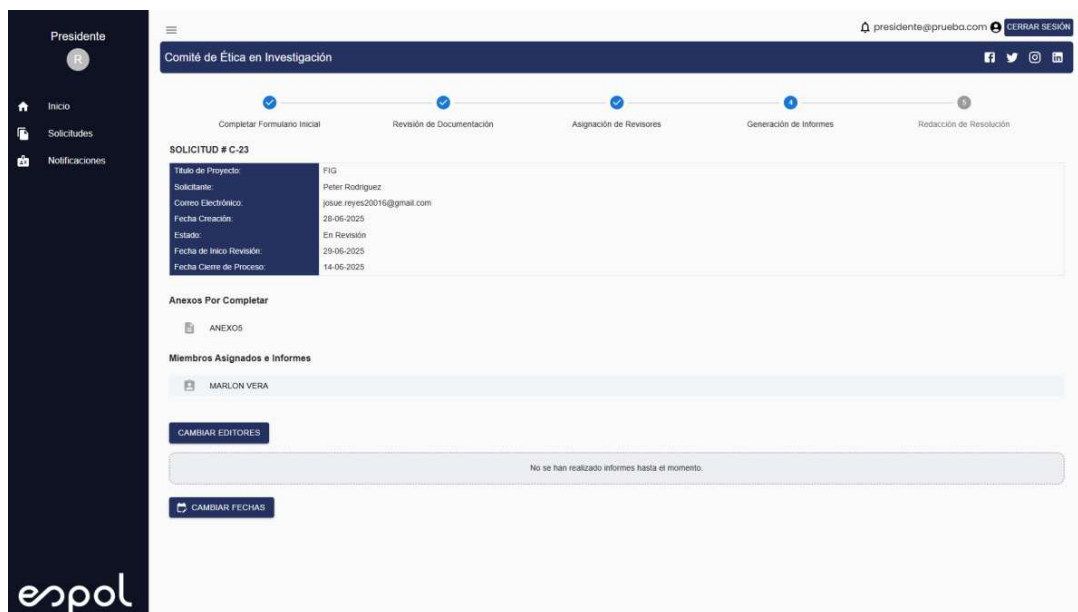
Opción para descargar el documento una vez firmado electrónicamente



2.7.6 Editar fechas clave del proceso

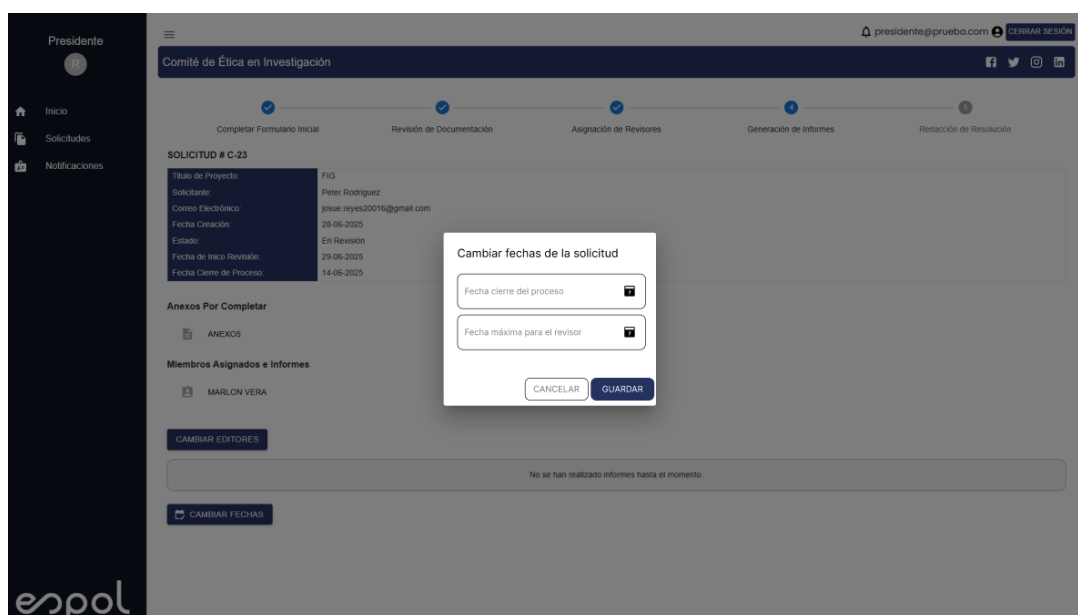
El Presidente del CEI puede ajustar los plazos del proceso cuando la solicitud está en revisión. En la vista principal (Figura 13), se muestra un botón «Cambiar fechas» que, al pulsarlo, abre un modal para actualizar los cronogramas.

Figura 13:
Botón “Editar fechas” en la vista del Presidente



El modal presenta dos campos independientes: primero, la fecha de cierre general del proceso; y segundo, la fecha máxima que el revisor tiene para emitir su informe (Figura 14). Al confirmar, el sistema registra automáticamente el cambio con la justificación aportada, incluyendo la fecha y el usuario que realizó la modificación.

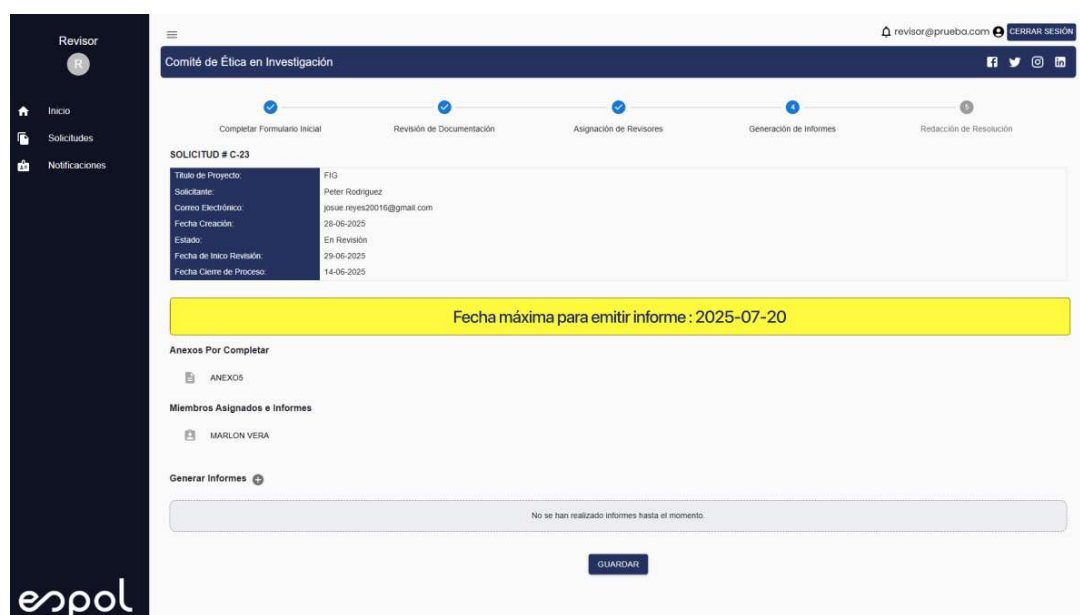
Figura 14:
Modal para modificar fecha de cierre del proceso y fecha máxima de informe



Desde la perspectiva del revisor, una vez que accede a la solicitud, aparece en pantalla un distintivo de color amarillo que indica la nueva fecha máxima para enviar el informe (Figura 15). Esto le permite ajustar su planificación según las fechas actualizadas.

Figura 15:

Etiqueta amarilla con la fecha máxima para emitir el informe, vista del revisor



2.7.7 Notificaciones automáticas por correo y en la plataforma

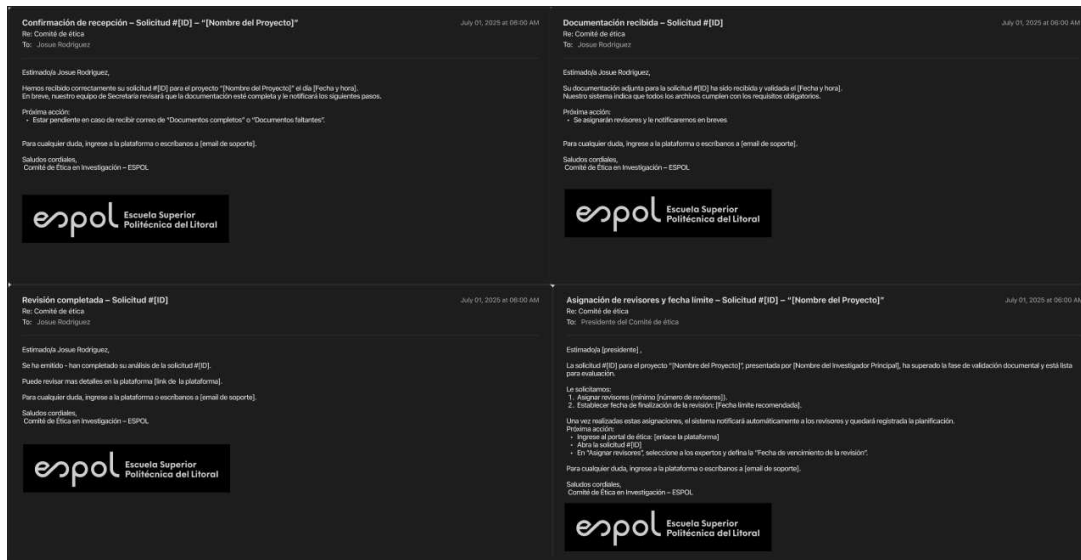
Cada vez que cambia el estado de una solicitud, el sistema envía automáticamente correos electrónicos a los usuarios involucrados —solicitante, revisores y presidente— con plantillas predefinidas para cada etapa del proceso (Figura 16). Esto garantiza que todos estén informados sin necesidad de supervisión manual.

Cuando la solicitud avanza de fase, por ejemplo, tras la recepción de documentos, la validación o la asignación de revisores, el backend detecta el nuevo estado y dispara el envío de la plantilla correspondiente. El correo incluye detalles como el número de solicitud, el proyecto asociado, la acción realizada y las instrucciones o próximos pasos. Simultáneamente,

la notificación queda registrada en la sección “Notificaciones” de la plataforma, donde el solicitante puede consultarlas en cualquier momento.

Figura 16:

Plantillas de correo para notificaciones automáticas en cada cambio de estado

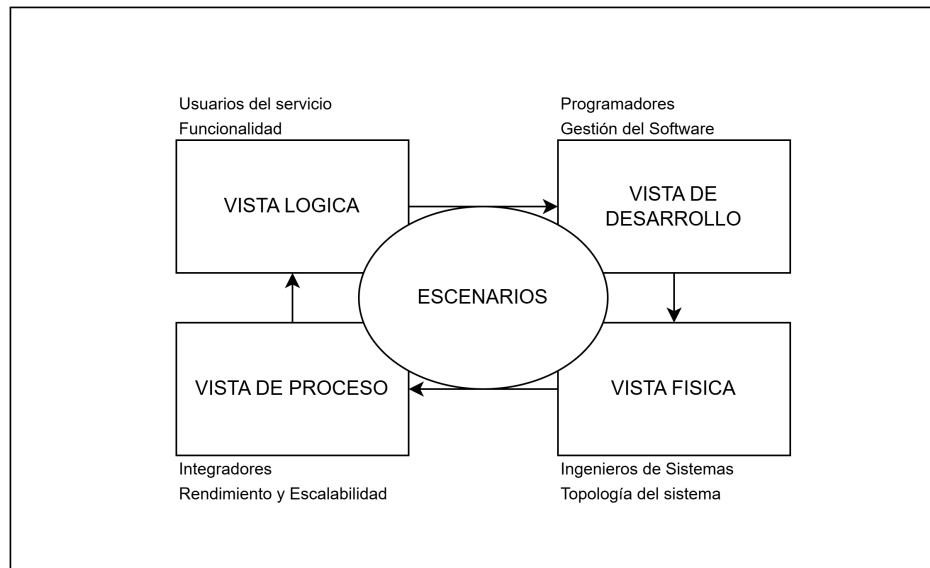


En la pestaña de notificaciones de la interfaz, el solicitante encuentra el listado de todos los avisos recibidos, con fecha y tipo de evento, lo que facilita el seguimiento del avance de su solicitud sin necesidad de revisar continuamente su buzón de correo.

2.8 Arquitectura

La arquitectura del sistema propuesto ha sido diseñada siguiendo el modelo de 4+1 vistas planteado por Philippe Kruchten (12), el cual permite representar los distintos aspectos del sistema desde múltiples perspectivas complementarias. Este modelo incluye cinco vistas: Escenarios, Lógica, Desarrollo, Procesos y Física, integrando aspectos funcionales y no funcionales. En la Figura 17 se muestra la representación gráfica de este modelo arquitectónico.

Figura 17:
Modelo de 4+1 vistas de Kruchten



A continuación, se detallan cada una de las vistas consideradas en el diseño arquitectónico del sistema.

2.8.1 Escenarios

En esta vista se definieron múltiples historias de usuario, tales como CEI-DSP-001, CEI-FIR-001 y CEI-NOT-001, entre otras (ver Figura 18). Cada historia sigue una estructura identificable, compuesta por el rol correspondiente y un número correlativo, e incorpora los criterios de aceptación respectivos. Como ejemplo representativo, se presentan las HUs relacionadas con el rol de Solicitante, que ilustran la interacción esperada con el sistema en un escenario particulares.

(ID) de la	Enunciado de la Historia				Criterios de Aceptación			
	Rol	Funcionalidad	Resultado	de Escenario	Aceptación	Contexto	Evento	Comportami
CEI-DSP-001	Como un solicitante	Necesito acceder a los documentos	Para consultar o	1	Acceso a los	La solicitud	El usuario da	Se abren los
CEI-FIR-001	Como un solicitante	Necesito firmar electrónicamente	Para validar decisiones	1	Descarga de	El solicitante	El usuario da	El sistema
				2	Registro de	La firma se	Tras firmar el	Se genera un
CEI-NOT-001	Como un solicitante	Quiero recibir notificaciones sobre	Para estar informado	1	Recibir	Se actualiza	El sistema	Se envía una
				2	Verificar las	El solicitante	Entra a la	En la pestaña
CEI-FAQ-001	Como un	Necesito acceder a	Para resolver	1	Sección	El usuario	Da clic en la	Puede ver las
CEI-CNS-001	Solicitante / Secretaria	Adjuntar y validar el modelo de consentimiento informado	Cumplir requisitos éticos previos a la revisión	1	Descargar y cargar modelo de consentimiento informado	El solicitante llena la solicitud	El usuario adjunta el archivo	El archivo se almacena, y la secretaria puede validarlo

Figura 18:

Historias de Usuario correspondientes a la Vista de Escenario

El conjunto completo de historias de usuario definidas se encuentra disponible en el Apéndice A.

2.8.2 Vista Lógica - Diseño de la Base de Datos

La vista lógica del proyecto conserva elementos definidos en fases anteriores, incorporando ajustes necesarios en función de los requerimientos identificados en esta nueva etapa. El Diagrama Entidad-Relación (DER) de la base de datos actualizada del sistema se presenta en la Figura 22.

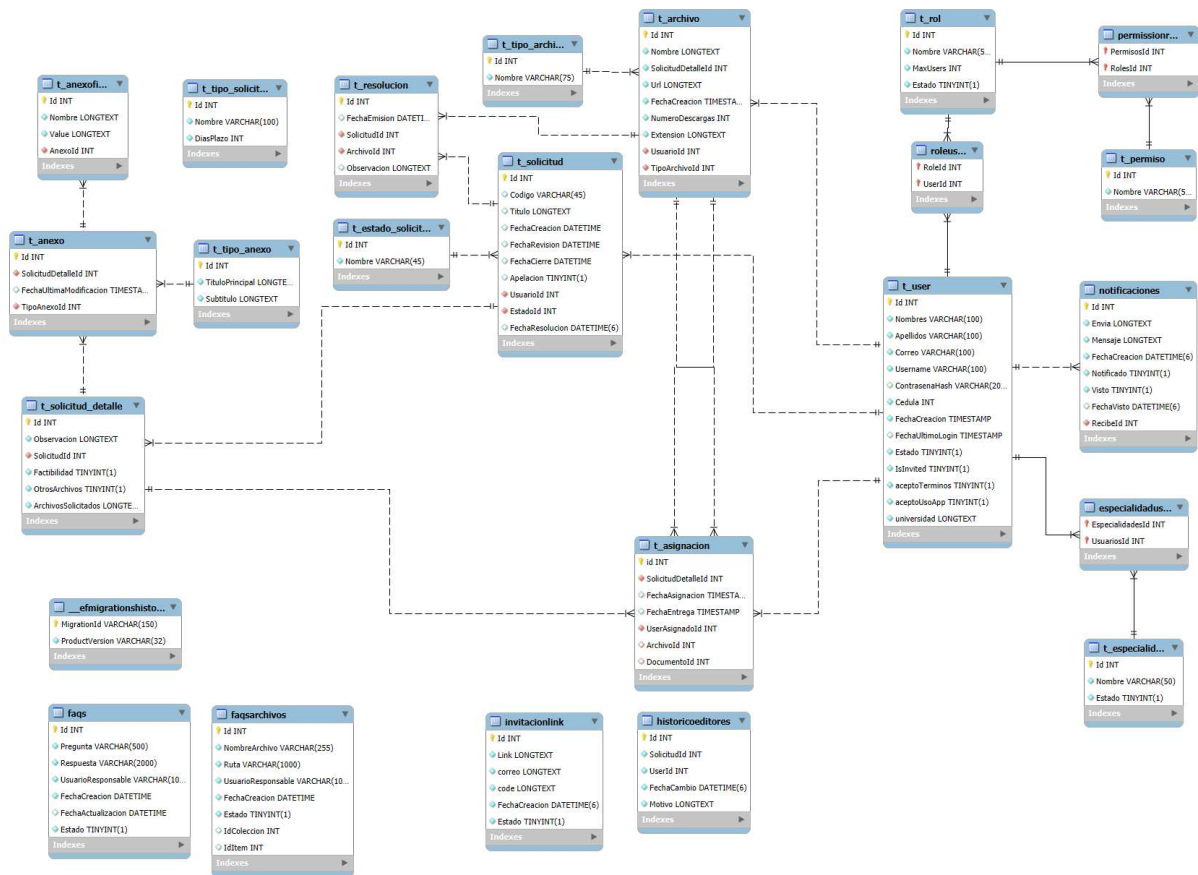


Figura 19:
Diagrama de la base de datos del sistema

En la Figura 22 se visualiza la interacción entre las tablas previamente existentes —desarrolladas en fases anteriores— y las nuevas tablas incorporadas en esta cuarta fase, como faqs y faqsarchivos, que representan respectivamente las preguntas frecuentes y las plantillas de documentación clave en el proceso de revisión de solicitudes. Estas entidades permiten gestionar y organizar la información relacionada con las preguntas registradas desde el perfil de administrador, así como los archivos y plantillas gestionados en DSpace, también por usuarios con rol de administrador. De esta manera, se facilita la administración centralizada y coherente de los recursos informativos vinculados al sistema.

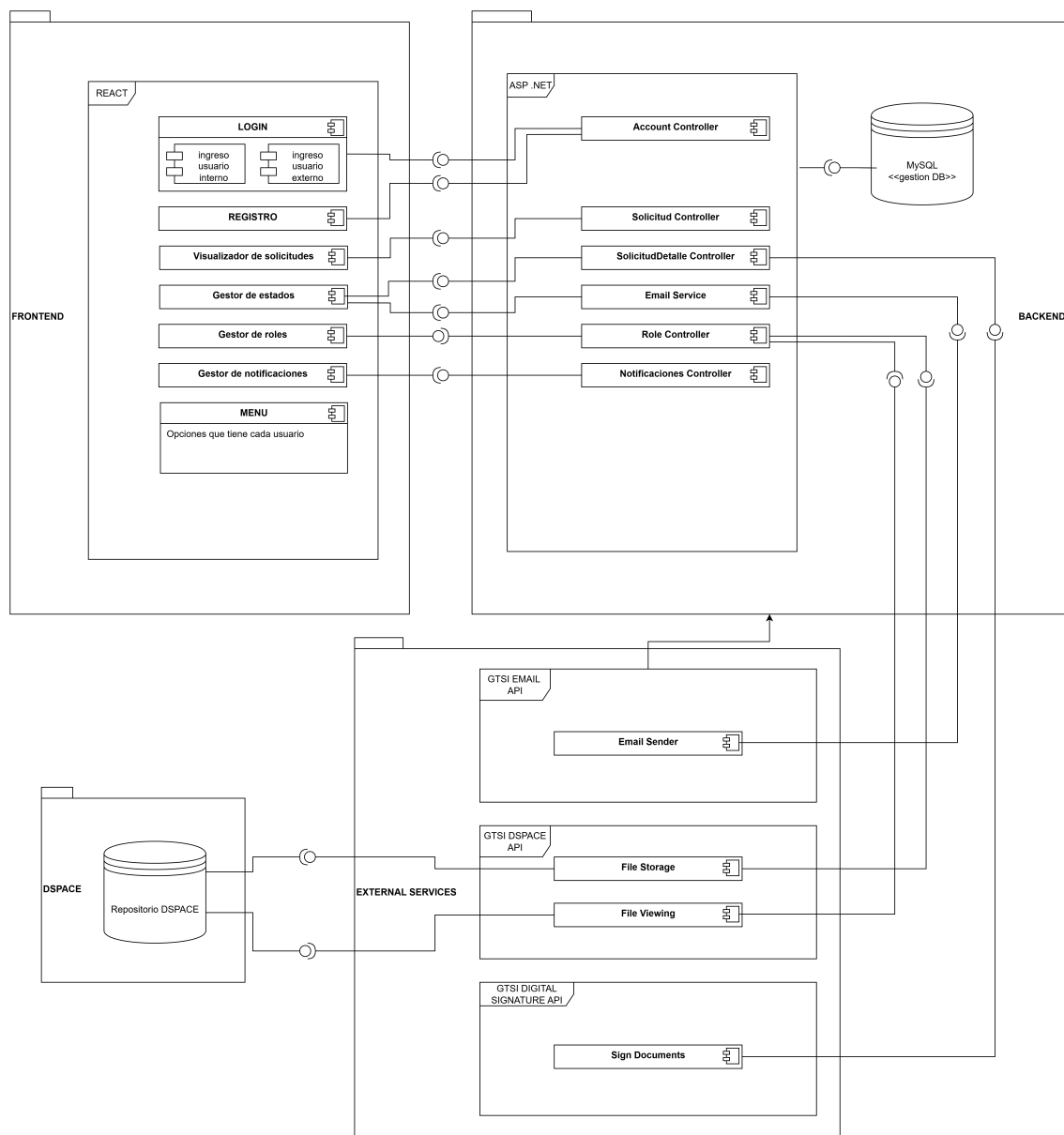
Las tablas faqs, faqsarchivos e historicoeditores, diferenciándose de la información principal del sistema, cumplen funciones específicas como registros históricos o

como entidades independientes, ya que representan información que no forma parte directa del flujo principal del sistema, pero que complementan y enriquecen su estructura y trazabilidad. Además, el sistema ahora incorpora un nuevo tipo de rol en la tabla `rolesus...` denominado "miembro del comité". Este rol es fundamental para la gestión de riesgos de las solicitudes: cuando se detecta un riesgo superior a 2 (según el Anexo 1a), el sistema selecciona automáticamente a los 7 miembros del comité requeridos por normativa para la revisión de la solicitud, una vez que la secretaría avanza el flujo. Es importante destacar que, en esta etapa, la interfaz restringe la adición de revisores internos adicionales, aunque permite invitar a revisores externos mediante un botón específico en la interfaz.

2.8.3 Vista de desarrollo

La vista de desarrollo expone cómo se estructura el software a nivel interno dentro del entorno de programación, de acuerdo con el enfoque planteado por Kruchten (12). En esta sección se elaboró un diagrama de componentes que ilustra los módulos clave del sistema, tal como se visualiza en la Figura 20. Este diagrama, construido bajo el estándar del Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por las siglas en inglés de Unified Modeling Language), muestra los elementos utilizados durante la construcción y optimización del sistema.

Figura 20:
Diagrama de componentes del sistema ajustado



En el diagrama anterior se presentan los principales componentes que permiten al desarrollador comprender la estructura del sistema, el cual está dividido en frontend y backend. Además, se incluye la conexión con servicios externos proporcionados por GTSI, los cuales fueron integrados en esta fase con el objetivo de mejorar la experiencia del usuario y facilitar la automatización de tareas por parte del CEI de la ESPOL. Una diferencia clave con la fase anterior radica en la gestión de archivos. Previamente, estos se almacenaban

localmente en el servidor, lo cual podía generar dificultades a largo plazo. Por ello, en esta fase se procedió a consumir un servicio de GTSI que facilitó la gestión de archivos, permitiendo almacenarlos en un repositorio distinto y, a su vez, posibilitando la identificación, visualización y descarga de estos archivos de manera más eficiente.

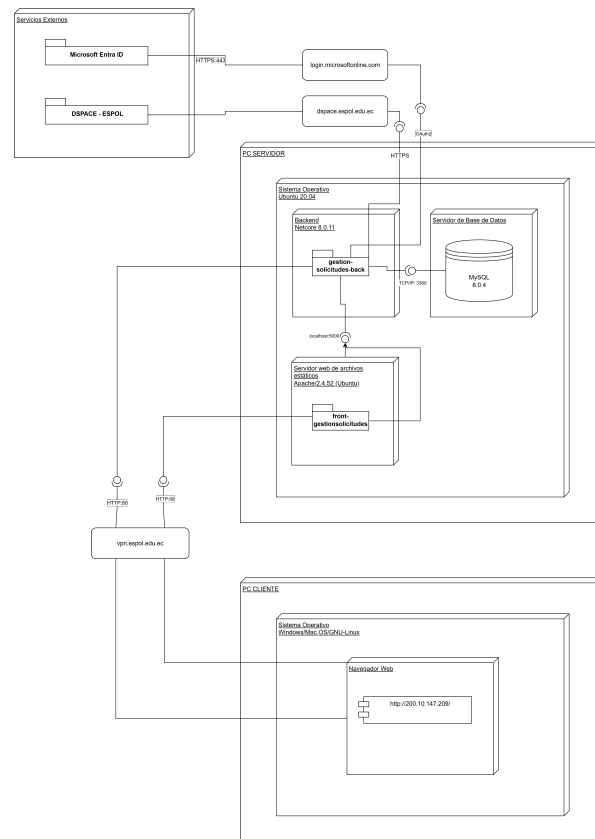
2.8.4 Vista de procesos

Esta perspectiva aborda los aspectos no funcionales del sistema relacionados con la concurrencia y la capacidad de recuperación ante fallos (12). En este caso, el control de la concurrencia se encuentra gestionado por el motor de base de datos —en lo que respecta al manejo de datos— y por el servidor web —en cuanto al acceso de los usuarios al sistema—, ambos bajo la administración de la GTSI de la ESPOL. Por esta razón, no resulta necesario elaborar diagramas específicos para esta vista.

2.8.5 Vista física

La vista física ajustada representa cómo se asignan los componentes de software (descritos en la Vista de Desarrollo) a la infraestructura de hardware, abordando aspectos relacionados con la distribución del sistema (12). En la Figura 21 se presenta el Diagrama de Despliegue correspondiente, el cual muestra los componentes del sistema instalados en el servidor de pruebas, así como las conexiones, puertos, protocolos y versiones de software requeridas. En esta fase, el sistema se encontraba únicamente desplegado en dicho entorno, por lo que se procederá a subir las modificaciones realizadas con el fin de preparar las siguientes pruebas con los usuarios.

Figura 21:
Diagrama de despliegue del sistema



El diagrama ajustado anterior muestra los diferentes sistemas y versiones que interactúan entre sí a través de protocolos de comunicación, permitiendo la visualización, manipulación y almacenamiento de datos. En términos generales, el sistema adopta una arquitectura cliente-servidor, donde el servidor principal está desplegado en un equipo con sistema operativo Ubuntu 20.04, mientras que el cliente accede e interactúa con el sistema mediante un navegador web.

2.9 Diseño de la Base de Datos

En la Figura 22 se presenta el diagrama entidad-relación (EER) de la base de datos del sistema, donde se visualiza la interacción entre las tablas previamente existentes

Tabla 2:*Planificación del desarrollo por sprints*

Sprint	Descripción del desarrollo	Fecha Inicio	Fecha Fin
1	CEI-FAQ-001, CEI-CNS-001. Acceder a una sección de preguntas frecuentes y descargar plantillas extras.	02-jun-2025	04-jun-2025
	CEI-DSP-001. Usar el DSpace para almacenar los documentos.	05-jun-2025	11-jun-2025
	CEI-DSP-001. Acceder a los documentos correspondientes a una solicitud.	12-jun-2025	14-jun-2025
	CEI-PRE-001. Asignar o quitar revisores para una solicitud.	16-jun-2025	20-jun-2025
	CEI-REV-001. Guardar y enviar informe sobre una solicitud (revisor).	16-jun-2025	20-jun-2025
2	CEI-RES-001. No se puede modificar el informe hecho por un revisor.	23-jun-2025	25-jun-2025
	CEI-PRE-002. Asignar automáticamente a todos los miembros del comité como revisores.	27-jun-2025	01-jul-2025
	Estabilización y subir historias de usuario desarrolladas hasta el momento.	07-jul-2025	09-jul-2025
3	CEI-FIR-001. Modal para firma electrónica anexos desde el sistema.	10-jul-2025	16-jul-2025
	CEI-NOT-001. Revisar y modificar las notificaciones sobre el avance de las solicitudes.	17-jul-2025	22-jul-2025
	CEI-FIR-001, CEI-NOT-001. Subir desarrollo al servidor y pruebas con el usuario.	17-jul-2025	22-jul-2025
4	CEI-FEC-002, CEI-FEC-003. Modificación de fechas claves del proceso (finalización del proceso y fecha máxima para revisor).	23-jul-2025	25-jul-2025
	CEI-AUT-001. Ingreso con credenciales institucionales de Microsoft (sistema auth de ESPOL).	28-jul-2025	30-jul-2025
	CEI-FEC-002, CEI-FEC-003, CEI-AUT-001. Pruebas y validación del desarrollo con el cliente.	31-jul-2025	01-ago-2025

Tabla 3:*Plan de Evaluación de Historias de Usuario*

Historia	Caso de Prueba	Escenario	Paso	Resultado Esperado
CEI-PRE	Asignar un revisor a solicitud	Solicitud lista para resolución	Presidente elige revisor	Revisor recibe notificación y permiso de emitir resolución.
	<i>(precondición)</i>	Solicitud sin revisor asignado	—	—
CEI-PRE	Cambiar revisor asignado	Solicitud en espera de resolución	Clic en “Cambiar Editores” y especificar motivo	Se guarda log con motivo y fecha; ambos revisores reciben notificación.
	<i>(precondición)</i>	Solicitud ya tenía revisor asignado	—	—
CEI-FAQ-001	Acceder a sección de Preguntas Frecuentes	Usuario con dudas comunes	Clic en “Preguntas Frecuentes”	Muestra lista de FAQs y usuario despeja su duda.
CEI-PRE-002	Asignar automáticamente revisores	Riesgo de solicitud 3	Sistema detecta escala de riesgo alta	Se asignan todos los miembros del comité como revisores.
CEI-CNS	Adjuntar modelo de consentimiento	Solicitante llena formulario	Usuario adjunta archivo de consentimiento	Archivo almacenado; secretaria puede validarlo.
	Validar modelo de consentimiento	Secretaria revisa anexos	Secretaria aprueba o rechaza archivo	Estado de consentimiento actualizado.
CEI-AUT-001	Inicio de sesión con Microsoft	Usuario accede al sistema	Redirección a login Microsoft ESPOL	Usuario autenticado sin usar CAST.

Capítulo 3

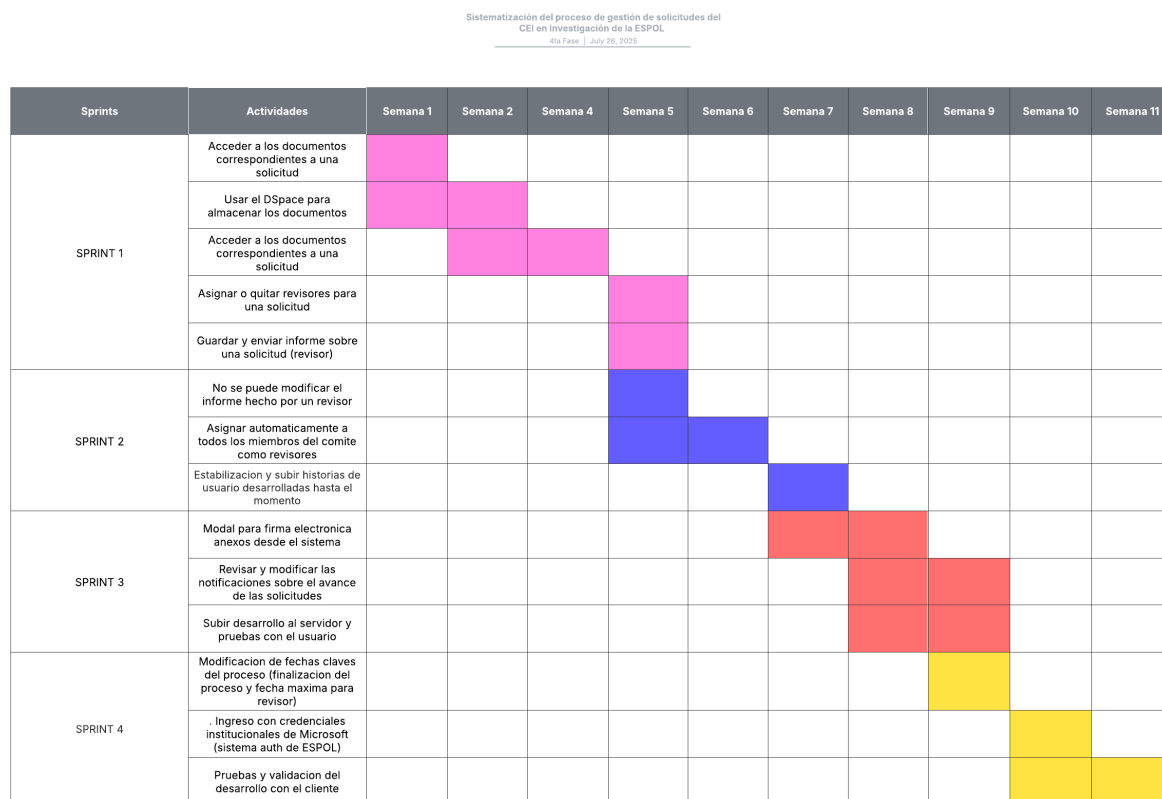
3 Resultados y Análisis

A lo largo de este capítulo se exploran los descubrimientos alcanzados durante la ejecución del proyecto, junto con los retos enfrentados en las distintas etapas del desarrollo de producto. A continuación, se profundizará en las actividades, los subproductos y los logros generados a partir del conjunto de actividades que permitieron alcanzar el objetivo del proyecto.

3.1 Plan de Implementación

Durante el desarrollo de la cuarta fase del proyecto, se implementaron múltiples funcionalidades que fueron presentadas semanalmente, siguiendo una metodología ágil por sprints (ver Figura 23), con entregas funcionales cada dos semanas. Posteriormente, gran parte de estas mejoras se integraron al servidor, permitiendo que el cliente las probara de forma autónoma. Más adelante, se detallarán específicamente cada una de estas funcionalidades. Cabe destacar que a lo largo de esta fase, se mantuvo el uso de las mismas tecnologías, tanto en el frontend como en el backend: React y ASP.NET, respectivamente.

Figura 23:
Diagrama de Gantt de la fase 4



Durante el Sprint 1 se implementaron las primeras mejoras del sistema, en respuesta a observaciones realizadas por el cliente. Una de las principales solicitudes consistía en permitir que el rol de Presidente pueda modificar los revisores asignados en caso de una eventualidad, tal como se muestra en la Figura 24. Esta acción también requería mantener un histórico de cambios de revisores, con el fin de facilitar futuras auditorías.

Figura 24:

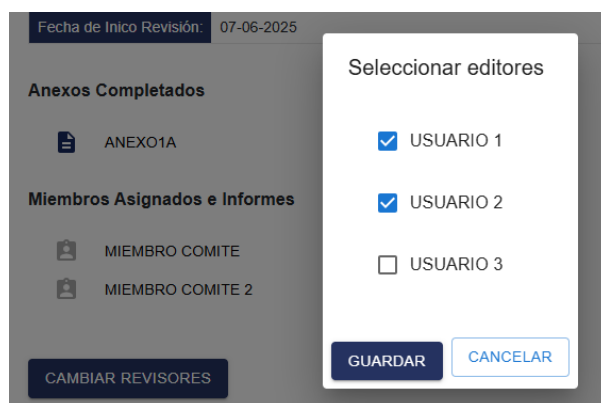
Opción para cambiar revisores desde perfil Presidente



Adicionalmente, se estableció que, al realizar el cambio de revisores, el sistema notifique a las partes involucradas: tanto a la persona que asumirá el nuevo rol en la solicitud como a quien lo dejará. Para ello, se implementó un botón que despliega un modal donde el Presidente puede seleccionar usuarios con rol de Revisor, ya sean internos o externos. Cabe destacar que, como se observa en la Figura 25, los usuarios con el rol de "Miembro de comité" no se incluyen en esta selección, ya que ellos forman parte de otro flujo que se gestiona automáticamente

Figura 25:

Modal de cambio de revisores



Por otro lado, también se nos brindó una inducción sobre quiénes son los miembros

del comité y cuál es su función dentro del proceso. Se nos indicó que estos miembros representan un caso especial de revisores, los cuales son asignados automáticamente en la solicitud (Anexo 1A) cuando se registra un riesgo superior a 2 en cualquiera de las dos matrices de evaluación de riesgos (ver Figura 26 y Figura 27).

Figura 26:
Matriz de HOMMEL

HOMMEL (National Fire Protection Association 704 -NFPA) DESCRIBA LOS ELEMENTOS PELIGROSOS SEGUN SU FICHA DE SEGURIDAD					
NIVELES DE RIESGOS	SALUD	INFLAMABILIDAD	REACTIVIDAD	ESPECÍFICO	Grupos: Daño físico a Personas (Psíquico), Plantas, animales y medioambiente
0					
1					
2					
3	X	X	X	X	ENTRO EN CONDICION
4					

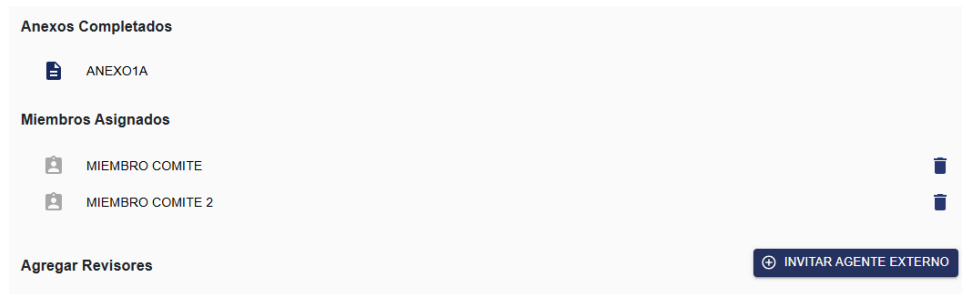
Figura 27:
Matriz de Nivel de Riesgo, Identificación de peligros a los derechos de las personas, Ley Orgánica de Protección de datos Personales

NIVELES DE RIESGO, IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS A LOS DERECHOS DE LAS PERSONAS, Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, 2021		
Niveles	Riesgos	Peligros/ Derechos Fundamentales
0		
1		
2		
3	X	ENTRO A CONDICION
4		

Ante esta condición, el sistema asigna automáticamente a los 7 miembros del comité para asumir el rol de revisores en dicha solicitud. Para efectos demostrativos, se incorporaron dos miembros del comité en el sistema, con el objetivo de realizar pruebas internas y validar el funcionamiento del flujo. Cabe señalar que este flujo también permite la incorporación de revisores externos, manteniendo así la flexibilidad del sistema tal como estaba implementado previamente. Véase Figura 28.

Figura 28:

Miembros del comité asignados automáticamente vistos desde el perfil de Presidente

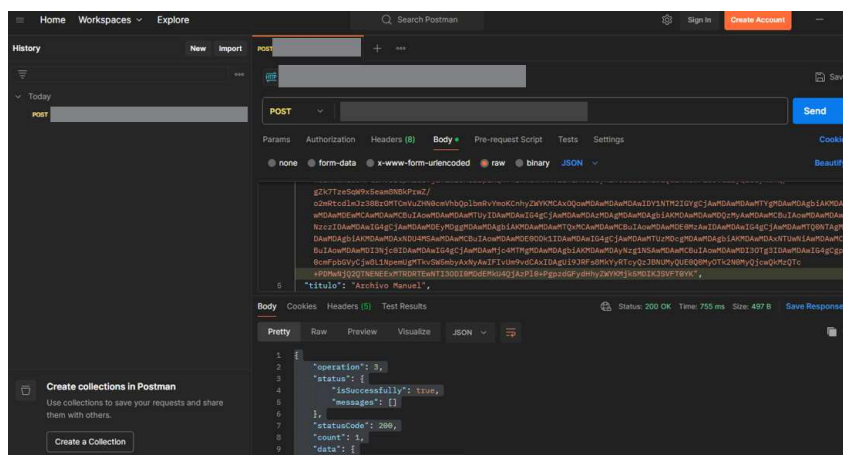


Durante las semanas siguientes se llevó a cabo el Sprint 2, en el cual se priorizó la mejora del almacenamiento de archivos en el sistema. Esta mejora consistió en cambiar el método tradicional de gestión de archivos, que inicialmente se almacenaban de forma local en el equipo que ejecutaba el proyecto. La nueva implementación requería integrar el sistema con el repositorio institucional de documentos de la ESPOL, conocido como DSPACE.

Para cumplir con este objetivo, se realizaron reuniones mediante Teams, donde se nos presentaron diversas herramientas que facilitarían el desarrollo de esta fase. Entre los recursos proporcionados, destacaron los instructivos técnicos y las APIs oficiales, las cuales fueron fundamentales para consumir los servicios de carga y visualización de archivos en DSPACE (véase la Figura 29).

Figura 29:

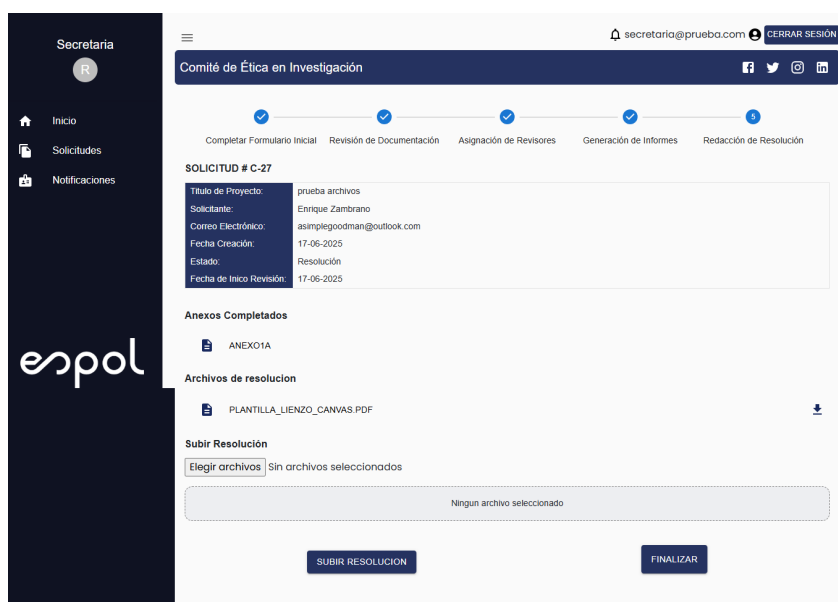
Interfaz de programación empleada para almacenamiento de archivos dentro del repositorio DSPACE



El principal usuario beneficiado con esta mejora fue el perfil de Secretaría, encargado de subir documentos clave dentro del flujo del sistema, como la Resolución. A nivel funcional, el proceso de carga de archivos no cambió significativamente; sin embargo, al completar la carga, el archivo ya no se almacenaba localmente, sino que quedaba disponible en la ruta institucional `wsarchivos.espol.edu.ec`, lo que garantizaba una mejor trazabilidad y centralización documental. Este proceso se ilustra en la Figura 30.

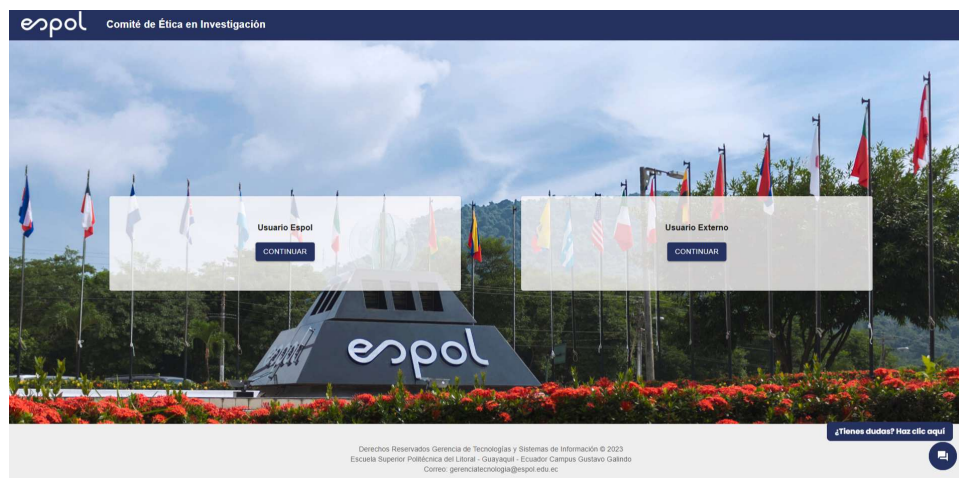
Figura 30:

Acción de subir archivo en el sistema



Como parte de los desarrollos realizados durante este sprint, se implementó una nueva sección dentro del sistema: un módulo de Preguntas y Respuestas, junto con un apartado de documentos y plantillas frecuentemente utilizadas en el proceso. Esta funcionalidad fue diseñada para facilitar el acceso a información útil tanto a los usuarios solicitantes como a los demás roles involucrados en el flujo de una solicitud. Dado su carácter general, esta sección se ubicó en el portal público de la aplicación, siendo accesible para todos los usuarios (véase figura 31).

Figura 31:
Sección pública de FAQ y Plantillas



Las preguntas se cargan dinámicamente y, para su gestión, se desarrolló un módulo dentro del perfil de Administrador, desde el cual es posible crear, visualizar, editar y eliminar preguntas, según sea necesario. En cuanto a la sección de plantillas, se implementó una lógica similar, con la diferencia de que los archivos subidos a DSpace no pueden ser eliminados, debido a restricciones del API correspondiente. No obstante, sí es posible controlar su visibilidad, permitiendo mostrar u ocultar archivos desde la sección pública de FAQ en el portal del sistema (véase Figura 32).

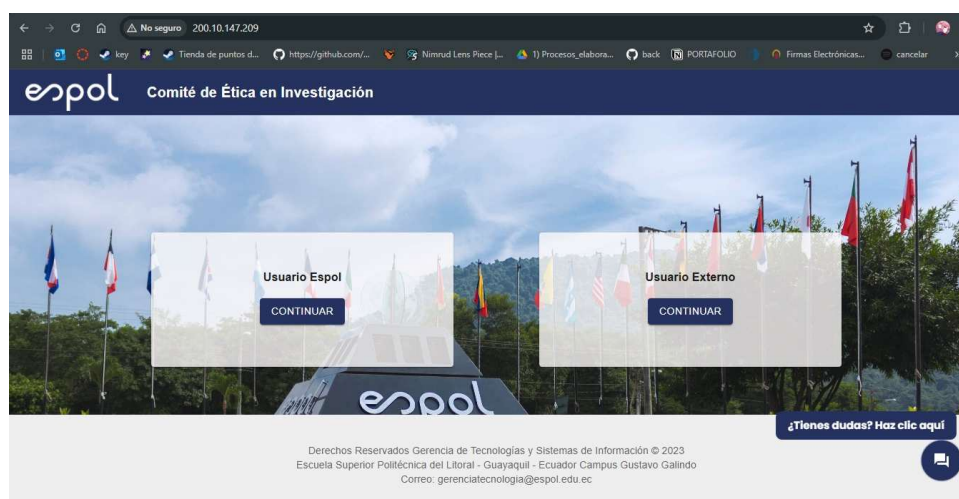
Figura 32:
Módulo FAQ y Archivo plantillas en perfil Administrador



Es importante mencionar que, durante el siguiente sprint, se realizó por primera vez la subida de los cambios al servidor. Como se ilustra en la Figura 33. Este proceso se llevó a cabo con la asistencia de uno de los desarrolladores que participó en una fase anterior del proyecto, logrando integrar tanto el frontend como el backend. Aunque inicialmente se presentó un problema tras la subida, este fue resuelto durante la semana siguiente con el apoyo del equipo de GTSI, quienes ayudaron a aclarar dudas relacionadas con la gestión de la base de datos del proyecto. Una vez comprendido el funcionamiento, generamos nuestro propio script SQL y lo desplegamos en el servidor de pruebas de ESPOL, donde se aloja el sistema. Finalmente, con los cambios integrados, el sistema operó con total normalidad.

Figura 33:

Cambios subidos al Servidor de pruebas

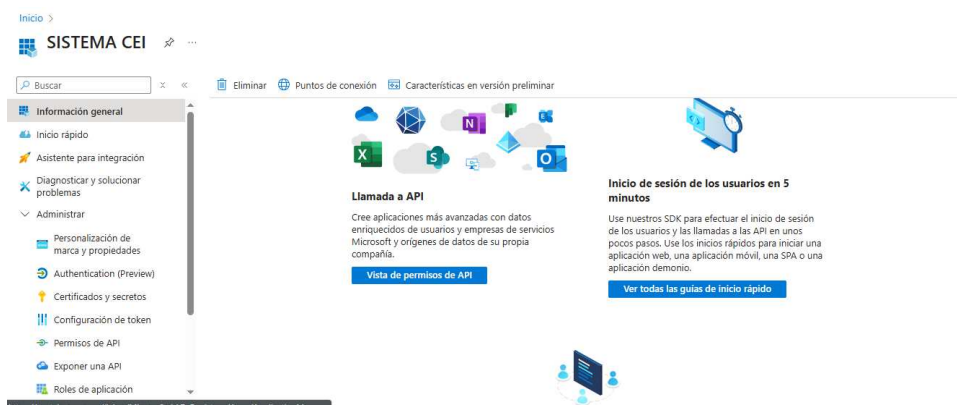


En las semanas siguientes, se llevaron a cabo dos cambios significativos en la aplicación. El primero fue la modificación del sistema de inicio de sesión interno, que originalmente utilizaba el servicio CAS de ESPOL. Este fue reemplazado por una integración con Microsoft Entra ID, lo cual implicó una reestructuración considerable de la lógica de autenticación para permitir el correcto funcionamiento de los nuevos servicios.

Uno de los principales cambios fue la forma de generar y gestionar los tokens de

acceso, así como el mecanismo de carga de los datos del usuario, que ahora se almacenan en el local storage del navegador. Antes de implementar esta nueva autenticación en el proyecto, fue necesario registrar previamente una aplicación en Microsoft Azure, con el fin de obtener un Application ID y un Client Secret, requeridos para la configuración del nuevo sistema de inicio de sesión. Véase Figura 34.

Figura 34:
Gestión de Aplicación registrada en Microsoft Azure



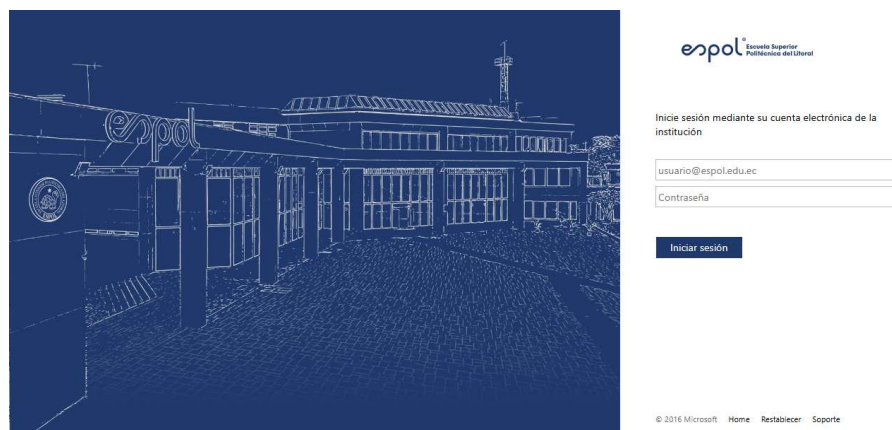
Una vez implementado el nuevo sistema de ingreso, la interfaz de autenticación se presenta como se muestra en la Figura 35.

Figura 35:
Ingreso Interno con Microsoft Entra ID



Al acceder, se solicitarán las credenciales institucionales del usuario ESPOL (correo y contraseña), como se ilustra en la Figura 36.

Figura 36:
Ingreso de credenciales



Tras un inicio de sesión exitoso, el usuario podrá ingresar al sistema con el perfil predeterminado de Solicitante. Este rol podrá ser actualizado por un administrador según corresponda, tal como se aprecia en la Figura 37.

Figura 37:
Ingreso correcto con credenciales ESPOL desde Entra ID



Otro logro es la incorporación de la funcionalidad de firma digital en los 6 anexos que pueden ser requeridos dentro de una solicitud. Esta integración fue posible gracias a uno de los recursos proporcionados por el GTSI de ESPOL para el desarrollo de la cuarta fase del proyecto. Al igual que en la subida de archivos al repositorio DSPACE, se utilizó un API para gestionar el proceso de firma. El archivo se envía codificado en formato Base64, y si la

operación se realiza correctamente, el servicio responde con una confirmación positiva y devuelve el archivo ya firmado digitalmente.

Como mejoras adicionales, en las semanas posteriores a los sprints principales se procedió a corregir errores reportados por los usuarios. Entre estos ajustes, se restringió que el perfil de Secretaría pudiera editar las revisiones realizadas por los perfiles de Revisor o Miembro del Comité, respetando así el flujo de validación establecido. Además, se implementó una de las funcionalidades acordadas en los primeros sprints: el envío de notificaciones por correo electrónico, las cuales habían quedado pendientes en fases anteriores.

3.2 Pruebas

Las funcionalidades implementadas, derivadas de las HUs, se sometieron a evaluación de forma continua a lo largo de distintos ciclos de desarrollo. Cada vez que se completaba un conjunto de HUs, se desplegaba en el servidor de pruebas para que el usuario final pudiera verificar su comportamiento e interactuar directamente con las nuevas características.

Se realizaron casos de prueba exhaustivos que recorrieron los flujos críticos de la aplicación desde cada rol de usuario Presidente, Secretaria, Solicitante, Revisor y Administrador, verificando autenticación, gestión completa de anexos (creación, edición), carga y visualización de documentos PDF en el repositorio institucional, así como la generación de informes y el cambio de estados en el ciclo de revisión.

Ciclo inicial

Se publicaron todas las HUs desarrolladas hasta ese momento y se recorrió de principio a fin el flujo completo que ofrece la plataforma. Durante esta revisión, se identificaron dos tipos de hallazgos:

1. **Ajustes menores:** correcciones puntuales necesarias para mejorar la experiencia de uso, como etiquetas en los botones o la validación de campos faltantes en los Anexos.
2. **Observaciones de alcance adicional:** requerimientos que no se consideraron en iteraciones previas, por ejemplo:
 - Definir con exactitud el flujo que debe seguirse al momento de invitar a un revisor externo, y cómo se le asigna el rol con los permisos necesarios en la plataforma.

Resultados del Primer Ciclo de Pruebas

Durante el primer ciclo de pruebas se aplicó un formulario de evaluación dirigido a recoger la percepción de los usuarios sobre funcionalidades básicas del sistema. Los resultados mostraron que **la sección de Preguntas Frecuentes (FAQ) fue considerada útil por todos los participantes**, y que **el inicio de sesión con cuenta institucional (Microsoft) se percibió como sencillo y sin inconvenientes**.

Algunos comentarios de los usuarios sugirieron posibles mejoras que, aunque no forman parte del alcance actual del proyecto, podrían considerarse como opciones secundarias. Por ejemplo, en caso de que el sistema no permita ejecutar la **firma electrónica** por algún motivo, se podría habilitar la opción de descargar el documento, firmarlo manualmente y luego cargarlo nuevamente al sistema. Esta alternativa permitiría garantizar la continuidad del proceso sin depender exclusivamente de la funcionalidad automatizada.

En general, el primer ciclo de pruebas evidenció que las funcionalidades básicas del sistema cumplen con los requerimientos definidos y cuentan con buena aceptación por parte de los usuarios, lo que proporcionó una base positiva para el desarrollo y evaluación del

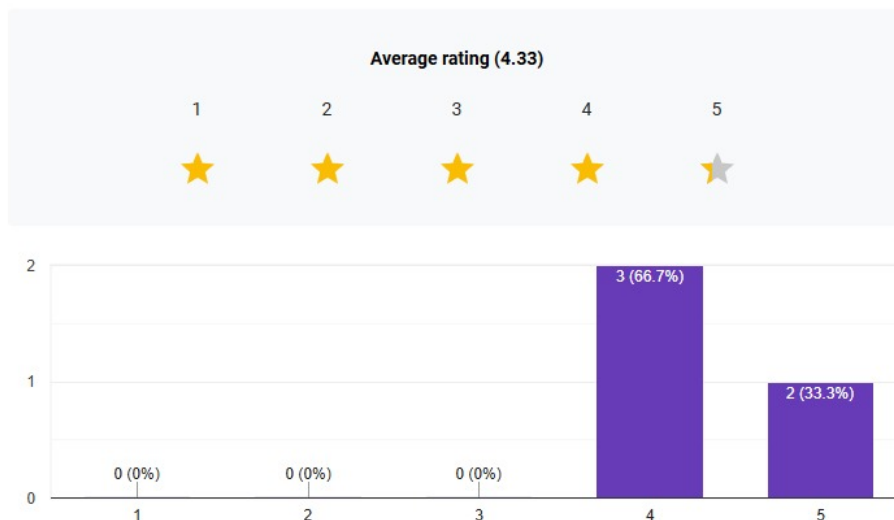
segundo ciclo de pruebas.

Resultados del Segundo Ciclo de Pruebas

Durante el segundo ciclo de pruebas se aplicó un formulario de evaluación orientado a recopilar retroalimentación de los distintos roles del sistema sobre funcionalidades clave, como la firma electrónica, el envío de anexos, el inicio de sesión y la validación de fechas. En general, los usuarios reportaron que la funcionalidad de **firma electrónica fue útil y se ejecutó correctamente**, permitiendo validar documentos sin necesidad de procesos manuales.

Sin embargo, se identificaron algunos detalles menores que deben ser solucionados. Por ejemplo, **al ingresar con la cuenta institucional de ESPOL, en ciertos casos no se detecta correctamente el rol del usuario**, lo cual afecta la experiencia inicial.

Otro aspecto a mejorar es la validación de la **fecha máxima de cierre**, que permite seleccionar una fecha no acorde a los definidos por el tipo de solicitud. Asimismo, se sugirió incluir un parámetro visible que indique el tipo de solicitud seleccionado en el Anexo 1A dentro del detalle de la solicitud, así como la incorporación de un botón que permita **descargar todos los archivos adjuntos de una solicitud de forma masiva**. Finalmente, se detectó que, al hacer un salto de línea en el informe, el sistema genera dos informes separados, lo cual debe corregirse para evitar duplicidad de registros. A pesar de estos puntos, Como se puede observar en la Figura reffig:evasobre5, la mayoría de funcionalidades evaluadas obtuvieron calificaciones entre 4 y 5, lo que indica un desempeño globalmente positivo del sistema en relación con los requerimientos definidos.

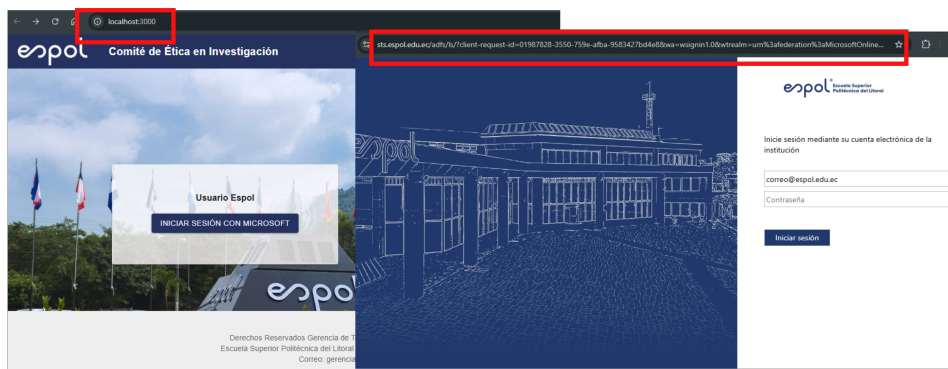
Figura 38:*Evaluación del cliente sobre 5 del sistema*

3.3 Resultados

En esta sección se detallan todas las mejoras implementadas en el sistema durante la cuarta fase de desarrollo, destacando que cada una de ellas fue desplegada de forma funcional en el servidor de pruebas de la ESPOL.

Una vez desplegados los cambios en el servidor, los usuarios notaron una nueva modalidad de inicio de sesión interna, distinta a la ya conocida. No obstante, esta seguía autenticándose mediante las credenciales institucionales de ESPOL (ver Figura 39).

Figura 39:
Gestión de acceso a través de Microsoft Entra ID



Es importante señalar que, al acceder por primera vez al sistema, los usuarios cuentan únicamente con el rol de Solicitante. Para obtener los privilegios asociados a otros roles, deben contactar a un administrador del sistema, quien se encargará de asignar los permisos correspondientes. En la Figura 40, se observa un ejemplo en el cual a un usuario se le han otorgado todos los roles. Sin embargo, para fines de prueba, se accedió como Solicitante, lo que significa que, en un primer momento, sólo tuvo acceso a las funcionalidades propias de ese rol: crear y visualizar solicitudes, así como consultar las notificaciones relacionadas con el estado de las mismas.

Figura 40:
Selección e inicio de Sesión de Usuario ESPOL



Desde el perfil de Solicitante, se incorporaron mensajes orientativos que brindan mayor claridad sobre las acciones que debe realizar el usuario (véase Figura 41). De este modo, al

completar el Anexo 1A —requisito principal para solicitar una revisión— el sistema indica que es necesario firmarlo digitalmente para poder avanzar a la siguiente fase del proceso.

Figura 41:

Indicaciones para el usuario Solicitante

The screenshot displays the 'Comité de Ética en Investigación' interface. At the top, a progress bar shows four steps: 1. Completar Formulario Inicial (active), 2. Revisión de Documentación, 3. Asignación de Revisores, and 4. Generación de Informes. Below this, the details for 'SOLICITUD # C-35' are listed:

Título de Proyecto:	Prueba de flujo completo
Solicitante:	Usuario ESPOL
Correo Electrónico:	correo@espol.edu.ec
Fecha Creación:	04-08-2025
Estado:	Creada

Below the details, a message box indicates '1.- Completar el primer anexo'. A link for 'ANEXO 1A' is provided. A red box highlights a message box that says 'Ingresa al Anexo 1A y fírmalo para continuar'.

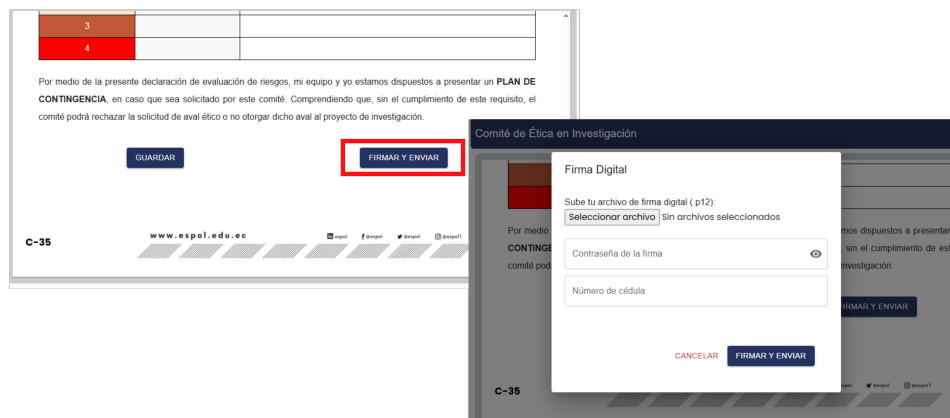
Adicionalmente, se implementó una verificación automática en el mismo anexo, la cual determina si la solicitud requiere la participación de los 7 miembros del comité o, en su defecto, una asignación específica por parte del Presidente. Esta evaluación se basa en los resultados ingresados en las matrices de riesgo: Matriz HOMMEL, Matriz de Niveles de Riesgo e Identificación de Peligros a los Derechos de las Personas, conforme a lo establecido en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021).

Una vez que el usuario solicitante haya completado correctamente el Anexo 1A, tiene la opción de guardar el formulario para su posterior revisión o, si desea avanzar a la siguiente etapa del proceso, proceder con la firma electrónica del anexo. Para ello, deberá ingresar la información solicitada, como el número de cédula o la contraseña asociada a la firma electrónica, en caso de contar con ella. Este paso es fundamental para dar continuidad al flujo

de su solicitud. Para mayor claridad sobre este procedimiento, puede consultarse la Figura 42.

Figura 42:

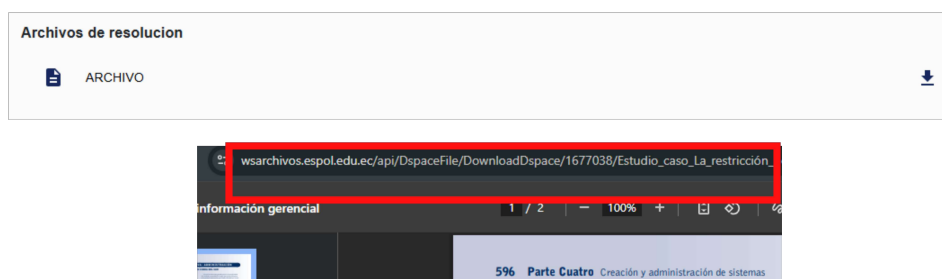
Modal para solicitar Firma Electrónica



Al cambiar al rol de Secretaria, se incorporaron nuevas funcionalidades, entre las cuales destaca la integración con el repositorio institucional DSpace de la ESPOL. A lo largo del flujo de trabajo, toda acción que requiera la carga o visualización de documentos se realiza ahora mediante este repositorio. Visualmente, el sistema mantiene el mismo diseño y secuencia de pasos previamente conocidos; sin embargo, al acceder a la descarga de los archivos, es posible evidenciar que estos provienen directamente del DSpace de ESPOL (véase Figura 43).

Figura 43:

Archivos subidos al repositorio de DSPACE

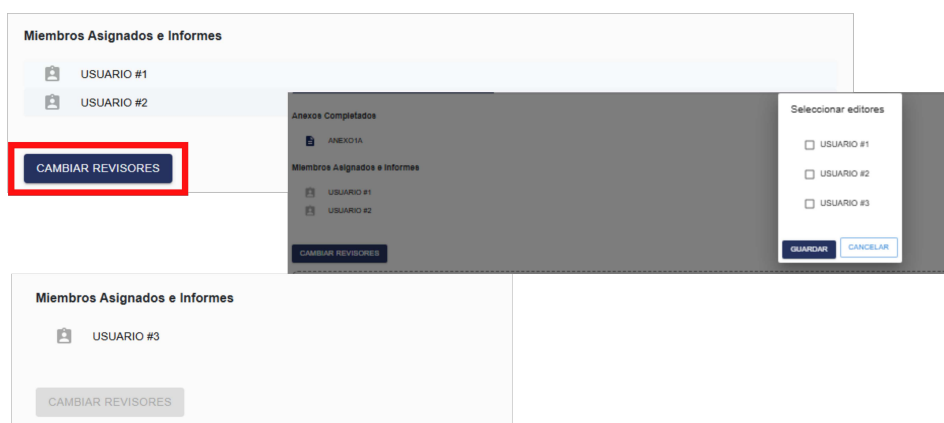


Por otro lado, desde el perfil de Presidente, se habilitó la posibilidad de realizar un cambio de revisores en una solicitud, en caso de que la situación lo justifique. Esta acción

puede ejecutarse únicamente una vez por solicitud. Al realizar el cambio, el Presidente deberá seleccionar nuevamente, de entre todos los revisores disponibles, aquellos que considere pertinentes para llevar a cabo la evaluación. Cabe señalar que la cantidad mínima de revisores asignados debe ser uno, como se muestra en la Figura 44.

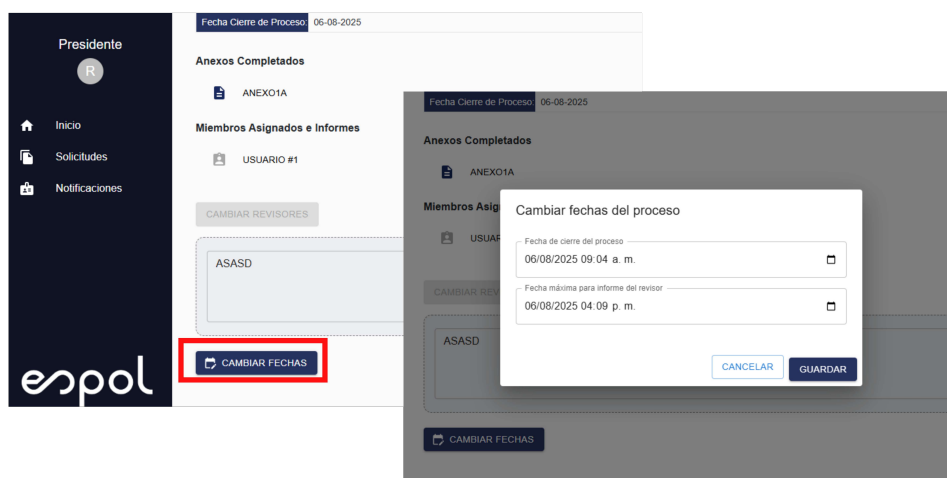
Figura 44:

Cambio de Revisor por parte de usuario Presidente



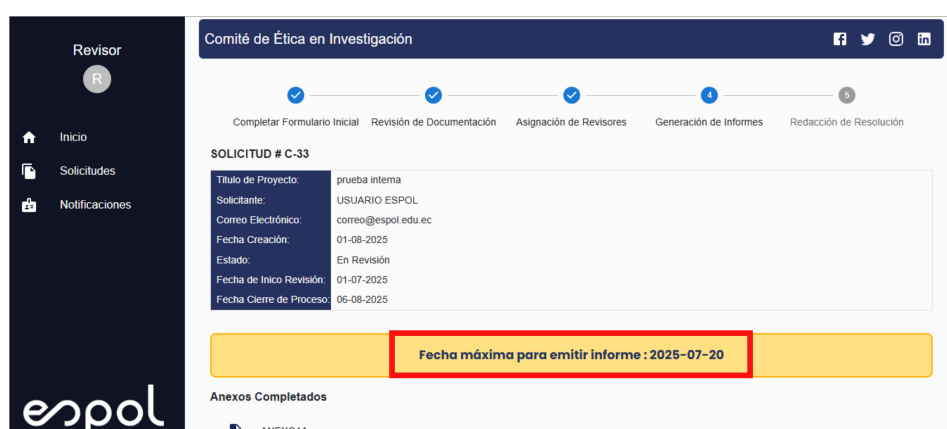
Dentro de este mismo rol, también se incorporó la posibilidad de modificar las fechas del proceso, considerando posibles imprevistos o circunstancias que puedan surgir durante el desarrollo de una solicitud. Para realizar este ajuste, el usuario con el rol de Presidente debe tener presente tanto la fecha máxima de cierre del proceso como la fecha límite para que el revisor emita su evaluación, garantizando la continuidad del flujo establecido. Este procedimiento se ilustra en la Figura 45.

Figura 45:
Cambio de fechas importantes



En el perfil correspondiente al rol de Revisor, la fecha máxima para emitir su evaluación se presenta de forma destacada cuando ésta se encuentra próxima a vencer. Esto permite al revisor visualizar oportunamente el plazo límite y realizar su revisión a tiempo, evitando así cualquier afectación en el flujo del proceso. Esta notificación se muestra tal como se ilustra en la Figura 46.

Figura 46:
Fecha máxima de revisión para usuario Revisor



Para los usuarios que ingresan por primera vez a la plataforma y no tienen claridad sobre cómo acceder al sistema o incluso desconocen su propósito se ha implementado una

sección de Preguntas Frecuentes (FAQ), diseñada para ser fácilmente accesible desde la vista principal. Basta con hacer clic en el botón ubicado en la esquina inferior derecha (véase Figura 47) para desplegar esta sección. En ella, el usuario podrá consultar respuestas a inquietudes comunes relacionadas con el funcionamiento del sistema. Además, si se requiere obtener rápidamente algún documento, es posible acceder a la subsección Archivos de Plantillas, disponible dentro de la misma interfaz de ayuda. Esta opción permite localizar formatos y documentos útiles sin necesidad de navegar por múltiples menús.

Figura 47:
Sección de FAQs y FAQs Archivos



A partir del análisis anterior, se identifican y resumen los siguientes aspectos relevantes:

- **Inicio de sesión institucional mejorado:** Se habilitó un nuevo mecanismo de autenticación interna mediante Microsoft Entra ID, manteniendo el uso de credenciales ESPOL.
- **Mensajes orientativos para el Solicitante:** Se añadieron indicaciones visuales dentro del sistema para guiar al usuario en el proceso de solicitud. Estas recomendaciones permiten completar correctamente los anexos, destacando la necesidad de firmarlo digitalmente para avanzar.

- **Verificación automática de requisitos:** El sistema ahora evalúa, con base en matrices de riesgo (como la Matriz HOMMEL y la Matriz de Identificación de Peligros), si la solicitud requiere revisión completa del comité o asignación específica por parte del presidente, conforme a la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (2021).
- **Firma electrónica integrada:** Se implementó un modal para firmar digitalmente en todos los Anexos, solicitando datos como la cédula o contraseña de firma, según disponibilidad del usuario.
- **Integración con el repositorio DSpace de ESPOL:** La gestión documental ahora se realiza directamente mediante el repositorio institucional, manteniendo la apariencia anterior, pero garantizando almacenamiento seguro y centralizado.
- **Reasignación de revisores:** Se permite cambiar a los revisores asignados una vez por solicitud, siempre que la situación lo requiera. Esta opción mejora la flexibilidad del proceso sin comprometer su formalidad.
- **Gestión flexible de fechas clave:** Se habilitó la modificación de fechas críticas del proceso en caso de contingencias. Esto incluye tanto la fecha de cierre de solicitud como el plazo máximo para la revisión de los evaluadores.
- **Recordatorios visuales para revisores:** El sistema notifica de forma destacada a los usuarios con rol de Revisor cuando la fecha límite para emitir su evaluación se encuentra próxima. Esto evitara retrasos en el flujo de revisión y fortalecerá la puntualidad del proceso.
- **Sección de FAQ editable por el administrador:** Se creó una nueva sección de preguntas frecuentes (FAQ, del inglés Frequently Asked Questions) en la página de

inicio, junto con la posibilidad de adjuntar archivos explicativos. El administrador puede agregar, modificar o eliminar preguntas y respuestas, así como subir documentos que respalden la información publicada.

Estas mejoras han permitido que el sistema ofrezca una experiencia más estructurada, segura y automatizada para todos los actores involucrados en el flujo de evaluación del CEI. La integración de tecnologías institucionales, como DSpace y Entra ID, junto con la incorporación de herramientas como la firma electrónica, fortalecerán en gran manera la eficiencia operativa y la trazabilidad de los procesos dentro del sistema.

Adicionalmente, la incorporación de la sección de FAQ, resulta de suma ayuda para la resolución de dudas de los solicitantes antes de interactuar con el sistema y facilita el llenado de los documentos necesarios para garantizar una buena gestión de la solicitudes ante el Comité.

3.4 Análisis de costos

Para llevar a cabo el desarrollo de la cuarta fase del proyecto, participamos dos desarrolladores, dedicando aproximadamente 35 horas semanales desde el inicio del período 1 PAO 2025. En las primeras semanas, el tiempo se enfocó en implementar nuevas funcionalidades solicitadas en las reuniones periódicas con el cliente. A medida que se fueron cerrando los requerimientos, este tiempo se redirigió hacia la realización de pruebas funcionales informales, generalmente a través de sesiones asistidas en Microsoft Teams, donde se recorría el flujo completo del sistema.

Además del trabajo de desarrollo y pruebas, se destinó una parte significativa del tiempo a la redacción de la documentación correspondiente a esta fase. Esta incluye tanto

manuales de usuario como documentación técnica, orientada al mantenimiento y evolución del sistema.

Con base en estas consideraciones, y tomando como referencia un sueldo promedio de 850 dólares mensuales para un programador junior, según el Portal Computrabajo¹, se presenta a continuación el cálculo estimado de los costos asociados a esta etapa del proyecto. Cabe notar que el sueldo indicado corresponde a la consulta del día 20/08/2025.

La estimación de tiempo del proyecto abarca las 16 semanas que componen el período académico, las cuales se distribuyen de la siguiente manera:

$$\text{Total de horas por desarrollador} = 16 \text{ semanas} \times 35 \text{ horas/semana} = 560 \text{ horas}$$

El costo horario fue determinado tomando como referencia el salario medio de un desarrollador junior por cada uno de los desarrolladores involucrados.

$$\text{Costo por hora} = \frac{\text{USD 850 mensuales}}{140 \text{ horas/mes}} = \text{USD 6,07 por hora}$$

A partir de este cálculo, se establece el monto total correspondiente por desarrollador, resultando en:

$$\text{Costo total por desarrollador} = 560 \text{ horas} \times \text{USD 6,07 por hora} = \text{USD 3,399,20}$$

Tomando en cuenta que el equipo está conformado por dos desarrolladores, el costo total estimado del proyecto asciende a:

¹<https://ec.computrabajo.com/>

$$\text{Costo total del proyecto} = \text{USD}3,399,20 \times 2 = \text{USD}6,798,40$$

Para facilitar la visualización de cómo se administró el tiempo en esta cuarta fase, se presenta la Tabla 4, que resume las actividades ejecutadas dentro del marco temporal establecido.

Tabla 4:
Estructura de costos del desarrollo

Actividad	Horas Individuales Asignadas	Horas Totales	Monto Total (USD)
Prototipado	96	192	1,165.44
Frontend	176	352	2,136.64
Backend	176	352	2,136.64
Documentación	112	224	1,359.68
Total	560	1,120	6,798.40

Aunque el costo total del proyecto representa una inversión significativa, los resultados obtenidos (como la mejora de la experiencia del usuario, la optimización de flujos y la comunicación en tiempo real) justifican plenamente esta inversión dados los beneficios obtenidos, respaldados por la retroalimentación positiva por parte de los usuarios del sistema. Esto se debe a que se priorizó la optimización de los flujos existentes y, en gran medida, la mejora de la experiencia del usuario.

Capítulo 4

4 Conclusiones y recomendaciones

Este capítulo expone las conclusiones y propuestas obtenidas tras evaluar las funcionalidades orientadas a mejorar la experiencia del usuario en el sistema de solicitudes dirigido al CEI de la ESPOL.

4.1 Conclusiones

Las conclusiones se formularon considerando los objetivos establecidos al inicio del proyecto y la retroalimentación recibida durante los distintos ciclos de prueba realizados en cada sprint, con la participación de todos los roles involucrados en el flujo de trabajo.

- El prototipo funcional del sistema fue mejorado en concordancia con los estándares de la GTSI, alcanzando un diseño más robusto y seguro que optimiza la gestión de revisiones y el almacenamiento de información. Estas mejoras cumplieron con el objetivo general de ofrecer una experiencia más eficiente y confiable a los distintos perfiles de usuario.
- El análisis de requerimientos técnicos y funcionales permitió adaptar la lógica del sistema a los diferentes perfiles y flujos de evaluación por riesgo, logrando una implementación coherente con los lineamientos institucionales y reforzando la trazabilidad de las solicitudes.
- La actualización de la arquitectura del prototipo, junto con la integración de servicios institucionales como Microsoft Entra ID, el repositorio DSpace y la firma electrónica, fortaleció la seguridad y el respaldo documental, garantizando el cumplimiento normativo y legal.

- La experiencia de usuario se potenció mediante la automatización de tareas, la gestión dinámica de roles, notificaciones mas completas y la incorporación de herramientas de soporte (FAQ y plantillas), lo que redujo tiempos de gestión y aumentó la autonomía de los usuarios.
- La validación del sistema mediante pruebas con usuarios representativos evidenció mejoras significativas en usabilidad, eficiencia operativa y cumplimiento técnico, confirmando la pertinencia de las funcionalidades implementadas y el alineamiento con los estándares definidos por la GTSI.

Para finalizar, puede comprobarse que el sistema desarrollado ha fortalecido de manera significativa la dinámica colaborativa en la gestión de solicitudes del CEI en ESPOL, manteniendo plena coherencia con los lineamientos tecnológicos definidos por la GTSI. La evolución del proceso ha dado lugar a una plataforma más ágil, intuitiva y confiable, cuya adopción por parte de los usuarios evidencia su valor como herramienta esencial para garantizar una administración de proyectos de investigación basada en principios éticos, transparencia institucional y eficiencia operativa.

4.2 Recomendaciones

La sección recomendaciones será destinada a observaciones de nuevas funcionalidades y/o mejoras que puedan ser implementadas en el futuro con el propósito de tener un piloto controlado en un ambiente ya de producción.

- Es fundamental corregir y ordenar los documentos necesarios para que pasen por la validación del equipo técnico correspondiente de ESPOL. Esta validación es

indispensable para la asignación del dominio, lo que permitirá que la plataforma cuente con un certificado SSL con firma oficial, garantizando así la seguridad y confianza en el servicio.

- Se recomienda mejorar la herramienta destinada a la generación de informes, incorporando los formatos y cuadros que actualmente utiliza ESPOL en sus sistemas, como el Aula Virtual. Estos formatos resultan más fáciles de editar y permiten la inclusión de textos extensos, tal como los informes detallados que pueden requerir los revisores.
- En caso de ser factible, se sugiere evaluar y buscar alternativas más eficientes para la generación de archivos PDF. La solución planteada hasta el momento, aunque cumple con los estándares institucionales, presenta limitaciones en cuanto a escalabilidad y puede resultar tediosa en el manejo y mantenimiento.
- Se propone implementar filtros en la página de inicio donde se muestran las solicitudes dirigidas a la Secretaría o Presidencia, debido a que el número creciente de solicitudes dificultará la visualización y seguimiento del estado real de las mismas. Asimismo, se recomienda incluir elementos visuales diferenciadores que faciliten la identificación rápida de su estado.
- Se recomienda incorporar la funcionalidad para descargar un archivo comprimido que contenga todos los documentos y archivos relacionados con una solicitud específica, con el fin de facilitar la gestión administrativa y el manejo documental.

Referencias

- [1] H. D. A. Unusungo, *Estrategias para transformar aplicaciones monolíticas a aplicaciones distribuidas*. PhD thesis, Escuela Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador, 2025.
- [2] CIOMS, “Pautas Éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos.” https://cioms.ch/wp-content/uploads/2017/12/CIOMS-EthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf, 2016. Accessed: 2025-05-21.
- [3] M. de Salud Pública del Ecuador, “Lista de Comités de Ética de Investigación en Seres Humanos aprobados.” https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2017/04/lista_ceish_aprobados_agosto2018.pdf, 2018.
- [4] H. G. D. de Calderón, “CEISH: Comité de Ética en Investigación en Seres Humanos.” <https://www.hgdc.gob.ec/index.php/comite-de-etica-en-investigacion-en-seres-humanos-ceish>, 2023.
- [5] I. N. de Investigación en Salud Pública (INSPI), “Comité de Ética de Investigación en Seres Humanos (CEISH-INSPI).” <https://www.investigacionsalud.gob.ec/comite-de-etica/>, 2021.
- [6] U. T. P. de Loja, “UTPL establece su Comité de Ética en Investigación Humana.” <https://noticias.utpl.edu.ec/utpl-establece-su-comite-de-etica-en-investigacion-humana>, 2024.

- [7] D. D. Project, “What is DSpace?.” <https://wiki.lyrasis.org/pages/viewpage.action?pageId=25467341>. [consulta 2011].
- [8] D. Community, “DSpace 5.x REST API Documentation.” <https://wiki.lyrasis.org/display/DSDOC5x/REST+API>, 2019.
- [9] N. Körber and H. Suleman, “Usability of Digital Repository Software: A Study of DSpace Installation and Configuration,” in *Proc. 11th Int. Conf. on Asian Digital Libraries (ICADL)*, pp. 35–46, Springer, 2008.
- [10] C. Santos, “Firma electrónica y su impacto en la reducción de papel.” <https://aefp.org.es/firma-electronica-y-su-impacto-en-la-reduccion-de-papel/>, 2025.
- [11] European Commission, “Regulation (eu) no 910/2014 on electronic identification and trust services for electronic transactions in the internal market (eidas).” Official Journal of the European Union, 2014. Accessed: 2025-05-21.
- [12] P. Kruchten, “Architectural blueprints—the “4+1” view model of software architecture,” *IEEE Software*, vol. 12, no. 6, pp. 42–50, 1995.

Apéndice

Apéndice A - Historias de Usuario

Historias de usuario

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia				Criterios de Aceptación			
	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado	Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
CEI-DSP-001	Como un solicitante	Necesito acceder a los documentos correspondientes a mi solicitud	Para consultar o descargar los archivos relacionados con mi solicitud de forma centralizada	1	Acceso a los documentos que fueron subidos al DSPACE	La solicitud contiene al menos un anexo adjunto	El usuario da clic en "Ver documentos"	Se abren los documentos que están asociados a la solicitud.
				2	Descarga de documentos	El solicitante necesita conservar una copia	El usuario selecciona un documento y pulsa "Descargar"	El sistema descarga el archivo en formato original
CEI-FIR-001	Como un solicitante	Necesito firmar electrónicamente anexos desde el sistema	Para darle validez a los documentos de la solicitud	1	Firmar desde la plataforma	Se le ha habilitado un archivo el cual debe firmar	El usuario da clic en "Firmar electrónicamente"	La plataforma realiza la firma digital y adjunta el hash correspondiente al documento
				2	Registro de auditoría de firma	La firma se ha aplicado correctamente	Tras firmar el documento	Se genera un registro de auditoría con usuario, fecha y tipo de firma. (logs)
CEI-PRE-001	Como Presidente	Necesito asignar o redefinir a lo revisores para una solicitud	Para delegar o retirar permisos para emitir una resolución a los revisores sobre una solicitud	1	Asignar revisores	La solicitud ya se encuentra previa a emitir una resolución	El Presidente elige que revisores están asignados a la solicitud	Los revisores designados reciben notificación y tienen permiso de ver y emitir una resolución.
				2	Cambiar revisor asignado a una solicitud	La solicitud ya se encuentra en espera de la resolución, pero el presidente quiere cambiar de revisor por alguna circunstancia	El presidente verifica el estado de solicitud y da clic en "Cambiar Revisores"	Se guarda un log del cambio de revisor con el motivo especificado por el presidente, junto con la fecha en la que se hizo el cambio. Ambos revisores reciben una notificación.
CEI-NOT-001	Como un solicitante	Quiero recibir notificaciones sobre el avance de mi solicitud	Para estar informado en cada etapa del	1	Recibir notificación	Se actualiza el estado de la solicitud	El sistema identifica un nuevo estado	Se envía una notificación automática al solicitante por correo y sistema

			proceso	2	Verificar las notificaciones recibidas	El solicitante quiere ver las notificaciones recibidas	Entra a la plataforma y ve las notificaciones recibidas	En la pestaña notificaciones del sistema puede ver las que fueron enviadas al usuario
CEI-REV-001	Como revisor	Necesito guardar y enviar mi resolución sobre una solicitud	Para tener control del trabajo antes de enviarlo oficialmente	1	Guardar en la plataforma su resolución	El revisor puede guardar temporalmente su resolución	Da clic en "Guardar"	Se guarda la resolución en el sistema, dando la posibilidad que pueda continuarla o editarla luego
				2	Enviar su resolución	El revisor puede enviar su resolución final	Da clic en "Enviar"	Envía su resolución y se bloquea la posibilidad que pueda seguir editando en el sistema
CEI-FAQ-001	Como un solicitante	Necesito acceder a una sección de preguntas frecuentes	Para resolver dudas comunes sin ayuda externa	1	Sección preguntas y respuestas	El usuario tiene dudas y necesita despejarlas	Da clic en la sección "Preguntas Frecuentes"	Puede ver las preguntas frecuentes y poder despejar su duda
CEI-RES-001	Como Presidente y Secretaria	No debo poder modificar la resolución hecha por un revisor	Para garantizar la integridad de las decisiones del comité	1	Restricción de la resolución	El usuario puede ver la resolución que ha emitido el revisor	Entra a revisar el estado de una solicitud	No puede editar lo que el investigador ha escrito y/o enviado

CEI-PRE-002	Como Presidente	Necesito asignar automáticamente a todos los miembros del comité como revisores	Porque la solicitud tiene ≥ 3 en cualquiera de las dos escalas de riesgo del Anexo 1A	1	Asignación automática de revisores	Se registra una solicitud donde su escala de riesgo es mayor o igual a 3	Un solicitante califica su solicitud con un riesgo mayor o igual a 3	Se asignan automáticamente todos los miembros del comité como revisores
CEI-FEC-003	Como Presidente	Necesito Cambiar fechas clave del proceso	Ajustar cronogramas de revisión por motivos justificados	1	Cambio de fechas del proceso	La solicitud se encuentra en revisión	El usuario da clic en "Editar fechas"	Se habilita un botón para modificar fecha, y se registra el cambio con justificación
CEI-FEC-002	Como Presidente	Necesito Establecer fecha máxima para la resolución del revisor	Controlar los plazos de respuesta en el proceso de revisión ética	1	Asignación automática de fecha límite	El presidente asigna revisores a una solicitud	El sistema calcula la fecha máxima de resolución basándose en la fecha del anexo inicial y los días hábiles permitidos	Cada revisor recibe una fecha límite de entrega visible en su panel de tareas

CEI-CNS-001	Como solicitante	Adjuntar el consentimiento informado	Cumplir requisitos éticos previos a la revisión	1	Descargar y cargar modelo de consentimiento informado	El solicitante llena la solicitud	El usuario adjunta el archivo	El archivo se almacena en el repositorio institucional
CEI-CNS-002	Como secretaria	Revisar el consentimiento informado	Cumplir requisitos éticos previos a la revisión	1	Descargar y visualizar el consentimiento informado enviado por el solicitante	La secretaria quiere revisar que el documento esté en orden	Secretaria da clic en "Ver documento"	Se puede visualizar y descargar el documento
CEI-AUT-001	Todos los usuarios del sistema	Ingreso con credenciales institucionales de Microsoft	Unificar mecanismos de autenticación y seguridad	1	Inicio de sesión con Microsoft	El usuario accede a la plataforma	Se redirige al login de Microsoft	El usuario accede con su cuenta ESPOL sin necesidad de usar CAST
CEI-FIR-002	Secretaria	Tener la posibilidad de subir una resolución firmada por todos los miembros correspondientes	Subir un archivo como resolución final	1	Subir un archivo al final de una solicitud	Se ha emitido una resolución y los miembros correspondientes firman el documento que posteriormente quieren adjuntar a la solicitud	Subir el documento a la plataforma en la etapa final	El sistema guarda ese archivo en el Dspace y la solicitud se cierra.

Apéndice B - Anexos Versión PDF

Anexo 1A

Anexo1A - Solicitud de análisis de propuestas de investigación

SOLICITUD URGENTE (art. 27) 20 días hábiles	SOLICITUD ORDINARIA (art. 27) 45 días hábiles
X	
PROYECTO O PROCESO DE INVESTIGACIÓN FINALIZADO EXTRAORDINARIO (EXPOST)	PROYECTO O PROCESO DE INVESTIGACIÓN ORDINARIO (EXANTE)
Inicio: dd/mm/aaaa Fin: dd/mm/aaaa	

En Guayaquil, a 7 días del mes de septiembre de 2025, la Dra./investigador/a Usuario de prueba con cédula de identidad o pasaporte 0999999999 vinculado profesionalmente a ESPOL, o investigador externo del Ecuador, de la facultad de computación, solicita al Comité de Ética en Investigación de ESPOL tenga a bien realizar un análisis metodológico, ético y jurídico de los siguientes trabajos o procesos de investigación:

+ Proyecto de Investigación

Esta consulta realizada al Comité de Ética en Investigación tiene la finalidad de obtener:

+ Una guía ética jurídica

A los efectos de informar al comité y cumplir con los artículos 1; 3; 36 y 42 del Reglamento General del Comité de Ética en Investigación de 2022, y con Código Orgánico de la Economía Social de los conocimientos de 2016, en concreto artículo 3 y artículo 4 incisos 12 y 13, declaro que en el desarrollo de esta investigación es INEXISTENTE que se puedan producir daños físicos a Personas (psíquico), animales, plantas y medio ambiente. Porque esta investigación está EXTENTA DE RIESGOS en función de la tabla estandarizada BIOSEGURIDAD de la disciplina (Bioseguridad, Seguridad, agentes químicos, según la facultad o instituto de investigación al que pertenezca etc). O, no existiendo tabla estandarizada, o conocida para evaluar riesgos hacia los grupos descritos en la tabla, el Investigador Principal responsable y el grupo de investigación bajo su propia responsabilidad, conocimiento y experticia declaran que no hay riesgo para ningún grupo, o los riesgos son mínimos y aceptables, o los riesgos son moderados y pueden controlarse o que los riesgos son máximos, pero cuentan con la infraestructura adecuada, habilitada, con los recursos materiales adecuados y homologados y con el personal calificado para intervenir en cualquier evento que se produzca evitando que se generen daños graves a las instalaciones, personas, plantas, animales y medioambiente.

HOMMEL (National Fire Protection Association 704 -NFPA)
DESCRIBA LOS ELEMENTOS PELIGROSOS SEGUN SU FICHA DE SEGURIDAD

NIVELES DE RIESGOS	SALUD	INFLAMABILIDAD	REACTIVIDAD	ESPECÍFICO	Grupos: Daño físico a Personas (Psíquico), Plantas, animales y medioambiente
0					
1	X	X	X	X	none

Anexo 2

Anexo2 - Compromiso de buenas prácticas en investigación y respeto a las normas éticas de espol

El investigador/Estudiante/ invitado/ en fecha 2025-08-23 quién ocupa el cargo de investigador, profesor, estudiante, declara conocer las normas de buenas prácticas en investigación y normas éticas de Espol. Por medio del presente documento, el investigador/estudiante/invitado, se compromete a observarlas y cumplirlas en todo el proceso de investigación, estudio y transmisión de conocimiento.

En caso de que el investigador responsable, estudiante o invitado desconozca las normas éticas de buenas prácticas en investigación y normas éticas de ESPOL, solicitará a éste comité de ética, por medio del documento anexo 3, solicitud de guía, información y normativas básicas respecto de buenas prácticas y ética en investigación del centro de investigación, facultad o institución de ESPOL o fuera de ella.

Para que quede constancia se firma:

Anexo 3



Guayaquil - Ecuador
Campus Gustavo Galindo Velasco - Km. 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 269

Anexo 3 - Solicitud de guía, información y normativas básicas respecto de buenas prácticas y ética en investigación del centro de investigación, facultad o institución de espol

En Guayaquil, siendo el día 23 del mes de AGOSTO del año 2025 solicito al Comité de Ética en Investigación de ESPOL, una guía rápida de información y normativas básicas respecto de buenas prácticas y ética en investigación del centro de investigación ,facultad o institución de ESPOL, para poder desarrollar los trabajos de investigación o académicos y acceder a la solicitud de análisis y aprobación del aval ético de este proyecto de investigación/académico.

Anexo 4



Guayaquil - Ecuador
Campus Gustavo Galindo Velasco - Km. 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 269

Anexo4 - Declaración de asunción de responsabilidad para el uso adecuado de la información de carácter confidencial

Este documento tiene el objeto de obligar y asegurar la debida protección, conservación y buen uso de la información confidencial que se genere del presente estudio de investigación, por parte de los responsables abajo firmantes.

Es información confidencial según el artículo 66- 19 y 91 de la Constitución de la República del Ecuador, 2008, datos de personas colaboradores en la investigación, datos, o fórmulas, metodologías y especificaciones de productos y servicios que formen parte del estudio. Se aconseja observar también la Ley Orgánica de Protección de datos Personales, de 2021 y el Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos de 2016, artículos 67 inciso 5, 277, 523 y 530.

Resultados de análisis pruebas y proyecciones y nuevos proyectos, productos de software propiedad de las instituciones promotoras de la investigación con licencias de uso, independientemente del medio en que se encuentre la información (electrónica, impresa etc.) los miembros del equipo del presente estudio de investigación se conducirán según los siguientes principios:

- 1.- Generar mecanismo apropiados para el almacenamiento de información, con el objetivo de evitar su divulgación y mal uso.
- 2.- Cada una de las áreas de trabajo en las que se realiza la investigación habrá un responsable que habrá de tomar medidas para proteger la información teniendo en cuenta las clases de lugares de trabajo en las que se encuentra puede haber visitantes o personas ajenas al proyecto.
- 3.- Se podrá utilizar equipos de grabación como videos en cualquier fase de la misma, contando con la debia autorización tanto el equipo como los participantes.
- 4.- Patrocinar la información de la investigación solo cuando hay requerimiento expreso, fundado y motivado de los demás integrantes del proyecto.
- 5.- Está prohibido utilizar la información para la obtención de cualquier beneficio
Todos los miembros del grupo son responsables de su buen uso y asumen las responsabilidades por su mal uso al ocasionar daños a las personas que participaron en el proyecto. Para poder hacer difusión pública de los resultados del proyecto de investigación se deben observar:
- 1.- Cumplir con la normativa Internacional y nacional para la difusión de resultados de estudios científicos
- 2.- La difusión no debe incluir símbolos ofensivos, culturales, religiosos, sexuales u otros, ni contener ideologías políticas, o que realice cualquier otro de carácter discriminatorio.
- 3.- Las difusiones de los resultados del Estudio deben incluir con carácter obligatorio informe a los participante del proyecto.
- 4.- La persona que exponga la información del proyecto deberá estar autorizado observando la normativa internacional de información científica y citar las fuentes de las mismas.

En Guayaquil, día 23 del mes de AGOSTO del año 2025.

Firma del responsable del proyecto de investigación:

Anexo 5



Guayaquil - Ecuador
Campus Gustavo Galindo Velasco - Km. 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 269

Anexo5 - Información de derechos sobre datos personales y consentimiento para su conservación

En Guayaquil, día 23 del mes de AGOSTO del año 2025. Yo USUARIO DE PRUEBA con cédula de identidad 0999999999, responsable del proyecto de investigación o encargado de recolectar datos personales, declaro haber informado a las personas participantes, de los derechos que le son reconocidos en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, de 2021 en particular la observación de los artículos 1; 2; 6; 8; 12; 13; 14 y 15 de la citada ley.

También declaro haber informado a los titulares de los datos personales, que sus datos serán analizados por el Comité de Ética de Investigación de ESPOL, quienes estarán autorizados y con qué finalidad podrán acceder a tratar sus datos personales. Otorgando así su consentimiento explícito para ello y para tener en archivo, los datos personales de los participantes, en un plazo de 10 DIAS y haberles explicado la forma de conservación y protección que se le darán a estos datos.

Firma del investigador/responsable/ encargado

Anexo 6



Guayaquil - Ecuador
Campus Gustavo Galindo Velasco - Km. 30.5 Vía Perimetral - Pbx: (593-4) 2269 269

Anexo6 - Consentimiento de datos personales de investigadores para su tratamiento y conservación al comité de ética de investigación de espol

En Guayaquil, día 23 del mes de AGOSTO del año 2025. Yo USUARIO DE PRUEBA con cédula de identidad 0999999999, responsable del proyecto de investigación o encargado de recolectar datos personales, autorizo a los miembros del Comité de Ética en Investigación de ESPOL a tratar y conocer los datos personales y la información confidencial de los proyectos de Investigación.

Declaro haber sido informado como IP/responsable y al grupo o los co-investigadores que desarrollan este proyecto de investigación, de los derechos reconocidos en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, de 2021 en particular la observación de los artículos 1; 2; 6; 8; 12; 13; 14 y 15 de la citada ley. Por el cual me autorizan a presentar este proyecto de investigación junto a sus datos personales al Comité de Ética en Investigación de ESPOL, cumpliendo así los requisitos del artículo 7 inciso 2 e inciso 8 de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales de 2021, con la finalidad de que puedan evaluar el proyecto de investigación junto a nuestros datos personales, para tratarlos y conservarlos hasta la fecha de finalización de dicho proyecto de investigación.

Firma del investigador/responsable/ encargado