

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

Desarrollo de un sistema de gestión de solicitudes para la OTRI de la ESPOL

TECH-325

Proyecto Integrador

Previo la obtención del Título de:

Ingeniero en Ciencias de la Computación

Presentado por:

Paul Douglas Bustos Mite

Guayaquil – Ecuador

Año: 2023-2024

Dedicatoria

El presente trabajo lo dedico a mis padres que me apoyaron para alcanzar mis metas y sueños. Ellos me inspiraron a lo largo de estos años a elegir una carrera en la ESPOL y descubrir mi potencial como ingeniero. También está dedicado a mi familia y mentores que me han brindado su sabiduría y aprecio con sus mejores consejos.

Agradecimientos

Mi más sincero agradecimiento a mi padre Douglas Javier Bustos Mero, al doctor Luis Eduardo Mendoza Morales, al ingeniero Lenin Eduardo Freire Cobo, a la doctora Daynet Sosa del Castillo y a todo el personal de la OTRI quienes han dedicado su tiempo y experiencia para formarme como un profesional. Junto a ellos están grandes maestros y amigos que pudieron enseñarme y recordarme valores que todo profesional debe tener. Finalmente agradezco a la ESPOL que me brindó una gran experiencia estudiantil durante estos maravillosos años.

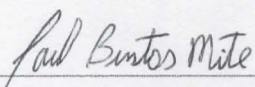
Declaración Expresa

Yo Paul Douglas Bustos Mite acuerdo y reconozco 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 mí durante el desarrollo del proyecto de graduación, pertenecerán de forma total, exclusiva e indivisible a la ESPOL, sin perjuicio del porcentaje que me corresponda de los beneficios económicos que la ESPOL reciba por la explotación de mi innovación, de ser el caso.

En los casos donde la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la ESPOL comunique al autor 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, 2 de febrero del 2024.



Paul Douglas Bustos Mite

Evaluadores

Luis Eduardo Mendoza Morales

Profesor de Materia

Lenin Eduardo Freire Cobo

Tutor de proyecto

Resumen

La Oficina de Transferencia de Resultados de la investigación (OTRI) de la ESPOL se encarga de transferir los resultados de las investigaciones realizadas en la institución hacia la industria. La gestión de las solicitudes por parte de los solicitantes hacia la OTRI es un proceso extenso ya que esta nueva oficina cuenta con un manejo de la información descentralizado y la gestión de las solicitudes para la transferencia de tecnología se realizan a través de correos manuales. A partir de ello surge como propuesta el uso de una plataforma centralizada capaz de gestionar la información y solicitudes hacia la OTRI. Se desarrolló un sistema para gestionar las solicitudes hacia la OTRI. El sistema constaba de módulos para administración y gestión, generación de casos, agendamiento de reuniones y generación actas de reunión. Como resultado se obtuvo un sistema que agiliza significativamente la gestión de solicitudes hacia la OTRI. Se desarrolla, diseña, implementa y entrega un sistema 100% funcional para la gestión de solicitudes hacia la OTRI.

Palabras Clave: OTRI, ESPOL, Gestión de solicitudes, Agenda

Abstract

The Research Results Transfer Office (known as OTRI by its Spanish acronym) at ESPOL is responsible for transferring the results of research conducted in the institution to the industry. Managing requests from applicants to the OTRI is a lengthy process, as this new office has a decentralized information management system, and requests for technology transfer are handled through manual emails. As a solution, the proposal suggests the use of a centralized platform capable of managing information and requests to the OTRI. A system was developed to handle requests to the OTRI, consisting of modules for administration and management, case generation, meeting scheduling, and meeting minutes generation. The result was a system that significantly streamlines the management of requests to the OTRI. A 100% functional system for managing requests to the OTRI was developed, designed, implemented, and delivered.

Keywords: OTRI, ESPOL, Request management, Meeting agenda

Índice general

Resumen.....	6
<i>Abstract</i>	7
Índice general.....	8
Abreviaturas.....	10
Índice de figuras.....	11
Índice de tablas	12
1.1 Introducción	14
1.2 Descripción del Problema	15
1.3 Justificación del Problema	16
1.4 Objetivos.....	18
1.4.1 Objetivo general.....	18
1.4.2 Objetivos específicos	18
1.5 Marco teórico.....	19
1.5.1 Soluciones existentes	19
1.5.1.1 Sistema de gestión de solicitudes de servicios.....	19
1.5.1.2 Software de transferencia de tecnología con Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM, por sus siglas en inglés)	20
1.5.1.2 Software de gestión de proyectos y colaboración.....	20
2. Metodología	23
2.1. Análisis.....	23
2.1.1 Requerimientos.	23
2.1.2 Alcance y limitaciones de la solución	24
2.1.3 Riesgos y beneficios de la solución.	25
2.1.4 Usuarios de la solución	26
2.2 Diseño de la Solución	26
2.2.1 Vista de Escenarios.	27
2.2.2 Vista Lógica.	29
2.2.3 Vista de Desarrollo.....	32
2.2.4 Vista de Procesos.	32

2.2.5 Vista Física.....	33
2.3 Plan de Implementación.....	33
3. Resultados y análisis.....	37
3.1. Desarrollo.....	37
3.2. Resultados.....	37
3.2.1 Creación y Edición de Usuarios.....	37
3.2.2 Asignación de Gestores a Unidades de la ESPOL.....	38
3.2.3 Creación y Edición de Motivos.....	39
3.2.4 Generación de Casos por parte del Gestor.....	40
3.2.5 Agenda de Reuniones por parte del Gestor.....	41
3.2.6 Creación del Acta de Reunión.....	42
3.3 Pruebas.....	42
3.4 Análisis de Costos.....	44
4. Conclusiones y recomendaciones.....	46
4.1 Conclusiones.....	46
4.2 Recomendaciones.....	46
Referencias.....	48
Apéndices.....	49

Abreviaturas

ESPOL Escuela Superior Politécnica del Litoral

OTRI Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación

Índice de figuras

Figura 2.1	27
Figura 2.2	29
Figura 2.3	32
Figura 2.4	33
Figura 3.1	38
Figura 3.2	38
Figura 3.3	39
Figura 3.4	40
Figura 3.5	40
Figura 3.6	41
Figura 3.7	42
Figura 1	55
Figura 2	56
Figura 3	56
Figura 4	57
Figura 5	57
Figura 6	58
Figura 7	58
Figura 8	59
Figura 9	59
Figura 10	60
Figura 11	61
Figura 12	61
Figura 13	62
Figura 14	62
Figura 15	63
Figura 16	64
Figura 17	64
Figura 18	65

Figura 19	65
Figura 20	66
Figura 21	67
Figura 22	67
Figura 23	68
Figura 24	69
Figura 25	69

Índice de tablas

Tabla 2.1	28
Tabla 2.2	28
Tabla 2.3	34
Tabla 3.1	44
Tabla 1	49
Tabla 2	50
Tabla 3	51

Capítulo 1

1.1 Introducción

A principios de la década de 1990, en un laboratorio de la Universidad de Texas en Austin, un grupo de investigadores se embarcó en un emocionante proyecto: desarrollar un nuevo tipo de batería de iones de litio. Esta innovadora tecnología prometía una potencia y eficiencia sin precedentes, superando con creces a las baterías existentes en ese momento. El potencial de esta nueva batería para revolucionar diversas industrias y mejorar la vida cotidiana era innegable. Sin embargo, a pesar de los avances logrados en el laboratorio, el camino hacia su adopción generalizada fue mucho más lento y complicado de lo esperado (Cho, 2006).

La transferencia de esta tecnología revolucionaria a la industria no ocurrió de manera efectiva y, a pesar de los resultados prometedores obtenidos, la falta de una estrategia sólida de transferencia y la falta de interés de las empresas en adoptar esta nueva tecnología retrasaron significativamente su comercialización. Como consecuencia, otras empresas tardaron varios años en desarrollar sus propias baterías de iones de litio, aprovechando en cierta medida los avances realizados en el laboratorio universitario pero sin la colaboración y el conocimiento directo de los investigadores originales. Este retraso en la transferencia de tecnología tuvo consecuencias significativas: la universidad perdió una valiosa oportunidad para capitalizar su innovación y generar ingresos significativos a través de la comercialización de la tecnología. Además, el potencial impacto positivo que estas baterías de iones de litio podrían haber tenido en múltiples industrias, desde la electrónica hasta la automoción, se vio limitado debido a la falta de una transferencia efectiva.

1.2 Descripción del Problema

En el contexto actual, nos enfrentamos a desafíos significativos en el ámbito de la transferencia de conocimiento en América Latina y cómo la falta de transferencia afecta a nuestras sociedades. En muchos casos, el conocimiento generado en investigaciones académicas y científicas no logra trascender las fronteras de los laboratorios y las instituciones, limitando su impacto en la sociedad y el desarrollo regional. Ecuador es un país en vías de desarrollo con un alto nivel de pobreza. El país tiene varias universidades e institutos de investigación, pero no existe una óptima transferencia de tecnología de la academia a la industria. Esto se debe a una serie de factores, entre ellos:

- Falta de un régimen de propiedad intelectual fuerte.
- Falta de confianza entre la academia y la industria.

Como resultado de esto, Ecuador no ha podido beneficiarse plenamente del conocimiento y la experiencia de sus universidades e institutos de investigación. Esto ha obstaculizado el crecimiento económico y la creación de empleo, y ha dificultado que Ecuador compita en el mercado global (Cueva, 2014).

En los últimos años, ha habido una serie de esfuerzos para mejorar la transferencia de tecnología en Ecuador. La Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) se enfoca en ingeniería y tecnología. La universidad tiene un sólido historial de innovación y emprendimiento, y ha jugado un papel clave en el desarrollo de nuevas tecnologías que han sido comercializadas por empresas ecuatorianas (Granda, 2015).

En este escenario, se destaca la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI) en ESPOL, donde se ha identificado un problema de ineficiencia en el

seguimiento de los investigadores que están en el proceso de transferencia de conocimiento resultante de sus trabajos realizados. Esta ineficiencia se deriva de la falta de control en cada etapa de la solicitud con OTRI, donde los formularios se realizan en Excel y la gestión de agenda de reuniones se da forma manual.

Por lo tanto, es evidente la necesidad de mejorar el sistema de seguimiento de gestión de solicitudes hacia la OTRI. La implementación de un sistema automatizado permitirá una gestión más eficiente, facilitando comunicación entre los investigadores y los respectivos gestores a cargo. De esta manera, se podrá garantizar una transferencia efectiva de conocimiento, maximizando su impacto en la sociedad y contribuyendo a su desarrollo de manera significativa.

1.3 Justificación del Problema

La falta de un sistema automatizado y centralizado para gestionar las solicitudes dentro del proceso de transferencia de conocimiento de la ESPOL plantea desafíos significativos. Esta situación afecta no solo a la universidad y a sus investigadores, sino también al Ecuador. Si este problema no se aborda de manera efectiva, se pueden experimentar las siguientes consecuencias:

1. Ineficiencia en la transferencia de tecnología: La falta de automatización y centralización en el proceso de gestión de solicitudes puede resultar en retrasos y confusiones. Los investigadores pueden enfrentar dificultades para comunicarse con la OTRI, lo que a su vez podría provocar retrasos en la transferencia de conocimiento valioso a la industria y la sociedad en general.

2. Pérdida de oportunidades de innovación: La ineficiencia en la gestión de solicitudes podría llevar a que proyectos prometedores y valiosos queden en el olvido o sean mal gestionados. Esto implica que oportunidades de innovación y desarrollo de tecnologías punteras

podrían perderse, limitando el potencial impacto positivo en diversos sectores económicos y sociales.

3. Desmotivación de los investigadores: Los investigadores podrían sentirse desmotivados si enfrentan barreras administrativas y burocráticas en el proceso de transferencia de sus resultados de investigación. La falta de un sistema automatizado y eficiente podría afectar su entusiasmo y compromiso en llevar a cabo investigaciones orientadas a la transferencia de conocimiento.

4. Desconexión entre academia e industria: Una gestión ineficiente de las solicitudes podría aumentar la brecha entre la academia y la industria, obstaculizando la colaboración y la sinergia entre ambos sectores. Esto podría dificultar la adaptación de la investigación a las necesidades del mercado y limitar el impacto real de los avances científicos.

La falta de un sistema automatizado y centralizado para gestionar las solicitudes dentro del proceso de transferencia de conocimiento en la ESPOL puede tener un impacto negativo en la eficiencia, la innovación, la competitividad y el desarrollo socioeconómico del Ecuador. Es esencial abordar este problema para aprovechar plenamente el potencial de la investigación académica y científica en beneficio de la sociedad y el país en su conjunto.

En este contexto, la automatización tecnológica emerge como la solución fundamental. La implementación de un sistema automatizado para optimizar el proceso de transferencia de tecnología en proyectos de investigación brindará una gestión eficaz. Esto permitirá a investigadores y al personal de OTRI acceder y gestionar de manera rápida y precisa los detalles necesarios. Los procedimientos esenciales, como el seguimiento de personas con inquietudes y

los registros de propiedad intelectual, se llevarán a cabo de manera fluida y eficiente, mejorando la colaboración entre las partes involucradas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un prototipo 100% funcional de un sistema para la gestión de reuniones y de solicitudes de Propiedad Intelectual (PI) y Transferencia de Tecnología (TT) ante la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), vinculando los distintos actores implicados en la formalización de propuestas de registros de PI y TT, de acuerdo a los estándares de desarrollo de la Gerencia de Tecnología y Sistemas de Información (GTSI) de la ESPOL.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Especificar de los requerimientos del prototipo de sistema por parte de la OTRI de la ESPOL.
2. Diseñar la arquitectura del prototipo funcional de la plataforma de acuerdo con los lineamientos de desarrollo de la GTSI.
3. Implementar el prototipo funcional siguiendo los estándares tecnológicos de la GTSI.
4. Realizar de las pruebas de la plataforma con los distintos sistemas de la GTSI con los cuales se integre el prototipo funcional.
5. Entregar el prototipo funcional en los servidores de la GTSI, así como toda su documentación.

1.5 Marco teórico

1.5.1 Soluciones existentes

1.5.1.1 Sistema de gestión de solicitudes de servicios. El sistema de gestión de solicitudes de servicio simplifica la coordinación de las tareas de asistencia y el monitoreo de cualquier modificación en el estado. Entre los beneficios de estos sistemas tenemos:

- Optimización del trabajo: Facilitan la organización eficiente de las tareas de servicio.
- Seguimiento efectivo: Permiten monitorear cualquier cambio en el estado de las solicitudes.
- Mejora en la comunicación: Facilitan la interacción y la comunicación fluida entre los equipos de servicio.
- Eficiencia operativa: Contribuyen a una ejecución más rápida y efectiva de las solicitudes.
- Registro detallado: Ofrecen un historial completo de las actividades relacionadas con el servicio.
- Mejora la toma de decisiones: Proporcionan datos y métricas útiles para la toma de decisiones informadas.
- Cliente satisfecho: Agilizan la resolución de problemas, aumentando la satisfacción del cliente.
- Cumplimiento de plazos: Ayudan a cumplir los plazos establecidos para las solicitudes de servicio.
- Gestión de recursos: Facilitan la asignación eficiente de recursos para cada tarea.
- Adaptabilidad: Permiten ajustar y personalizar procesos según las necesidades cambiantes del servicio.

1.5.1.2 Software de transferencia de tecnología con Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM, por sus siglas en inglés). Es una plataforma que combina la gestión de transferencia de tecnología con capacidades de CRM. Esto permite a las organizaciones realizar un seguimiento del progreso de los acuerdos de transferencia de tecnología y gestionar las relaciones con los posibles licenciarios (Robert C. Megantz, 2022). Algunas de las características clave de Tech Transfer Software con un CRM incluyen:

- Administración de relaciones con los clientes (CRM): Esta función permite a las organizaciones rastrear y administrar sus relaciones con posibles licenciarios, incluida la información de contacto, el historial de comunicaciones y las notas.
- Gestión de transferencia de tecnología: Esta función permite a las organizaciones realizar un seguimiento y gestionar todo el proceso de transferencia de tecnología.

1.5.1.2 Software de gestión de proyectos y colaboración. Las plataformas de gestión de transferencia de tecnología (TTMP, por sus siglas en inglés) son soluciones de software que ayudan a las organizaciones a gestionar todo el proceso de transferencia de tecnología. Los TTMP pueden incluir funciones para administrar la propiedad intelectual, los contratos y los acuerdos de licencia. También pueden incluir funciones para la gestión de proyectos y la colaboración, como Trello, Asana o Microsoft Project (A. M. Smith, 2015). Hay una serie de beneficios al usar TTMP y entre estos están:

- Mejorar la eficiencia: Los TTMP pueden ayudar a las organizaciones a optimizar el proceso de transferencia de tecnología, lo que puede ahorrar tiempo y dinero.
- Reducir el riesgo: Los TTMP pueden ayudar a las organizaciones a mitigar los riesgos asociados con la transferencia de tecnología, como la infracción de la propiedad intelectual y las disputas legales.

También hay una serie de desafíos al usar TTMP entre estos que pueden ser costosos de comprar e implementar; y ser difíciles de usar, especialmente para organizaciones que no tienen mucha experiencia con la transferencia de tecnología.

Capítulo 2

2. Metodología

2.1. Análisis

En esta etapa del proyecto, se llevaron a cabo una serie de actividades y/o reuniones con el objetivo de determinar las características definitivas del sistema. Estas actividades incluyeron la participación del cliente y del líder del proyecto, así como reuniones con GTSI. El propósito de estas interacciones fue recopilar información relevante, obtener retroalimentación y realizar ajustes necesarios para satisfacer las necesidades y expectativas de los usuarios. Mediante la colaboración activa y el diálogo constante se buscó garantizar que el sistema final refleje de manera precisa y completa los requerimientos y objetivos del proyecto.

2.1.1 Requerimientos.

2.1.1.1 Requerimientos Funcionales. Se identificó los siguientes requerimientos funcionales separados en tres módulos para el sistema para la OTRI:

1. Administración y Gestión:
 - 1.1. Gestión de usuarios del sistema de la OTRI.
 - 1.2. Gestión de asignación de unidades académicas y centros de investigación a los gestores de la OTRI.
 - 1.3. Gestión de los roles y sus respectivos permisos.
 - 1.4. Administración de sitios para reuniones.
 - 1.5. Administración de motivos de reuniones.
 - 1.6. Administración de motivos específicos de reuniones.
 - 1.7. Consulta de unidades académicas y centros de investigación de la ESPOL.
 - 1.8. Notificación mediante el correo de la ESPOL.

2. Casos:
 - 2.1. Casos de solicitante.
 - 2.2. Casos asignados al gestor de la OTRI.
 - 2.3. Consulta general de casos.
 - 2.4. Planificación de reuniones para cada caso.
 - 2.5. Selección de disponibilidad de horarios.
 - 2.6. Registro de actas de reuniones.
 - 2.7. Firmado electrónico de actas de reuniones.
3. Formularios:
 - 3.1. Formulario de comunicación.
 - 3.2. Formulario de solicitud de registro PI.

2.1.1.2 Requerimientos No-Funcionales. Se definió el diseño final del sitio web como único requerimiento no-funcional.

2.1.2 Alcance y limitaciones de la solución. La solución propuesta consistió en el desarrollo de un sistema que permita automatizar y agilizar la gestión de solicitudes con la OTRI. Estuvo diseñado para satisfacer las necesidades de los usuarios involucrados, brindando una plataforma eficiente y centralizada. El alcance de la solución abarcó los siguientes aspectos:

1. Gestión de usuarios: Implementar las funcionalidades para gestionar los usuarios, las asignaciones de gestores a unidades y roles de usuarios.
2. Administración de catálogos: Implementar las funcionalidades para administrar los sitios, motivos y motivos específicos de las reuniones junto con la consulta de las unidades académicas y centros de investigaciones existentes.

3. Automatización de casos: Implementar un módulo que permita la programación eficiente de casos con sus respectivas reuniones. Esto incluyó con la creación de horarios para las sesiones entre los solicitantes y los gestores de la OTRI. Esta automatización optimizó la asignación de disponibilidad y la comunicación de la agenda a los involucrados.
4. Gestión de actas: Implementar la funcionalidad para el registro de actas de reuniones con la información indispensable y la firma de los involucrados. Esto incluye la generación del acta de reunión en formato PDF para su visualización.

Las limitaciones están establecidas en la tecnología usada en el sistema para la OTRI, el alcance establecido y los recursos actuales tanto del líder del proyecto como los provistos por la ESPOL.

2.1.3 Riesgos y beneficios de la solución.

2.1.3.1 Riesgos. Se identificaron los siguientes riesgos de la solución:

1. Riesgo de falta de participación de los usuarios: Si los usuarios clave no participaba activamente en el proceso de diseño y prueba del sistema, existe el riesgo de que no se satisfagan completamente sus necesidades y expectativas.
2. Riesgo de falta de escalabilidad: Si el sistema no se diseñó de manera escalable, puede enfrentar dificultades para manejar un aumento en el volumen de solicitudes y usuarios en el futuro.
3. Riesgo de fallas técnicas: Pueden surgir problemas técnicos inesperados durante la implementación y puesta en marcha del sistema, lo que causarían interrupciones en el proceso de transferencia de conocimiento.

2.1.3.2 Beneficios. Se identificaron los siguientes beneficios de la solución:

1. **Mejora de la eficiencia:** La automatización de agenda conduciría a una mayor eficiencia en la gestión de solicitudes y en la comunicación entre los solicitantes y los gestores de la OTRI.
2. **Mejor colaboración y comunicación:** El sistema de la OTRI facilitaría la colaboración entre los solicitantes y los gestores de la OTRI al ofrecer una plataforma centralizada para realizar consultas, solicitar reuniones y dar seguimiento al progreso de las solicitudes.

2.1.4 Usuarios de la solución. Los usuarios que mantendrían una interacción directa con el sistema se dividen en las siguientes categorías principales:

- **Administrador:** Este rol se ocupaba de la gestión los usuarios y roles, y de la administración de los sitios, motivos y motivos específicos. Además, tiene acceso a la consulta de unidades académicas y centros de investigación.
- **Gestor de OTRI:** Este rol brindaba apoyo al solicitante y tiene la responsabilidad de revisar y evaluar los casos asignados.
- **Solicitante:** Este rol se asignaba a cualquier persona en la comunidad politécnica que requiera la revisión de sus casos de investigaciones con la OTRI. Además, puede realizar reuniones para cada caso creado con el fin de dar seguimiento a su solicitud junto al gestor de OTRI asignado y obtener información adicional sobre el proceso.

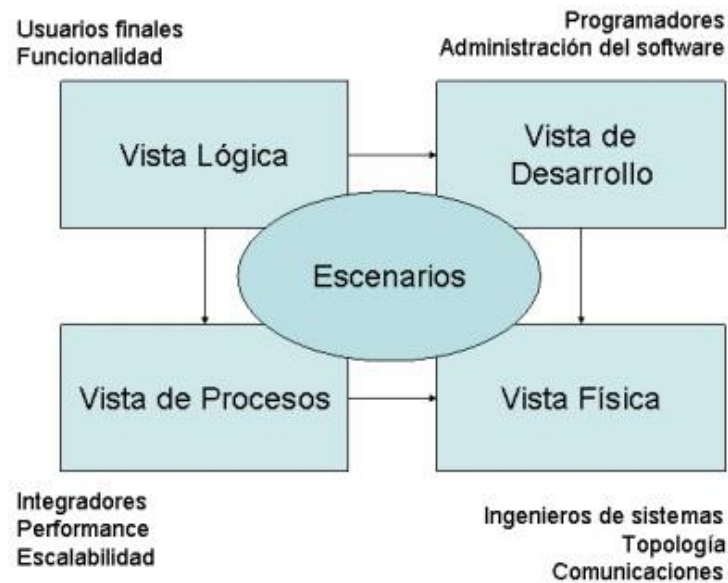
2.2 Diseño de la Solución

Tras el análisis del sistema para la OTRI se formuló una solución de alto nivel que aborda las necesidades identificadas. A continuación, se proporciona un desglose detallado de esta solución propuesta.

Para la descripción de la solución, se usa el Modelo de “4+1” vistas de Kruchten, el cual permite describir la arquitectura del sistema para la OTRI usando cinco vistas concurrentes, tal como se muestra en la Figura 2.1:

Figura 2.1

Modelo “4+1”



2.2.1 Vista de Escenarios.

Para esta vista, se especificaron Historias de Usuario (HUs) derivadas de los requerimientos identificados para este sistema. Las historias fueron presentadas y validadas con el cliente del sistema. A continuación, como una muestra de estas especificaciones, en las Tablas 2.1 y 2.2, se presenta la especificación de la HU USR-01.

Tabla 2.1*Identificador y enunciado de la historia USR-01*

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia		
	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado
USR-01	Como un usuario del sistema de la OTRI	Necesito iniciar sesión con mi correo de ESPOL mediante la autenticación con CAS	Con la finalidad de tener acceso al sistema de la OTRI

Tabla 2.2*Criterios de aceptación de la historia USR-01*

Criterios de Aceptación				
Número (#) de Escenario	Criterio de Aceptación (Título)	Contexto	Evento	Resultado / Comportamiento esperado
1	Ingreso al sistema de OTRI	En caso que requiera ingresar el sistema de OTRI	Cuando ingresa a la página de la OTRI de la ESPOL y al sistema de gestión	El sitio de la OTRI se redirigirá al servicio de autenticación central (CAS) de la ESPOL
2	Inicio de sesión con credenciales de la ESPOL	En caso que requiera iniciar sesión en el sistema de OTRI	Cuando ingresa correctamente sus credenciales provistas por la ESPOL	CAS validará las credenciales y dará el paso al sistema de la OTRI
3	Inicio de sesión con credenciales inválidas	En caso que requiera iniciar sesión en el sistema de OTRI	Cuando ingresa incorrectamente sus credenciales	El sistema CAS validará las credenciales, no permitirá el paso al sistema de la OTRI y mostrará un mensaje para corregir el usuario o contraseña

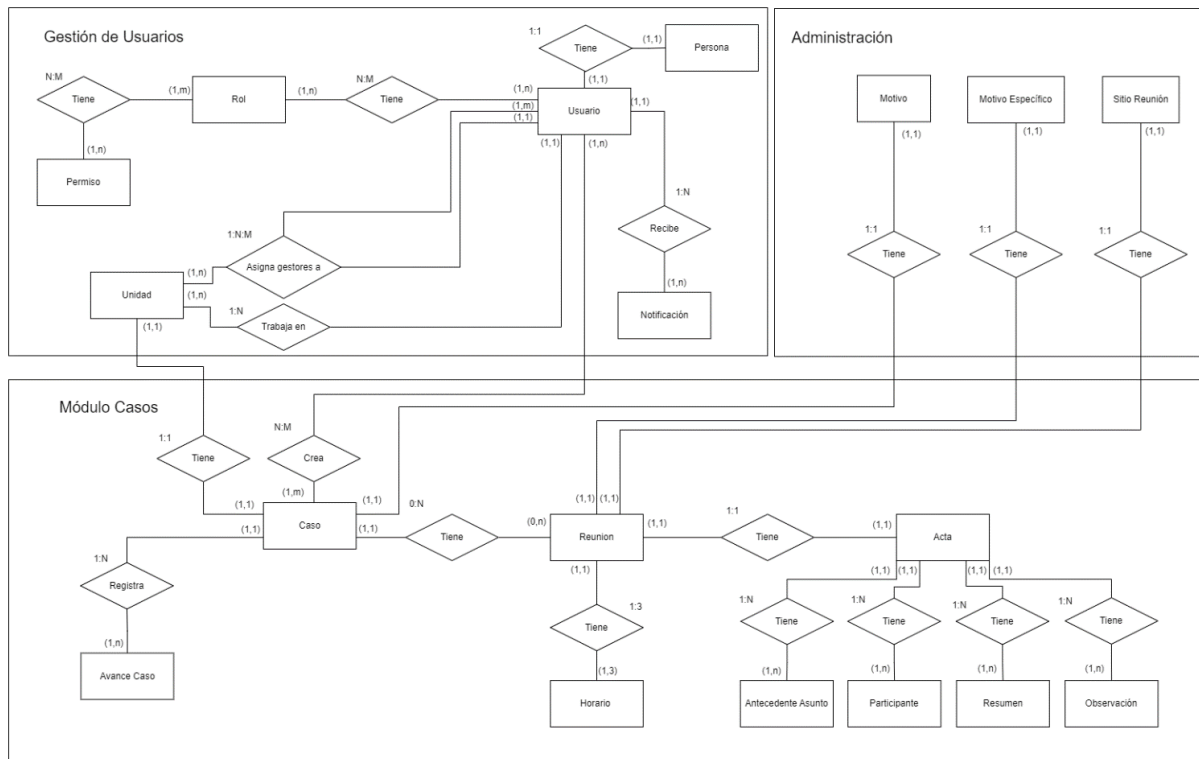
El resto de las HUs especificadas pueden ser consultadas en el Apéndice A.

2.2.2 Vista Lógica.

Para esta vista, dada la carga de datos de la solución, se especificó el Diagrama de Entidad Relación que se muestra en la Figura 2.2.

Figura 2.2

Diagrama de Entidad Relación



En el diseño de la base de datos he identificado tres módulos principales: módulo de gestión y administración, módulo de casos y módulo de formularios.

2.2.2.1 Entidad Persona. Esta entidad permite almacenar la referencia de la persona perteneciente a ESPOL y así consultar sus datos más relevantes como nombres, apellidos y correo electrónico.

2.2.2.2 Entidad Usuario. Dentro de esta entidad se tiene la referencia a la persona, las iniciales del nombre completo, la unidad adscripta, el estado y fecha de último cambio de cada usuario.

2.2.2.3 Entidad Rol. Esta entidad ayuda a la asignación de permisos para cada tipo de usuario del sistema de la OTRI y con ello el acceso a las funcionalidades y vistas.

2.2.2.4 Entidad Permiso. Aquí están las distintas funcionalidades y vistas realizadas en el sistema.

2.2.2.5 Entidad Notificación. Este sistema permite la generación de notificaciones para usuarios las cuales se podrán acceder desde la vista correspondiente. Estas notificaciones son enviadas por correo al usuario.

2.2.2.6 Entidad Motivo. Se encarga de los motivos para la creación de un caso.

2.2.2.7 Entidad Motivo Específico. Se encarga de los motivos específicos para la creación y confirmación de reuniones por caso.

2.2.2.8 Entidad Sitio Reunión. Se encarga de los sitios de reuniones para la creación y confirmación de reuniones por caso.

2.2.2.9 Entidad Unidad. Maneja la información relevantes sobre el usuario y para la asignación de la unidad a un caso.

2.2.2.10 Entidad Caso. En el proceso de generación de casos y reuniones por parte del solicitante, se instituyó un mecanismo que culminó en la generación de un nuevo código de caso. Esta codificación ostentó un propósito fundamental: optimizar la administración y ejecución de las solicitudes, potenciando así la eficiencia del proceso en cuestión.

2.2.2.11 Entidad Avance Caso. Registra los avances del caso hechas al completar las reuniones con actas firmadas.

2.2.2.12 Entidad Reunión. Encargada de manejar información esencial para el desarrollo de las interacciones. Además, la entidad aloja los datos suministrados por el solicitante o gestor al generar una nueva reunión para el caso, perpetuando así detalles relevantes. Un aspecto crucial radica en que esta información se encuentra disponible tanto para el solicitante como para el gestor.

2.2.2.13 Entidad Horario. Esta entidad desempeña un papel significativo en el sistema, ya que centraliza la información pertinente a los horarios disponibles para las reuniones. Concretamente, alberga las alternativas de horario propuestas por el solicitante o gestor. Tanto el solicitante como el gestor selecciona una de estas opciones, lo que confiere a esta entidad una función decisiva en el proceso de coordinación y programación de las reuniones.

2.2.2.14 Entidad Acta. En esta entidad se maneja la información de las actas así como el enlace a las tres versiones del PDF generado.

2.2.2.15 Entidad Antecedente Asunto. Se llevan los registros sobre los antecedentes o asuntos de una acta.

2.2.2.16 Entidad Participante. Se llevan los registros sobre los participantes de una acta.

2.2.2.17 Entidad Resumen. Se llevan los registros sobre los resúmenes de una acta.

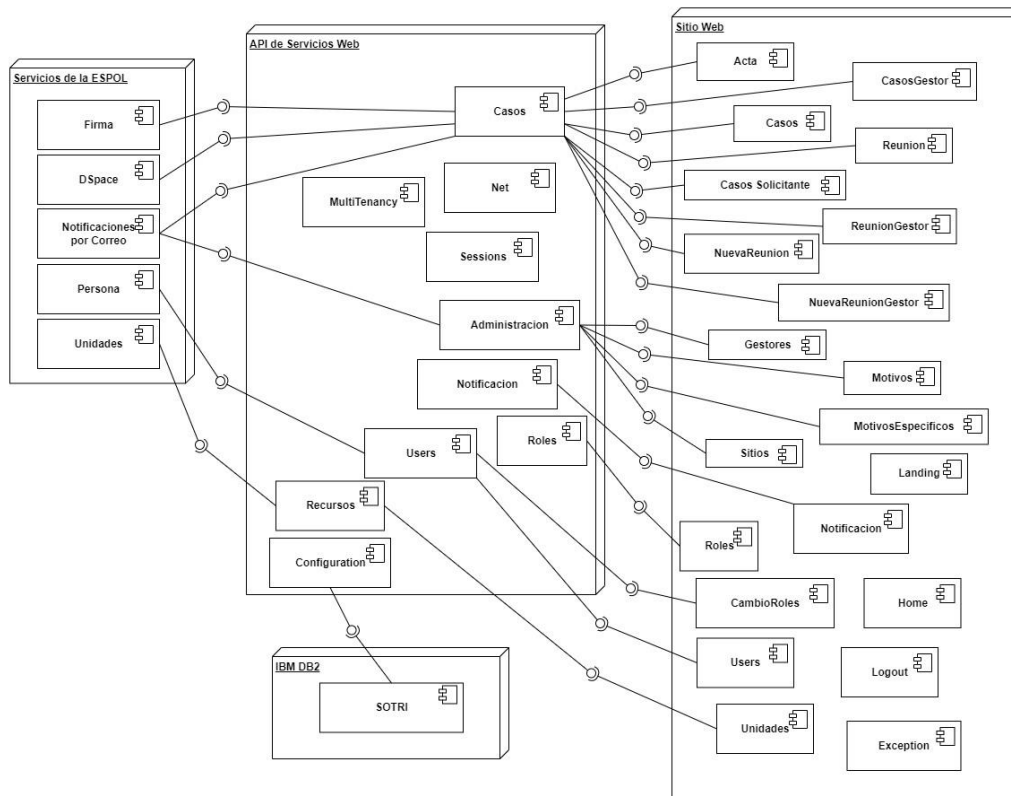
2.2.2.18 Entidad Observación. Se llevan los registros sobre las observaciones de una acta.

2.2.3 Vista de Desarrollo.

Para especificar la vista de desarrollo del sistema, se realizó un Diagrama de Componentes, el cual es presentado en la Figura 2.3.

Figura 2.3

Diagrama de componentes



2.2.4 Vista de Procesos.

Dado que esta vista se utiliza para especificar cómo el sistema resuelve aspectos de concurrencia y escalabilidad, al utilizar tecnología como .NET con React JS, para la gestión de la

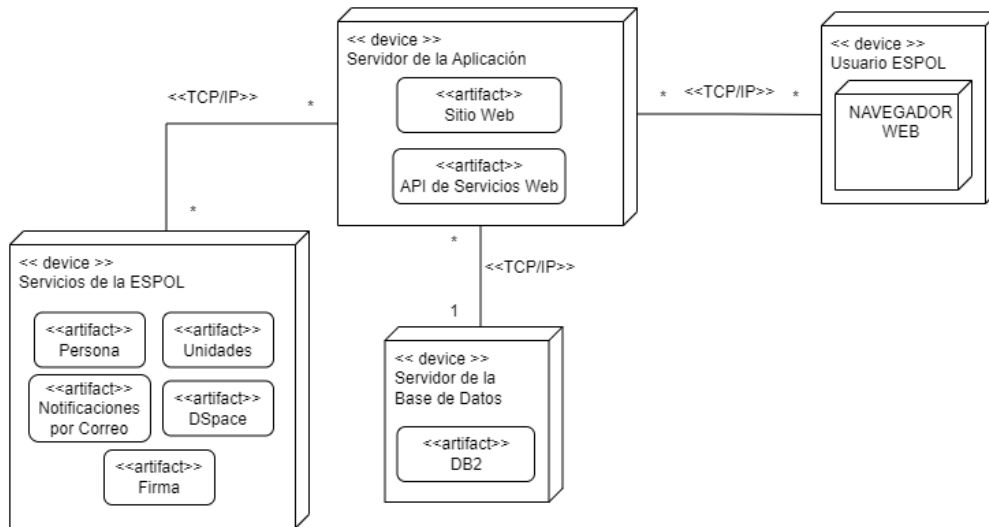
conurrencia de usuarios a través de la web, y el gestor de bases de datos IBM DB2, para el manejo de las peticiones a la base de datos, no hace falta la especificación de esta vista. La tecnología seleccionada resuelve estos asuntos.

2.2.5 Vista Física.

Para esta vista, se realizó el diagrama de despliegue que se muestra en la Figura 2.4, el cual presenta cómo los componentes especificados en la vista de desarrollo (Ver Figura 2.3) van a estar distribuidos en la plataforma de hardware del sistema.

Figura 2.4

Diagrama de despliegue



2.3 Plan de Implementación

Con base en las historias de usuario, fueron identificados y documentados los requerimientos para la implementación del prototipo. Estos requerimientos estaban relacionados

con los distintos roles y las funcionalidades específicas asociadas a cada uno. A continuación, en la Tabla 2.3, se presenta el plan de implementación de las HUs de la solución.

Tabla 2.3

HUs con su Respectivas Fechas

ID	TÍTULO	FECHA DE INICIO	FECHA DE FIN
1	USR-01	13/11/23	26/11/23
2	USR-02	13/11/23	26/11/23
3	USR-03	13/11/23	26/11/23
4	ADMIN-01	13/11/23	26/11/23
5	ADMIN-02	27/11/23	10/12/23
6	ADMIN-03	27/11/23	10/12/23
7	ADMIN-04	27/11/23	10/12/23
8	ADMIN-05	27/11/23	10/12/23
9	ADMIN-06	11/12/23	24/12/23
10	ADMIN-07	11/12/23	24/12/23
11	SOLIC-01	11/12/23	24/12/23
12	SOLIC-02	11/12/23	24/12/23
13	GESTOR-01	1/1/24	14/1/24
14	GESTOR-02	1/1/24	14/1/24
15	GESTOR-03	1/1/24	14/1/24
16	GESTOR-04	1/1/24	14/1/24

17	SOLIC-03	1/1/24	14/1/24
18	USR-04	1/1/24	14/1/24

Se desarrolló las historias de usuarios las cuales están divididas en historias para los usuarios en general y los roles principales los cuales son el administrador del sistema, el solicitante y el gestor de la OTRI.

Capítulo 3

3. Resultados y análisis

3.1. Desarrollo

Durante el avance en la implementación del producto final se realizaron sesiones semanales principalmente con el cliente para obtener retroalimentación de los avances. De éstas, se obtuvieron una lista de observaciones para ajustar las funcionalidades del sistema y así obtener una versión estable, la cual pueda validar el correcto funcionamiento durante el flujo del sistema.

3.2. Resultados

Se describen los escenarios más importantes en la administración de catálogos, gestión de usuarios y generación de casos, reuniones y actas, y gran parte de estos escenarios fueron probados con datos reales proporcionados por la OTRI y la ESPOL.

3.2.1 Creación y Edición de Usuarios.

En esta vista se enlista la información de cada usuario, como se observa en la Figura 3.1, y se pueden crear o editar usuarios cargando los datos más relevantes y asignándole uno o más roles.

Figura 3.1

Vista Usuarios

Nombres	Correo	¿Está Activo?	
AARON ALEJANDRO ARCE SUAREZ	aaarce@espol.edu.ec	SI	Editar
admin admin	admin@espol.edu.ec	SI	Editar
ALLAN ROBERTO AVENDAÑO SUDARIO	aavendan@espol.edu.ec	SI	Editar
ANDREINA SAMANTHA MIRANDA CONTRERAS	amirand@espol.edu.ec	SI	Editar
CHRISTIAN GABRIEL CORDOVA ORELLANA	cgcordov@espol.edu.ec	SI	Editar
DANIEL ERICK OCHOA DONOSO	dochoa@espol.edu.ec	SI	Editar
DAVID ALEJANDRO ALARCON GALEAS	davagale@espol.edu.ec	SI	Editar
DAYNET SOSA DEL CASTILLO	dsosa@espol.edu.ec	SI	Editar

3.2.2 Asignación de Gestores a Unidades de la ESPOL

En esta vista se observan los usuarios con el rol de gestor, como se muestra en la Figura 3.2.

Figura 3.2

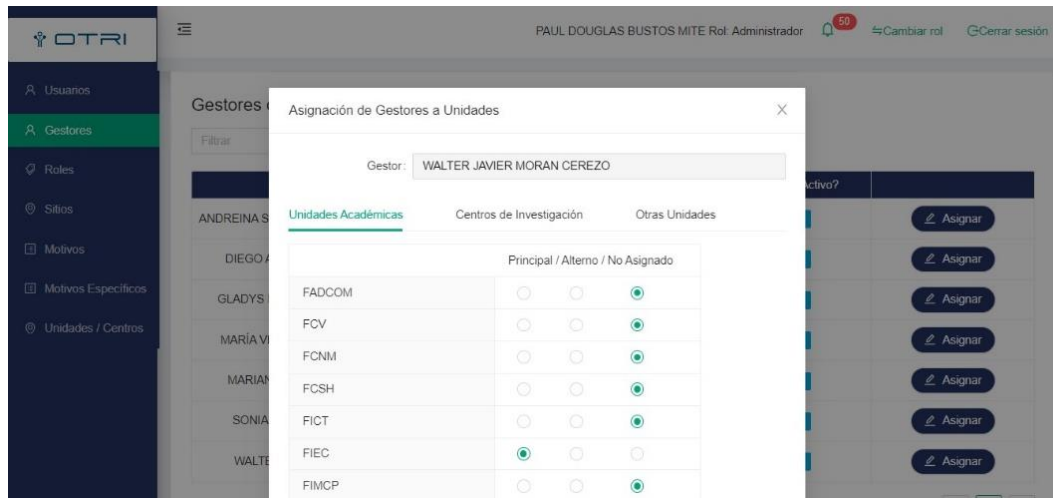
Vista Gestores

Nombres	Correo	¿Está Activo?	
ANDREINA SAMANTHA MIRANDA CONTRERAS	amirand@espol.edu.ec	SI	Asignar
DIEGO ARMANDO TOSCANO PRIETO	datoscan@espol.edu.ec	SI	Asignar
GLADYS DEL ROCIO DEL POZO ALBUJA	gdelpozo@espol.edu.ec	SI	Asignar
MARÍA VERÓNICA ORDOÑEZ PAZMIÑO	mvordone@espol.edu.ec	SI	Asignar
MARIANELA ROCÍO ORTIZ RAMIREZ	mrortiz@espol.edu.ec	SI	Asignar
SONIA CATALINA VERA MOSCOSO	svera@espol.edu.ec	SI	Asignar
WALTER JAVIER MORAN CEREZO	wmoran@espol.edu.ec	SI	Asignar

Como se presenta en la Figura 3.3, se puede asignar a cada gestor una carga de trabajo acorde la distribución planificada en la OTRI.

Figura 3.3

Asignación de unidades a gestor



3.2.3 Creación y Edición de Motivos

Como se observa en la Figura 3.4, aquí se enlista la información de los motivos de los casos.

Figura 3.4

Vista Motivos

Nombre	Siglas	Descripción	¿Está activo?	
Contrato de Investigación	CI	Contrato de Investigación OTRI	SI	Editar
Gestión DE PI	PI	Gestión de Propiedad Intelectual OTRI	SI	Editar
Relacionamiento Empresarial	RE	Relacionamiento Empresarial OTRI	SI	Editar
Reunión General	RG	Reunión General OTRI	SI	Editar
Transferencia de Tecnología	TT	Transferencia de Tecnología OTRI	SI	Editar
Valorización	VL	Valorización OTRI	SI	Editar

3.2.4 Generación de Casos por parte del Gestor

En la Figura 3.5 vemos la lista de casos asignados a un gestor en la cual podrá generar casos con el solicitante, el motivo y la unidad correspondiente. Se pueden agendar las reuniones por caso y generar el acta de reunión.

Figura 3.5

Vista Casos del Gestor

Caso	Descripción del motivo	Fecha	Horario	Acciones
OTRI-WJMC-VL-23-001	asdadasd	15/01/2024	10:00-11:00	Acciones
OTRI-WJMC-VL-23-002	Por Definir	Por Agendar	Por Agendar	Acciones
OTRI-WJMC-TT-23-001	Por Definir	Por Agendar	Por Agendar	Acciones
OTRI-WJMC-VL-23-003	Por Definir	Por Agendar	Por Agendar	Acciones
OTRI-GSOT-RG-23-002	Por Definir	Por Agendar	Por Agendar	Acciones
OTRI-WJMC-TT-23-002	Por Definir	Por Agendar	Por Agendar	Acciones
OTRI-WJMC-CI-23-005	saludar	25/12/2023	12:00-13:00	Acciones
OTRI-WJMC-TT-23-003	Saludar	21/12/2023	12:00-13:00	Acciones

3.2.5 Agenda de Reuniones por parte del Gestor

Como se presenta en la Figura 3.6, se agenda la reunión completando la información como motivo específico, descripción y seleccionando la disponibilidad.

Figura 3.6

Agenda de reuniones

* Modalidad:
 * Sitio Reunión:

* Motivo:
 Motivo específico:

Disponibilidad: →
 * Tipo Reunión:

Fecha: Hora Inicio: Hora fin:

No hay horarios

* Describir motivo:

Guardar

3.2.6 Creación del Acta de Reunión

Para completar una reunión, en cada caso se deberá llenar, generar y firmar, el acta desde el formulario para el acta como se observa en la Figura 3.7.

Figura 3.7

Formulario de acta de reunión

WALTER JAVIER MORAN CEREZO Rol: Gestor [Cambiar rol](#) [Cerrar sesión](#)

Acta de Reunión - Gestión Propiedad Intelectual

Fecha: 15/01/2024 Modalidad: Presencial

Horario: 10:00-11:00 Motivo: Valorización

Unidad(es): Facultad de Ingeniería en Electricidad y Cor Motivo específico: No aplica

Solicitante: CHRISTIAN GABRIEL CORDOVA ORELLANA Tipo de reunión: Inicial

Ver Historial Número de asesoramiento: 1

Antecedente / Asunto

N	
No hay antecedentes	

Participantes

3.3 Pruebas

Se realizaron una serie de pruebas a lo largo del desarrollo del sistema. Durante las reuniones semanales el cliente y parte del personal de la OTRI retroalimentó los avances con sus observaciones y con las cuales se obtuvo una lista considerable que se acometieron como parte de las validaciones y correcciones para el sistema previas a su despliegue en un servidor de pruebas dentro de la ESPOL.

Para las pruebas con el sistema desplegado se tomó en cuenta la participación todo el personal de la OTRI, los cuales 2 asumieron el rol de administrador, 2 asumieron el rol de gestor, 4 el de solicitante y 2 el de consultor. Durante estas pruebas se obtuvo sugerencias de mejora y

comentarios proporcionados por los participantes. Se fueron incorporando en el proceso iterativo del desarrollo del sistema, lo que garantiza su continua evolución y adaptación a las necesidades de los usuarios.

3.4 Análisis de Costos

La mayor parte de los costos en el desarrollo, pruebas y despliegue al ambiente de pruebas del sistema dependieron de la ESPOL que ya dispusieron de los equipos y herramientas necesarias. Para el desarrollo de la primera fase del sistema, se requirió un desarrollador o analista de sistemas Full Stack durante al menos 640 horas de trabajo y con un salario mensual de \$1200 y en la Tabla 3.1 se resume el costo total del sistema.

Tabla 3.1

Costo del desarrollo del sistema

Meses trabajados			4
Horas por mes	160	Costo por hora	\$7.5
Total Horas	640	Costo Total	\$4.800

Capítulo 4

4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

- Se logró desarrollar un prototipo 100% funcional para la gestión de solicitudes hacia la OTRI.
- Se especificaron los requerimientos para el sistema en la redacción de las historias de usuario y acorde a la necesidad provista por el cliente.
- Se diseñó la arquitectura del prototipo funcional y se implementó el sistema de acuerdo con los lineamientos de desarrollo y estándares tecnológicos de la GTSI.
- Se realizaron las pruebas del sistema junto al cliente y el personal de la OTRI con los servicios provistos por la GTSI.
- Se entregó el sistema 100% funcional en el servidor de pruebas provisto por la GTSI junto a la documentación requerida.

4.2 Recomendaciones

Estas recomendaciones fueron levantadas a lo largo del proyecto y la mayoría de estas fueron mencionadas durante las reuniones con el cliente y mientras se desarrollaba el sistema. Entre las recomendaciones para la continuación del desarrollo del sistema, sugiero priorizar:

1. Analizar e implementar las historias de usuario que no se lograron completar en la primera fase del proyecto.
2. Analizar e implementar una nueva funcionalidad para que los gestores puedan seleccionar más firmantes del acta de reunión.
3. Analizar e implementar una nueva funcionalidad para que los solicitantes y/o gestores puedan subir documentos anexos en la creación de la reunión y una vista para observar detalladamente estos anexos por caso y reunión.

4. Cuando se desactiva un gestor, la carga de trabajo debe ser notificada al administrador para la reasignación correspondiente.
5. Agregar una guía interactiva para conocer el uso de cada funcionalidad del sistema de la OTRI.

Todas las recomendaciones pueden consultarse en el Apéndice B.

Referencias

John A. Mathews y Dong-Sung Cho, “The Case of the Lithium-ion Battery: A Missed Opportunity for Technology Transfer,” J. Technol. Transf., vol. 31, no. 1, pp. 1-19, Ene., 2006.

Cueva, Carlos J., “Transferencia de Tecnología en Ecuador: Una Revisión de la Literatura,” J. Technol. Transf., vol. 39, no. 1, pp. 223-238, Abr., 2014.

Granda, Juan Pablo, “El Rol de la ESPOL en la Transferencia de Tecnología en Ecuador,” Actas de la Conferencia Internacional de Ingeniería, 2015.

OneDesk (s.f.). Gestión de solicitudes de servicio. OneDesk.
<https://www.onedesk.com/es/software-de-asistencia-tecnica-2/solucion-de-gestion-de-solicitudes-de-servicio/>

SoftExpert (s.f.). Gestión de Solicitaciones de Servicios. SoftExpert.
<https://www.softexpert.com/es/produto/gestion-solicitudes-servicios/>

Pontificia Universidad Católica del Ecuador (s.f.). Centro de Transferencia de Tecnología. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://www.pucesa.edu.ec/ctt-1>

Technology Transfer: A Practical Guide, by John Wiley & Sons, 2002.

Apéndices

Apéndice A

Historias de Usuario

Tabla 1

Historias de Usuario desde USR-01 hasta ADMIN-02

Identificador (ID) de la Historia	Enunciado de la Historia		
	Rol	Característica / Funcionalidad	Razón / Resultado
USR-01	Como un usuario del sistema de la OTRI	Necesito iniciar sesión con mi correo de ESPOL mediante la autenticación con CAS	Con la finalidad de tener acceso al sistema de la OTRI
USR-02	Como un usuario del sistema de la OTRI	Necesito acceder a las funcionalidades según mi rol en el sistema de la OTRI	Con la finalidad de utilizar el sistema de gestión de solicitudes
USR-03	Como un usuario del sistema de la OTRI	Necesito observar mi información básica como usuario (nombre y rol) en la cabecera del sistema de la OTRI	Con la finalidad de identificar mi perfil
ADMIN-01	Como un administrador	Necesito gestionar los usuarios del sistema	Con la finalidad de gestionar la información de cada usuario
ADMIN-02	Como un administrador	Necesito gestionar los roles del sistema	Con la finalidad de observar la información de cada rol con su respectivas funcionalidades

Tabla 2*Historias de Usuario desde ADMIN-03 hasta SOLIC-01*

ADMIN-03	Como un administrador	Necesito asignar a los gestores a las unidades académicas y centros de investigación de la ESPOL	Con la finalidad de administrar la carga de trabajo de los gestores
ADMIN-04	Como un administrador	Necesito acceder a los sitios para reuniones	Con la finalidad de administrar los sitios donde se realizarán las reuniones
ADMIN-05	Como un administrador	Necesito acceder a los motivos de reuniones	Con la finalidad de administrar los motivos de los casos
ADMIN-06	Como un administrador	Necesito acceder a los motivos específicos de reuniones	Con la finalidad de administrar los motivos específicos de las reuniones
ADMIN-07	Como un administrador	Necesito acceder a la sección de unidades	Con la finalidad de visualizar las unidades disponibles en la ESPOL
SOLIC-01	Como un solicitante	Necesito acceder a la información de mis casos	Con la finalidad de determinar la factibilidad de transferencia de tecnología de las investigaciones ingresadas en el sistema

Tabla 3*Historias de Usuario desde SOLIC-02 hasta USR-04*

SOLIC-02	Como un solicitante	Necesito agendar reuniones con el gestor de OTRI	Con la finalidad de determinar la factibilidad de transferencia de tecnología de las investigaciones ingresadas en el sistema
GESTOR-01	Como un gestor de OTRI	Necesito acceder a la información de los casos	Con la finalidad de determinar la factibilidad de transferencia de tecnología de las investigaciones ingresadas por los solicitante
GESTOR-02	Como un gestor de OTRI	Necesito agendar reuniones con el gestor de OTRI	Con la finalidad de determinar la factibilidad de transferencia de tecnología de las investigaciones ingresadas en el sistema
GESTOR-03	Como un gestor de OTRI	Necesito registrar el acta de cada reunión realizada para los casos asignados	Con la finalidad de documentar la información sobre la reunión realizada
GESTOR-04	Como un gestor de OTRI	Necesito visualizar el acta en formato PDF	Con la finalidad de determinar si el acta está lista para ser firmada
SOLIC-03	Como un solicitante	Necesito visualizar el acta en formato PDF	Con la finalidad de determinar si el acta está lista para ser firmada
USR-04	Como un usuario del sistema de la OTRI	Necesito visualizar el diseño para diversas vistas del sistema de la OTRI	Con la finalidad de mejorar la calidad de experiencia del usuario

Apéndice B

Recomendaciones para las próximas fases

A nivel del grupo:

1. Trabajar con un compañero o compañera durante toda la fase del proyecto.
2. Identificar las fortalezas individuales y como grupo para lograr una mejor organización, planificación y ejecución del proyecto.
3. Mantener una comunicación efectiva entre el cliente, el tutor, el docente y el grupo.
4. Buscar apoyo para alcanzar los objetivos planificados en el tiempo estimado.

A nivel del proyecto:

1. Durante la consulta de las unidades mediante el servicio provisto por la GTSI, se cambie o mejore la clasificación debido a que las unidades académicas identificadas en la OTRI sólo son las facultades de la ESPOL.
2. Durante la consulta de las unidades mediante el servicio provisto por la GTSI, se asigne las siglas correspondientes a cada unidad.
3. Agregar una guía interactiva para conocer el uso de cada funcionalidad del sistema de la OTRI.
4. Agregar el aviso de uso de cookies como parte de las políticas de protección de datos, privacidad y uso de cookies.
5. Cuando se desactiva un gestor, la carga de trabajo debe ser notificada al Administrador para la reasignación correspondiente.
6. Modificar la tabla de horarios disponibles para que sea editable en la creación de reuniones.

7. Crear los casos en unidades a pesar de que no tengan el gestor principal y notificar al administrador del sistema. A esos casos se agrega las iniciales de OTRI (GSOT).
8. Validar que el horario no se pueda seleccionar si la fecha es la de hoy y el horario ya no esté disponible. No estará disponible si ya pasó la hora o ya fue seleccionada en la agenda del gestor.
9. Vista para firma de actas. Si el acta necesita la firma de varios solicitantes diferentes del solicitante creador y el gestor asignado.
10. Verificar que los firmantes de las actas sólo sean de la ESPOL.
11. Subir y actualizar la última acta modificada con más firmas desde el historial de reuniones en la vista de casos del gestor.
12. Corregir bug de la dependencia "signalr" en el proyecto frontend o implementar una mejora.
13. Encriptar el par clave-valor de sesión "rol" o implementar una alternativa más segura.
14. Implementar un semáforo con notificación usando la cantidad de días transcurridas desde que se creó un caso, reunión, confirmación de reunión y/o generación del acta de reunión.
15. Ordenar la lista de los casos según criterios determinado por el cliente por ejemplo por motivo, numeración de caso, la existencia de una reunión vigente o una combinación de estos.
16. Notificar mediante correo la creación y eliminación de casos y reuniones, y otras funcionalidades consideradas por el cliente.
17. Realizar pruebas periódicas para la evaluación del sistema desplegado por parte del cliente y el grupo asignado.
18. Realizar las pruebas de múltiples niveles como en el modelo V o similares.

19. Analizar e implementar una nueva funcionalidad para que los gestores puedan seleccionar más firmantes del acta de reunión.
20. Analizar e implementar una nueva vista para los firmantes que no son el gestor o el solicitante para que puedan observar el acta y firmarla dentro del sistema.
21. Analizar e implementar una nueva funcionalidad para que los solicitantes y/o gestores puedan subir documentos anexos en la creación de la reunión y una vista para observar detalladamente estos anexos por caso y reunión.
22. Analizar e implementar las historias de usuario que no se lograron completar en la primera fase del proyecto.
23. Analizar las mejoras en las dependencias utilizadas en el proyecto para prevenir bugs debido a la obsolescencia.
24. Analizar e implementar la actualización de las versiones en la tecnología utilizada.
25. Analizar las mejoras correspondientes para el framework utilizado en el API web.

Apéndice C


Manual de usuario

Los usuarios del sistema podrán:

1. Consultar las notificaciones dentro del sistema y en su correo institucional.

Figura 1

Vista Notificaciones

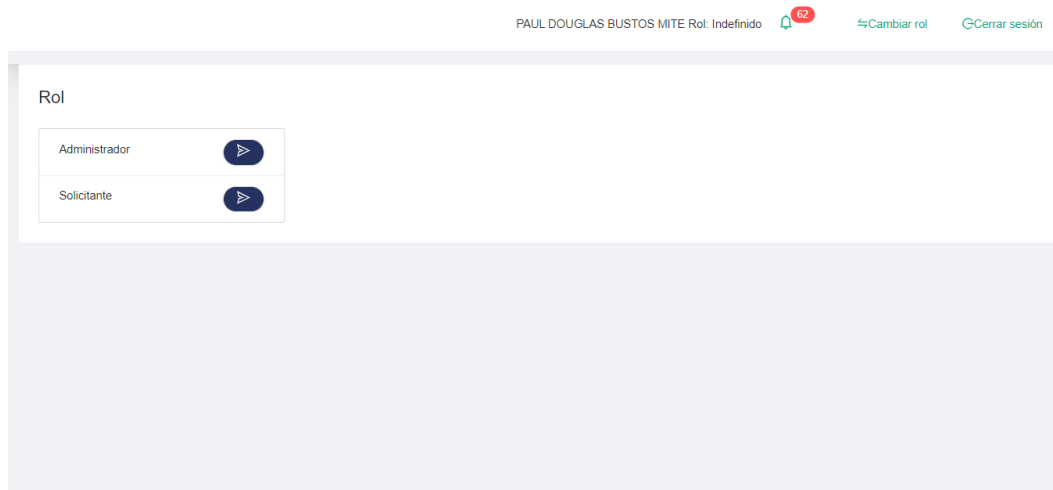


Fecha	Mensaje	
17/1/2024 15:44:25	El/La gestor/a WALTER JAVIER MORAN CEREZO está reasignado/a como gestor/a principal en la unidad OFICINA DE ADMISIONES	⊗ Marcar como leído
17/1/2024 15:44:23	El/La gestor/a LUIS EDUARDO MENDOZA MORALES ya no está asignado/a como gestor/a principal de la unidad OFICINA DE ADMISIONES	⊗ Marcar como leído
17/1/2024 15:44:20	El/La gestor/a LUIS EDUARDO MENDOZA MORALES ya no está asignado/a como gestor/a principal de la unidad ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL	⊗ Marcar como leído
17/1/2024 15:41:32	El/La gestor/a WALTER JAVIER MORAN CEREZO está asignado/a como gestor/a alterno/a de la unidad OFICINA DE ADMISIONES	⊗ Marcar como leído
17/1/2024 15:41:20	El/La gestor/a LUIS EDUARDO MENDOZA MORALES está asignado/a como gestor/a principal de la unidad ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL	⊗ Marcar como leído
17/1/2024 12:51:00	El/La gestor/a LUIS EDUARDO MENDOZA MORALES está reasignado/a como gestor/a principal en la unidad OFICINA DE ADMISIONES	⊗ Marcar como leído
17/1/2024 12:50:58	El/La gestor/a WALTER JAVIER MORAN CEREZO ya no está asignado/a como gestor/a principal de la unidad OFICINA DE ADMISIONES	⊗ Marcar como leído

Si los usuarios tienen más de un rol asignado dentro del sistema, podrán seleccionar el rol correspondiente previa realización de las pruebas.

Figura 2

Vista Roles del Usuario

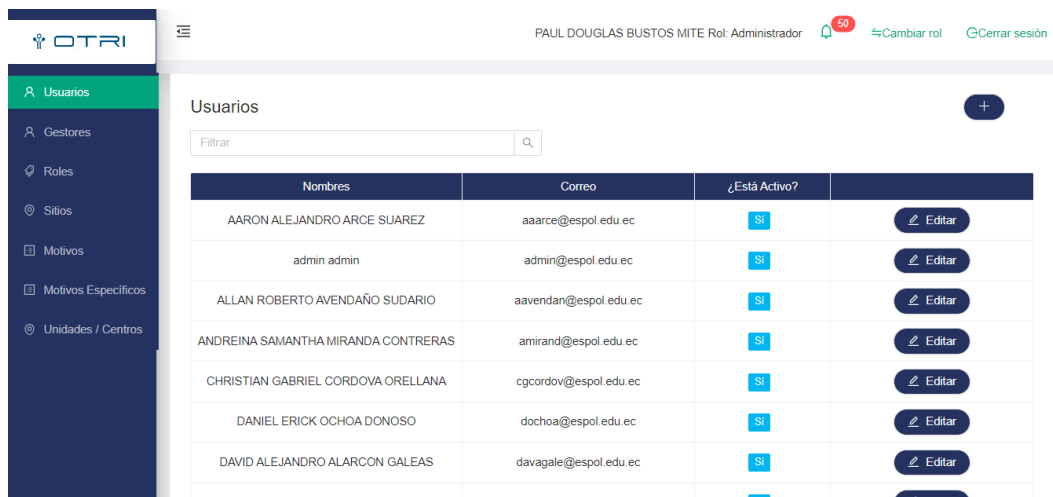


Los administradores podrán:

1. Agregar y/o editar
 - a. Usuarios con roles.

Figura 3

Vista Usuarios



b. Roles con permisos.

Figura 4

Vista Roles

OTRI

PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Rol: Administrador 50 Cambiar rol Cerrar sesión

Roles de Usuarios

Filtrar

Nombre	Descripción	¿Está activo?	
Administrador	Administrador del Sistema de la OTRI	Si	Editar
Consultor	Consultor General de Casos	Si	Editar
Consultor Externo	Sin descripción	No	Editar
Gestor	Gestor de la OTRI	Si	Editar
Solicitante	Sin descripción	Si	Editar

< 1 >

c. Sitios de reuniones.

Figura 5

Vista Sitios

OTRI

PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Rol: Administrador 50 Cambiar rol Cerrar sesión

Sitios

Filtrar

Nombre	Descripción	Modalidad	¿Está activo?	
Auditorio CIB	Auditorio Principal en el CIB	Presencial	Si	Editar
Auditorio CIB S	Auditorio CIB	Presencial	Si	Editar
Auditorio FADCOM	Auditorio Principal en la FADCOM	Presencial	Si	Editar
Auditorio FCNM	Auditorio Principal de la FCNM	Presencial	Si	Editar
Auditorio FCV	Auditorio Principal en la FCV	Presencial	Si	Editar
Auditorio FIEC	Auditorio Principal de la FIEC	Presencial	Si	Editar
Auditorio FIMCP	Auditorio Principal en la FIMCP	Presencial	Si	Editar
Auditorio FSCH	Auditorio Principal en la FSCH	Presencial	Si	Editar

d. Motivos de casos.

Figura 6

Vista Motivos

Nombre	Siglas	Descripción	¿Está activo?	
Contrato de Investigación	CI	Contrato de Investigación OTRI	SI	Editar
Gestión DE PI	PI	Gestión de Propiedad Intelectual OTRI	SI	Editar
Relacionamiento Empresarial	RE	Relacionamiento Empresarial OTRI	SI	Editar
Reunión General	RG	Reunión General OTRI	SI	Editar
Transferencia de Tecnología	TT	Transferencia de Tecnología OTRI	SI	Editar
Valorización	VL	Valorización OTRI	SI	Editar

e. Motivos específicos de reuniones.

Figura 7

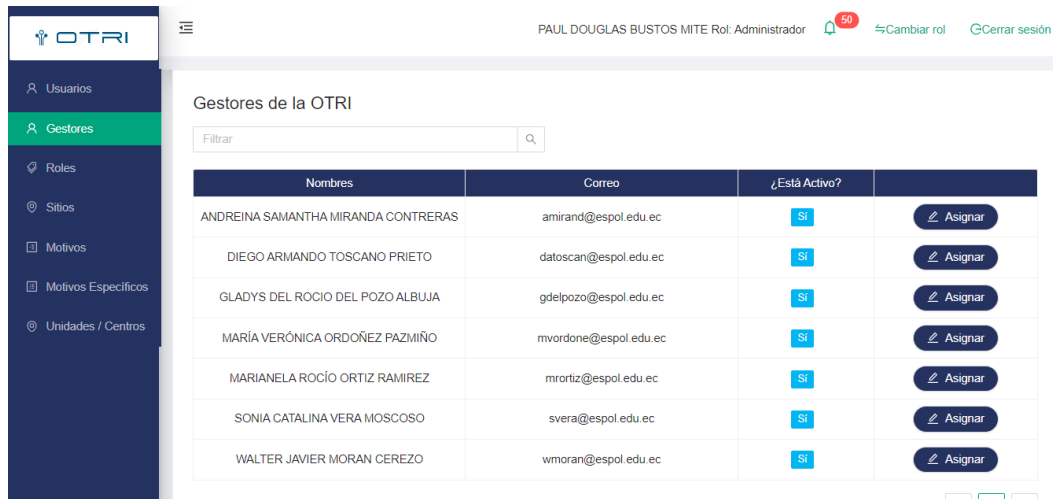
Vista Motivos Específicos

Nombre	Motivo	¿Está activo?	
Acercamiento a la universidad (primera reunión)	Relacionamiento Empresarial	SI	Editar
Alojamiento	Transferencia de Tecnología	SI	Editar
Cesión	Transferencia de Tecnología	SI	Editar
Consulta de PI	Gestión DE PI	SI	Editar
Contratos (servicios)	Relacionamiento Empresarial	SI	Editar
Creación de empresa	Transferencia de Tecnología	SI	Editar
Fondos	Relacionamiento Empresarial	SI	Editar

2. Asignar los gestores principales y alternos a las unidades.

Figura 8

Vista Gestores



OTRI

PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Rol: Administrador 50 Cambiar rol Cerrar sesión

Gestores de la OTRI

Filtrar

Nombres	Correo	¿Está Activo?	
ANDREINA SAMANTHA MIRANDA CONTRERAS	amirand@espol.edu.ec	SI	Asignar
DIEGO ARMANDO TOSCANO PRIETO	datoscan@espol.edu.ec	SI	Asignar
GLADYS DEL ROCIO DEL POZO ALBUJA	gdelpozo@espol.edu.ec	SI	Asignar
MARÍA VERÓNICA ORDOÑEZ PAZMIÑO	mvordone@espol.edu.ec	SI	Asignar
MARIANELA ROCÍO ORTIZ RAMIREZ	mrortiz@espol.edu.ec	SI	Asignar
SONIA CATALINA VERA MOSCOSO	svera@espol.edu.ec	SI	Asignar
WALTER JAVIER MORAN CEREZO	wmoran@espol.edu.ec	SI	Asignar

3. Revisar qué unidades están disponibles en la ESPOL.

Figura 9

Vista Unidades/Centros



OTRI

PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Rol: Administrador 50 Cambiar rol Cerrar sesión

Unidades / Centros

Filtrar

Nombre	Siglas	Tipo de Unidad
Facultad de Arte, Diseño y Comunicación Audiovisual	FADCOM	UNIDAD ACADÉMICA
Facultad de Ciencias de la Vida	FCV	UNIDAD ACADÉMICA
Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas	FCNM	UNIDAD ACADÉMICA
Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas	FCSH	UNIDAD ACADÉMICA
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra	FICT	UNIDAD ACADÉMICA
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación	FIEC	UNIDAD ACADÉMICA
Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción	FIMCP	UNIDAD ACADÉMICA
Facultad de Ingeniería Marítima y Ciencias del Mar	FIMCM	UNIDAD ACADÉMICA
CENTRO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO SUSTENTABLE (CDTS)	CDTS	CENTRO INVESTIGACION UNIDAD ACADEMICA

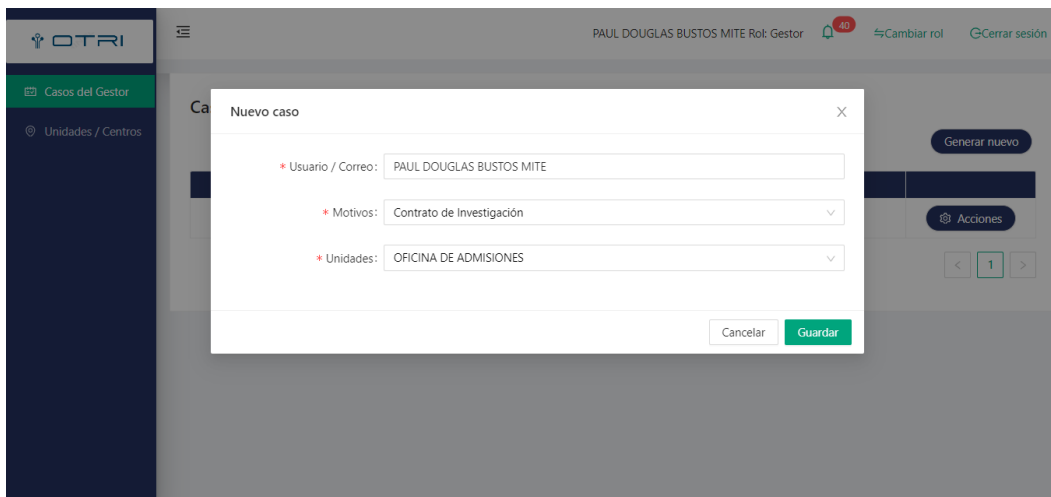
Los gestores y solicitantes podrán:

1. Agregar casos.

Los casos se crean desde el botón “Generar nuevo”.

Figura 10

Vista Nuevo caso como gestor

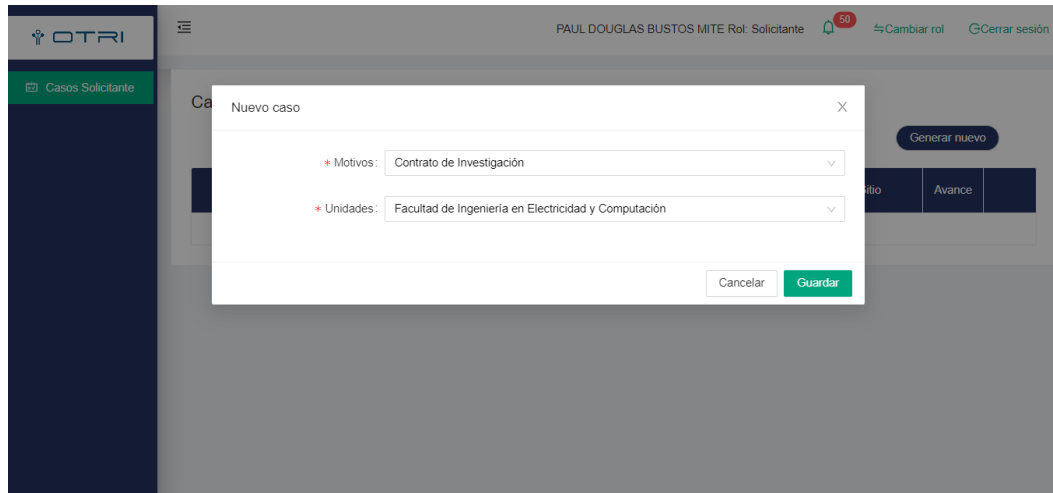


The screenshot shows a web application interface for creating a new case. The main header includes the OTRI logo, a user profile for 'PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE' with the role 'Gestor', and navigation options for 'Cambiar rol' and 'Cerrar sesión'. A sidebar on the left contains menu items for 'Casos del Gestor' and 'Unidades / Centros'. The central focus is a modal window titled 'Nuevo caso' with a close button (X). This modal contains three required fields, each marked with a red asterisk: 'Usuario / Correo' with the value 'PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE', 'Motivos' with a dropdown menu showing 'Contrato de Investigación', and 'Unidades' with a dropdown menu showing 'OFICINA DE ADMISIONES'. At the bottom of the modal are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons. In the background, a 'Generar nuevo' button is visible on the right side of the page.

Los gestores crearán los casos escribiendo el correo del solicitante y seleccionando el motivo y la unidad.

Figura 11

Vista Nuevo caso como solicitante



The screenshot shows a web application interface for creating a new case. The header includes the OTRI logo, a user profile for 'PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE' with the role 'Solicitante', and navigation links for 'Cambiar rol' and 'Cerrar sesión'. A notification bell icon shows 50 alerts. The main content area is titled 'Nuevo caso' and contains two dropdown menus: 'Motivos' with the selected value 'Contrato de Investigación' and 'Unidades' with the selected value 'Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación'. At the bottom of the form are 'Cancelar' and 'Guardar' buttons. A sidebar on the left shows 'Casos Solicitante'.

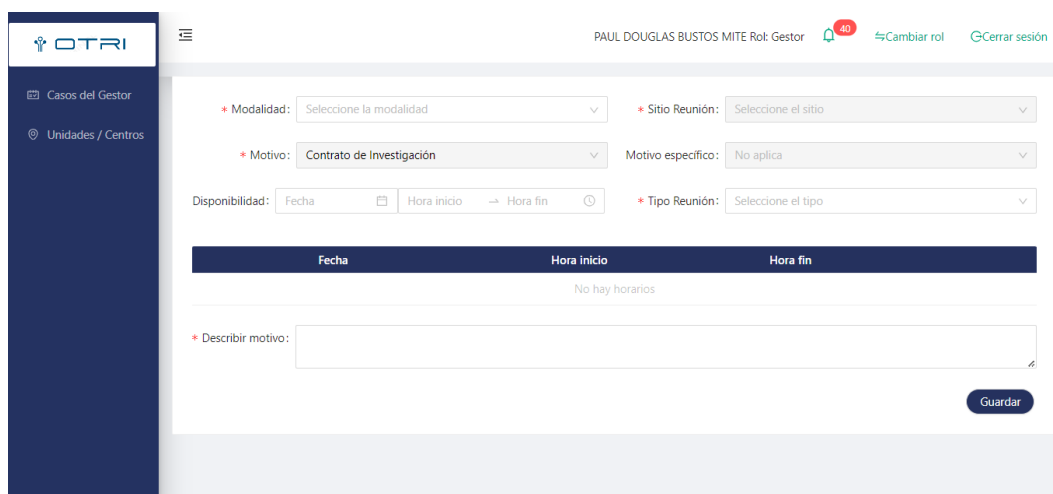
Los solicitantes crearán los casos seleccionando el motivo y la unidad.

2. Agendar reuniones.

Se podrá crear la reunión por caso desde la acción “Agendar Reunión”.

Figura 12

Vista Nueva Reunión como gestor



The screenshot shows a web application interface for scheduling a meeting. The header includes the OTRI logo, a user profile for 'PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE' with the role 'Gestor', and navigation links for 'Cambiar rol' and 'Cerrar sesión'. A notification bell icon shows 40 alerts. The main content area is titled 'Nueva Reunión' and contains several dropdown menus: 'Modalidad' (Seleccione la modalidad), 'Sitio Reunión' (Seleccione el sitio), 'Motivo' (Contrato de Investigación), 'Motivo específico' (No aplica), and 'Tipo Reunión' (Seleccione el tipo). There is also a 'Disponibilidad' section with fields for 'Fecha', 'Hora inicio', and 'Hora fin'. Below this is a table with columns 'Fecha', 'Hora inicio', and 'Hora fin', and a row with the text 'No hay horarios'. At the bottom is a text area for 'Describir motivo:' and a 'Guardar' button. A sidebar on the left shows 'Casos del Gestor' and 'Unidades / Centros'.

Figura 13

Vista Nueva Reunión como solicitante

PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Rol: Solicitante

Casos Solicitante

* Motivo: Contrato de Investigación

Contrato de Investigación OTRI

Motivo específico: No aplica

* Modalidad: Seleccione la modalidad

* Describir motivo:

Disponibilidad: Fecha Hora inicio Hora fin

Fecha	Hora inicio	Hora fin
No hay horarios		

Guardar

Tanto los gestores como los solicitantes deben completar los campos requeridos y seleccionar de dos a tres horarios para la reunión.

3. Confirmar reuniones.

Figura 14

Vista Reunión como gestor

PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Rol: Gestor

Casos del Gestor

Unidades / Centros

Investigador: PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Facultad: No tiene asignado

Correo: paudobus@espol.edu.ec

* Modalidad: Virtual

* Tipo Reunión: Seleccione el tipo

* Sitio Reunión: Seleccione el sitio

Motivo: Contrato de Investigación

Motivo específico: No aplica

Descripción del motivo: CI revisión de documentación requerida por el gestor.

Disponibilidad:

Fecha	Hora inicio	Hora fin	Seleccionado
19/01/2024	11:00	12:00	<input type="checkbox"/>
22/01/2024	12:00	13:00	<input type="checkbox"/>

Guardar

Figura 15

Vista Reunión como solicitante

The screenshot shows the OTRI web application interface. The top navigation bar includes the OTRI logo, a user profile for PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE (Role: Solicitante), a notification bell with 40 alerts, and links for 'Cambiar rol' and 'Cerrar sesión'. The left sidebar shows 'Casos Solicitante'. The main content area displays a form for creating a meeting. The form fields are: * Modalidad: Virtual; Motivo: Contrato de Investigación; Descripción del motivo: CI revisión de documentación requerida por el gestor.; * Sitio Reunión: Seleccione el sitio; Motivo específico: No aplica; * Tipo Reunión: Seleccione el tipo. Below the form is a table of availability slots:

Fecha	Hora inicio	Hora fin	Seleccionado
19/01/2024	11:00	12:00	<input type="checkbox"/>
22/01/2024	12:00	13:00	<input type="checkbox"/>

A 'Guardar' button is located at the bottom right of the form.

Se podrá acceder a la información de la reunión por caso desde la acción “Confirmar reunión”. Tanto los gestores como los solicitantes deben completar los campos requeridos y seleccionar uno de los horarios disponibles.

4. Consultar el historial de reuniones por caso.

Se podrá consultar al acta de las reuniones realizadas desde la acción “Ver Historial”.

Figura 16

Vista Reuniones Previas como gestor

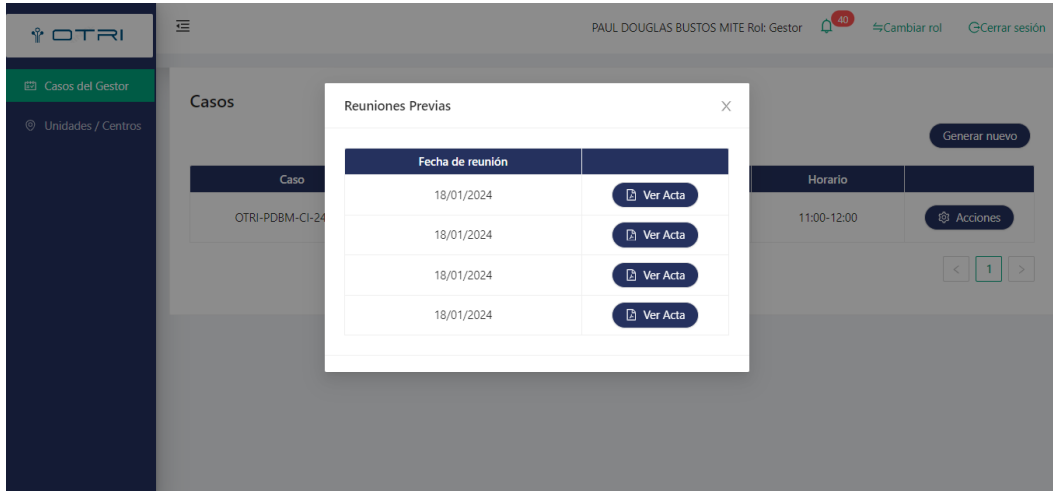
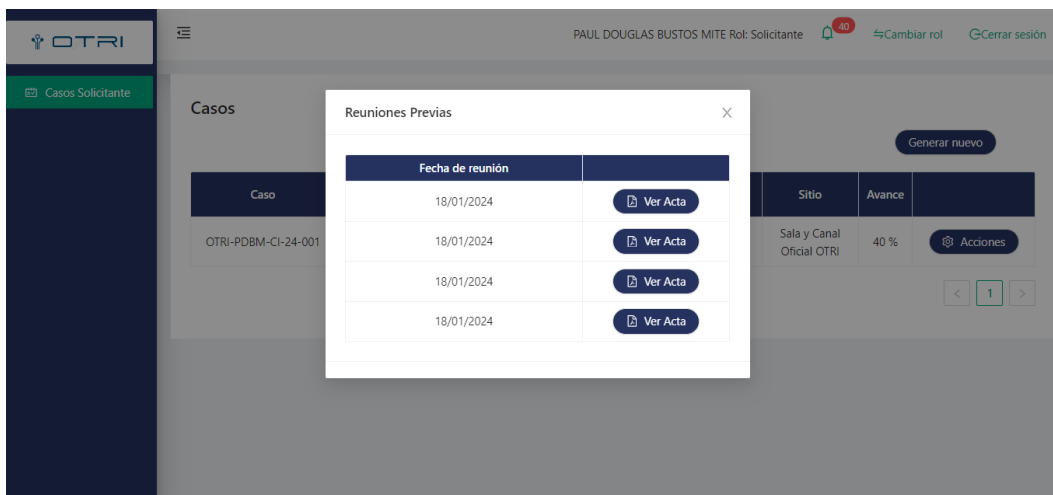


Figura 17

Vista Reuniones Previas como solicitante



5. Consultar el acta de la reunión.

Si está disponible el acta de la reunión se podrá consultar desde la acción “Ver acta”.

Figura 18

Vista Casos Solicitante

OTRI

PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Rot: Solicitante 40 Cambiar rol Cerrar sesión

Casos Solicitante

Casos

Generar nuevo

Caso	Fecha	Horario	Días transcurridos	Modalidad	Sitio	Avance	Acciones
OTRI-PDBM-CI-24-001	19/01/2024	11:00-12:00	0	Virtual	Sala y Canal Oficial OTRI	40 %	<ul style="list-style-type: none">Confirmar reuniónVer HistorialVer actaFirmar acta

Figura 19

Casos del Gestor

OTRI

PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Rot: Gestor 40 Cambiar rol Cerrar sesión

Casos del Gestor

Unidades / Centros

Casos

Generar nuevo

Caso	Descripción del motivo	Fecha	Horario	Acciones
OTRI-PDBM-CI-24-001	CI revisión de documentación requerida por el gestor.	19/01/2024	11:00-12:00	<ul style="list-style-type: none">Ver HistorialLlenar actaVer acta PDFFirmar acta

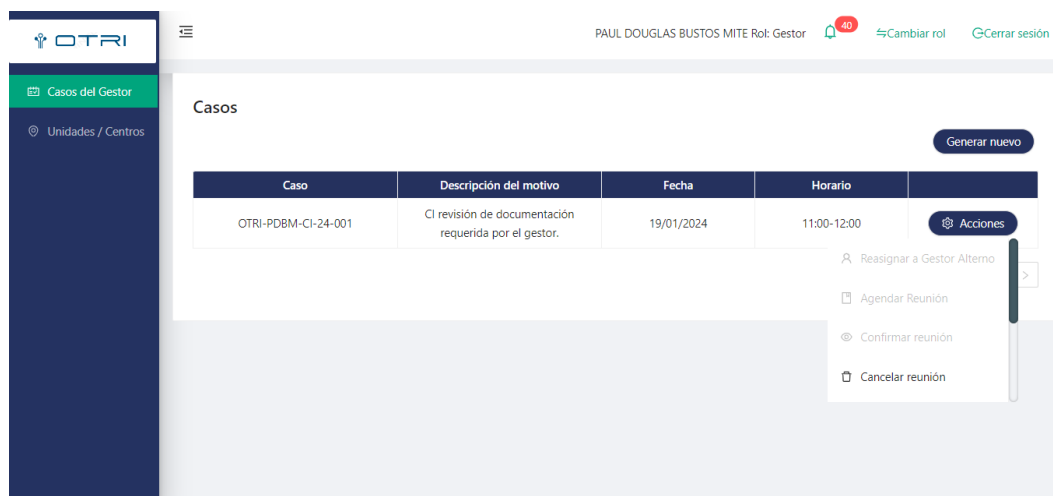
Los gestores podrán:

1. Reasignar el caso al gestor alterno.

Podrán reasignar el caso si la unidad tiene asignado un gestor alterno.

Figura 20

Acciones del caso como gestor



The screenshot displays the OTRI system interface. At the top, the user is identified as 'PAUL DOUGLAS BUSTOS MITE Rol: Gestor' with a notification badge showing '40'. There are links for 'Cambiar rol' and 'Cerrar sesión'. The left sidebar shows 'Casos del Gestor' and 'Unidades / Centros'. The main content area is titled 'Casos' and features a table with the following data:

Caso	Descripción del motivo	Fecha	Horario	Acciones
OTRI-PDBM-CI-24-001	CI revisión de documentación requerida por el gestor.	19/01/2024	11:00-12:00	<ul style="list-style-type: none">Reasignar a Gestor AlternoAgendar ReuniónConfirmar reuniónCancelar reunión

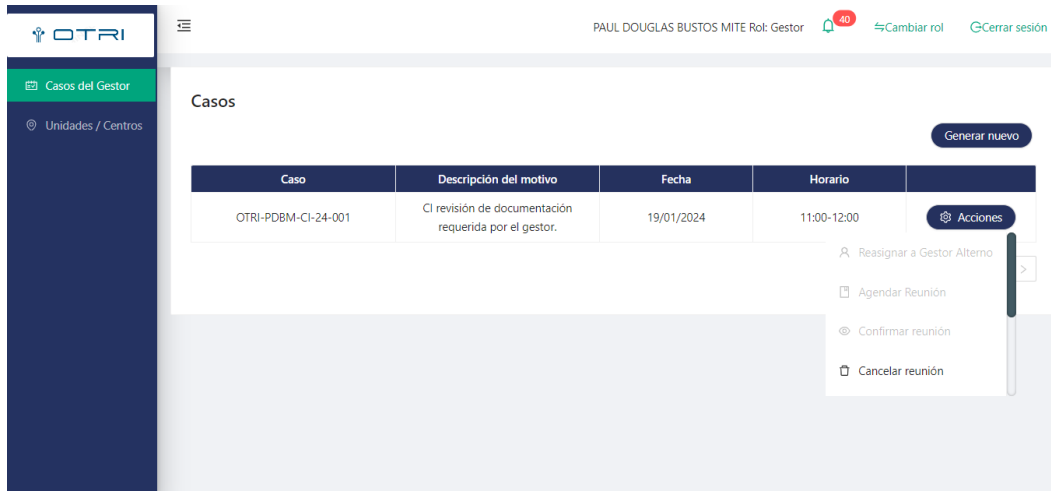
Additional interface elements include a 'Generar nuevo' button and a search icon.

2. Cancelar las reuniones.

Podrán cancelar la reunión de cada caso al confirmar.

Figura 21

Acciones del caso como solicitante

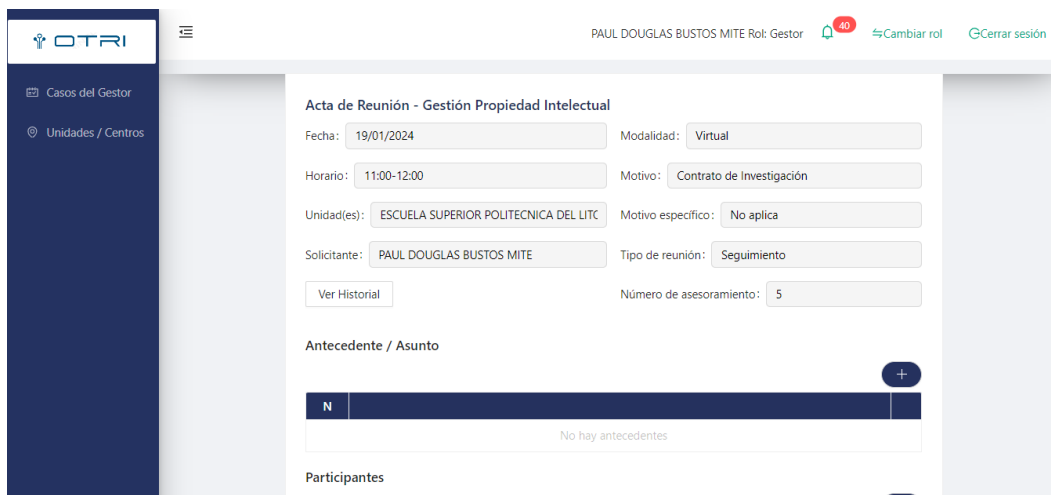


3. Generar el acta de reunión.

Podrán crear el acta de reunión desde la acción “Llenar acta”.

Figura 22

Vista Acta



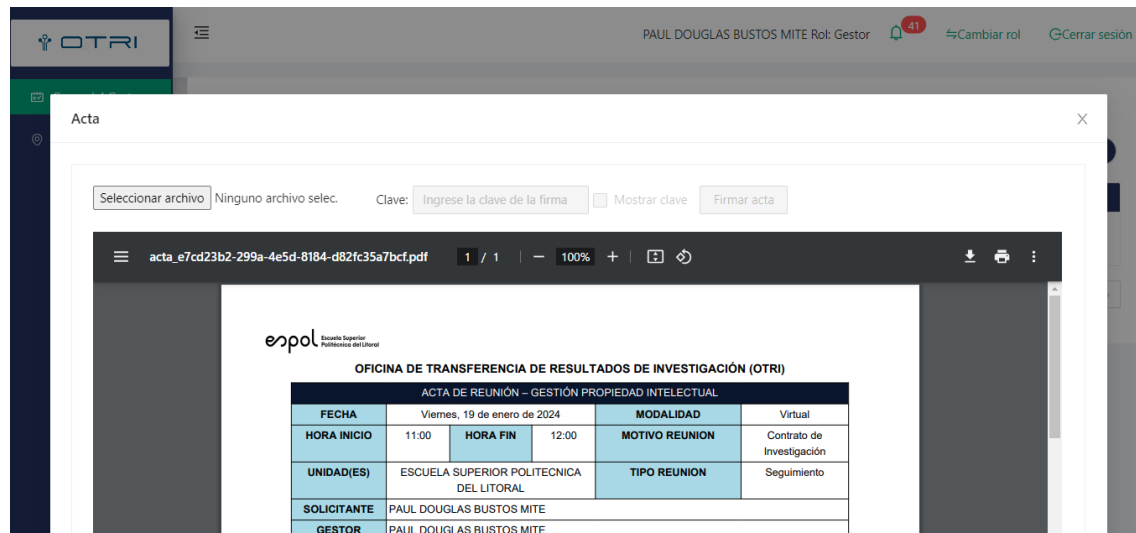
Los gestores tienen la opción de guardar la información ingresada o enviar esta información para así generar el documento en formato PDF confirmando el mensaje. Además, pueden acceder al historial desde esta vista cuando haya reuniones previas del caso.

4. Firmar el acta generada.

Podrán firmar desde la acción “Firmar acta”.

Figura 23

Vista Firma Acta como gestor



Además los gestores tienen la vista de las unidades.

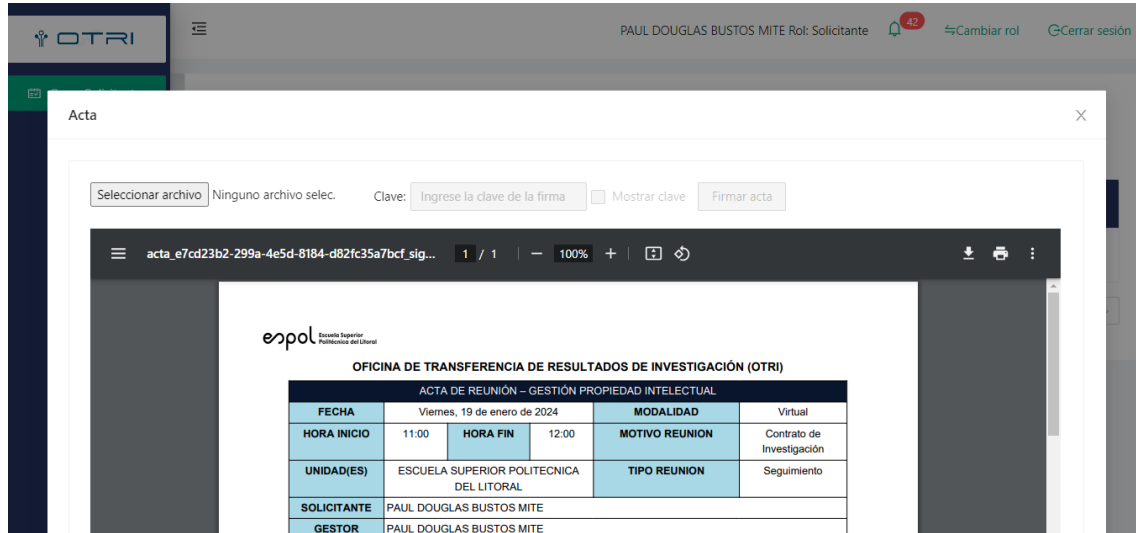
Los solicitantes podrán:

1. Firmar el acta de reunión una vez el gestor lo haya firmado y esté disponible.

Podrán firmar desde la acción “Firmar acta”.

Figura 24

Vista Firma Acta como solicitante

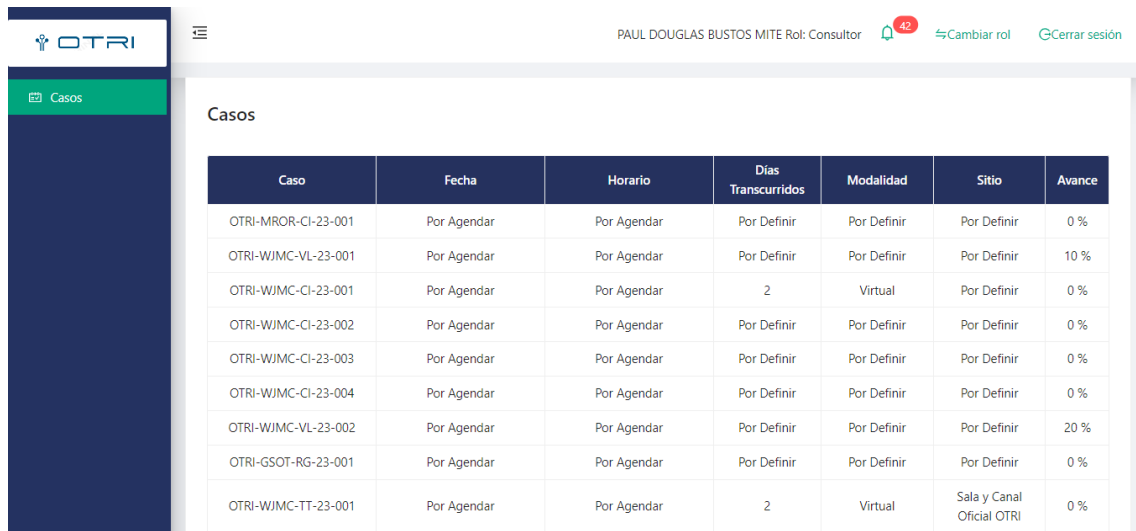


Los consultores podrán:

1. Observar de todos los casos.

Figura 25

Vista Casos



Apéndice D

Manual Técnico

Como requisitos están:

- Computadora o equipo con los recursos suficientes para desarrollar un sistema web.
- Acceso al repositorio GitHub.
- Herramientas instaladas (Visual Studio, Data Studio, etc.).
- Acceso a las dependencias de ambas soluciones. Puede acceder a las dependencias en los archivos appsettings.json.
- Acceso a la base de datos o esquema en IBM DB2.
- Si se desarrolla fuera del campus, la VPN de la ESPOL para acceso a los servicios de la ESPOL.
- Para el desarrollo del API web se requiere principalmente conocimiento en el desarrollo en C#, .NET y ASP .NET Core Framework, y del sitio web desarrollo con ReactJS.

Para el despliegue del sistema se accede al servidor de pruebas o producción. Si tiene acceso a un servidor Ubuntu 22.04 se podrá desplegar con el siguiente procedimiento:

En el servidor, primero, hay que instalar apache, para poder usarlo como servidor proxy que se comunique con el aplicativo .NET Core. Para este fin, se sugiere seguir la siguiente guía de instalación de apache: <https://comoinstalar.me/como-instalar-apache-en-ubuntu-22-04-lts/>

Una vez instalado, es necesario conocer cuál es el usuario que tiene permisos para levantar el apache, no siempre se suele crear el usuario apache o apache2. Para este fin, usaremos el comando “top”, que nos mostrará todos los procesos:

En este caso, vemos que el usuario que ejecuta el apache es “www-data”. Esto hay que tenerlo en cuenta para más adelante. Para probar que el servicio de apache está arriba, usaremos el comando: `sudo systemctl status apache2`. Debe salir en estado running.

Instalación de .Net

A continuación, procedemos a instalar la última versión estable de .net, en este caso, la versión 6, para esto, usaremos los comandos: `sudo apt-get update` y `sudo apt-get install -y dotnet-sdk-6.0`. Este paquete, instala tanto el SDK como el runtime. En caso de no poder instalarlo, proceder a seguir el siguiente tutorial: <https://learn.microsoft.com/es-es/dotnet/core/install/linux-ubuntu-2204>.

Para verificar que está instalado correctamente, ejecutamos el comando: `dotnet --version`.

Carga de archivos de aplicación .Net

La aplicación .net debe ser copiada en la ruta defecto de proyectos de Apache, en este caso es `/var/www/html`. Se tiene que crear una carpeta en esta ruta, cuyo nombre sea distintiva del sistema, por ejemplo, `apiproyecto`. Para crear la carpeta, usaremos el comando: `sudo mkdir apiproyecto`. Luego, hay que dar permisos al usuario desde el que accederemos vía SFTP para cargar los archivos, por ejemplo, si el usuario es `manager`, hay que darle permisos a la carpeta recién creada, con el comando: “`sudo chown manager apiproyecto`”. Con esto listo, podemos cargar los archivos del proyecto en la carpeta `apiproyecto`:

Una vez cargados los archivos, a estos archivos hay que darles permisos, para esto, nos situamos en la carpeta `/var/www/html`, seguido ejecutamos el comando “`sudo chmod -R 775 apiproyecto`”. Después, es necesario dar permisos de ejecución al archivo `dll` que ejecuta el proyecto .NET, en este caso, `apiproyecto.dll`. Se procede a usar el comando “`sudo chown www-`

data apiproyecto.dll”, con esto, el usuario de apache ya puede ejecutar el proyecto. En el caso de que el aplicativo .NET requiera conectarse a DB2, es necesario crear un Shell script, primero, para importar las librerías de DB2, segundo, ejecutar el proyecto .NET. Para este fin, se tiene que crear un archivo .sh con las instrucciones, para fines de ejemplo, se procederá a crearlo en /var/www/html con el comando: “sudo nano runapi.sh”. Dentro del archivo, procedemos a incorporar las siguientes instrucciones:

```
export LD_LIBRARY_PATH=/var/www/html/apiproyecto/clidriver/lib
```

```
dotnet /var/www/html/apiproyecto/apiproyecto.dll
```

Se guarda el archivo y seguido, damos permiso de ejecución al usuario del servicio de apache:

```
Sudo chmod 775 apirun.sh
```

```
Sudo chown www-data apirun.sh
```

Para verificar que el script funciona, podemos ejecutarlo con el comando: sh runapi.sh.

Configuración de servicio automático para .NET en Ubuntu

Creamos un servicio con el comando: sudo nano /etc/systemd/system/kestrel-apiproyecto.service.

Dentro del archivo, se tiene que ingresar el siguiente texto:

```
[Unit]
```

```
Description=Example .NET Web API App running on Ubuntu
```


[Service]

WorkingDirectory=/var/www/html/apiproyecto

ExecStart= dotnet /var/www/html/apiproyecto/apiproyecto.dll

#En caso de que el proyecto se conecte a DB2 y se tenga que recurrir al Shell script, comentar la línea de arriba y descomentar la línea de abajo

#ExecStart=sh /var/www/html/runapi.sh

Restart=always

Restart service after 10 seconds if the dotnet service crashes:

RestartSec=10

KillSignal=SIGINT

SyslogIdentifier=dotnet-apiproyecto

User=www-data

Environment=ASPNETCORE_ENVIRONMENT=Production

[Install]

WantedBy=multi-user.target

The default value is 90 seconds for most distributions.

TimeoutStopSec=90

Para habilitar el servicio: “sudo systemctl enable kestrel- apiproyecto.service”.

Para ejecutar el servicio, se usa el comando: “sudo systemctl start kestrel-apiproyecto.service”.

Para verificar su correcta ejecución, use: “sudo systemctl status kestrel-apiproyecto.service”. Si hubo algún error, en el estado le saldrá que lo ocasionó.

Configuración de Apache como proxy inverso

La documentación detallada de este tema, la puede encontrar en:

<https://learn.microsoft.com/es-es/aspnet/core/host-and-deploy/linux-apache?view=aspnetcore-7.0>

Para el caso de Ubuntu 22.04, el apache tiene sus archivos de configuración en: /etc/apache2/. Dentro de esta carpeta, está la carpeta sites-available. Se puede crear un nuevo archivo de configuración, en el que, tiene que incluir este código:

```
<VirtualHost *:*>
```

```
RequestHeader set "X-Forwarded-Proto" expr=%{REQUEST_SCHEME}s
```

```
</VirtualHost>
```

```
<VirtualHost *:80>
```

```
ProxyPreserveHost On
```

```
ProxyPass / http://127.0.0.1:5000/
```

```
ProxyPassReverse / http://127.0.0.1:5000/
```

```
ServerName www.example.com
```

```
ServerAlias *.example.com
```

```
ErrorLog ${APACHE_LOG_DIR}/helloapp-error.log
```

```
CustomLog ${APACHE_LOG_DIR}/helloapp-access.log common
```

```
</VirtualHost>
```

Una vez, tengamos el archivo modificado, hay que verificar que la configuración está correcta, con el comando: `sudo apachectl configtest`. Si la prueba es correcta, se procede a reiniciar el servicio del apache, para que ahora funcione el proxy inverso y ya con esto, el apache actúa como intermediario, para pasar toda solicitud que pase por el puerto 80 hacia el proyecto .net por el puerto 5000. Finalmente se podrá reiniciar el apache con el comando `sudo systemctl restart apache2`.