



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE

TEMA:

DESARROLLO DE UN REPOSITORIO DIGITAL PARA EL REGISTRO DE PROYECTOS ACADÉMICOS DEL TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DE LA CIUDAD DE CUENCA

AUTOR:

LUIS ALBERTO TINOCO TRELLES

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

TECNÓLOGO SUPERIOR EN DESARROLLO DE SOFTWARE

TUTOR:

JHOSTIN OMAR VACACELA SACA

CUENCA - ECUADOR, 2026

Los derechos de esta obra son irrenunciables y corresponden a su **AUTOR**, incluido sus derechos patrimoniales. El Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano tiene licencia gratuita e intransferible sobre esta obra para uso no comercial, de necesitar uso comercial requiere autorización de su titular.

SUDAMERICANO



CARRERA DE DESARROLLO DE SOFTWARE
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Aprobación del Trabajo de Titulación

Doy fe que el trabajo desarrollado por el estudiantes: **TINOCO TRELLES LUIS ALBERTO**, con el título “**Desarrollo De Un Repositorio Digital Para El Registro De Proyectos Académicos Del Tecnológico Sudamericano De La Ciudad De Cuenca**”, cumple con los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

Atentamente,



JHOSTIN OMAR VACACELA SACA.

C.I 1150522710



DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, **TINOCO TRELLES LUIS ALBERTO**, estudiante del **Instituto Tecnológico Superior Particular Sudamericano** de la ciudad de Cuenca - Ecuador, que cursó la **Tecnología en Desarrollo de Software**, declaro en forma libre y voluntaria que la presente investigación que versa sobre **“Desarrollo De Un Repositorio Digital Para El Registro De Proyectos Académicos Del Tecnológico Sudamericano De La Ciudad De Cuenca”** así como las expresiones vertidas en la misma, son autoría de la compareciente, quien ha realizado en base a recopilación bibliográfica, consultas de internet y consultas de campo.

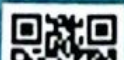
En consecuencia, asumo la responsabilidad de la originalidad de la misma y el cuidado al remitirme a las fuentes bibliográficas respectivas para fundamentar el contenido expuesto.

Atentamente,



Tinoco Trelles Luis Alberto

Cédula: 0151228046



AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mi más profundo agradecimiento a Dios y a mi familia por permitirme culminar con éxito esta importante etapa de mi vida. Su apoyo incondicional en cada paso ha sido fundamental; gracias por estar siempre pendientes de mí, por alentarme a no rendirme jamás y por recordarme constantemente que tengo la capacidad de lograr mis objetivos. Valoro inmensamente todo el esfuerzo y sacrificio que han realizado para brindarme la educación necesaria que hoy me permite cumplir mis metas.

De igual manera, extendiendo mi gratitud a mis primos y amigos, quienes han sido una compañía indispensable durante este trayecto. Gracias por su presencia, por brindarme su mano amiga cuando más lo necesitaba y por el respaldo emocional que me ha impulsado a seguir adelante en los momentos difíciles.

Finalmente, quiero agradecer a mis profesores por su dedicación y guía académica. Gracias por compartir generosamente sus conocimientos y experiencia a lo largo de este tiempo, brindándome las herramientas profesionales que serán la base de mi futuro desempeño laboral.

*”Hay que empezar a preocuparnos menos y a disfrutar más,
porque la vida va rápido, demasiado rápido.”*

— Benito Martínez

Atentamente,

Luis Tinoco

ÍNDICE

RESUMEN	XII
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	14
Objetivos de la Investigación	15
Preguntas de investigación	15
Justificación	16
1 CAPÍTULO I PROBLEMÁTICA	17
1.1 Problemática	17
2 CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL	20
2.1 Marco Teórico	20
3 CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	34
3.1 Enfoque de investigación	34
3.2 Tipo de investigación	34
3.3 Corte de la investigación	35
3.4 Instrumentos y técnicas para el levantamiento de la información	35
3.5 Población y muestra	36
3.6 Metodología de trabajo (Desarrollo de Software)	36
4 CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	38
4.1 Análisis de la situación actual (Encuesta a Docentes)	38
4.2 Resultados e interpretación	38
4.2.1 Almacenamiento de proyectos	38

4.2.2	Existencia de sistemas centralizados	39
4.2.3	Dificultad de acceso a información	41
4.2.4	Necesidad del repositorio	42
4.2.5	Impacto en la calidad académica (Duplicidad y Plagio)	43
4.2.6	Disposición al uso de la plataforma	44
4.3	Satisfacción y Usabilidad de la Aplicación	45
4.3.1	Validación de la Propuesta Tecnológica	45
4.3.2	Evaluación del Diseño Visual (UI)	45
4.3.3	Usabilidad e Intuitividad	46
4.3.4	Organización y Legibilidad de la Información	47
4.3.5	Impacto en la Gestión y Satisfacción Global	48
4.4	Discusión de los Resultados de la Validación	49
4.4.1	Análisis de Usabilidad y Curva de Aprendizaje	50
4.4.2	Experiencia de Usuario (UX) e Interfaz Gráfica	50
4.4.3	Valor Institucional y Cierre de Brechas	51
5	CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN	52
5.1	Introducción	52
5.2	Objetivos de la propuesta	52
5.3	Justificación	53
5.4	Metodología de Implementación	53
5.5	Resultados Esperados	54
5.6	Cronograma y Recursos	55
5.7	Entorno de desarrollo de la aplicación	55
5.7.1	Frontend (Interfaz de Usuario)	55
5.7.2	Backend (Lógica del Servidor)	56
5.7.3	Estructura general de la aplicación	56
5.8	Diagrama de Arquitectura	57
5.9	Diseño de Base de Datos	58

5.10	Desarrollo de la Metodología Kanban	59
5.10.1	Historias de Usuario	59
5.10.2	Gestión del Flujo (Tablero Kanban)	61
5.11	Implementación Detallada de Funcionalidades	61
5.11.1	Módulo de Acceso y Registro de Usuarios	61
5.11.2	Panel de Control (Dashboard) y Arquitectura de Navegación	63
5.11.3	Gestión de Identidad y Perfil de Usuario	65
5.11.4	Gestión Integral de Proyectos (Core del Sistema)	66
5.11.5	Módulo de Administración y Moderación	71
5.12	Control de Calidad y Pruebas	72
5.12.1	Validación de Funcionalidades	73
5.12.2	Validación de Roles y Seguridad	73
5.13	Conclusion de Capítulo	73
6	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	75
7	CONCLUSION	76
8	RECOMENDACIONES	77
	REFERENCIAS	78
	ANEXOS	81
	Anexo A	81
	Anexo B	82
	Anexo C	83
	Anexo D	84
	Anexo E	85
	Anexo F	86
	Anexo G	87

ÍNDICE DE CUADROS

1	Población de estudio	36
2	Métodos de almacenamiento de proyectos	39
3	Percepción sobre la existencia de un sistema centralizado	40
4	Dificultad de acceso a información histórica	41
5	Necesidad percibida de un repositorio	42
6	Percepción sobre prevención de duplicidad y plagio	43
7	Disposición a incorporar el software en la gestión	44
8	Calificación del diseño y apariencia visual	46
9	Nivel de intuitividad percibida	47
10	Percepción del orden de la información	48
11	Impacto y Satisfacción General	49
12	HU-1: Registro de Usuarios y Carreras	60
13	HU-2: Gestión de Proyectos Académicos	60
14	HU-3: Asignación de Habilidades (Skills)	60
15	HU-4: Validación Administrativa	61
16	Validación de funcionalidades del sistema	73
17	Validación de seguridad y roles	73

ÍNDICE DE FIGURAS

1	¿Cuál de los siguientes métodos utiliza predominantemente para almacenar los proyectos académicos finales de sus estudiantes?	38
2	¿Actualmente, la institución cuenta con una página web o sistema centralizado que permita vincular y consultar los proyectos académicos?	40
3	¿Qué tan difícil le resulta acceder a proyectos antiguos para usarlos como referencia?	41
4	¿Considera necesario que el Tecnológico cuente con un repositorio digital centralizado?	42
5	¿Ayudaría a evitar la duplicidad?	43
6	¿Ayudaría a evitar el plagio?	43
7	¿Estaría dispuesto a incorporarla en su gestión docente?	44
8	Diseño Visual: Calificación de la apariencia general de la plataforma	46
9	Intuitividad: Facilidad de uso en el primer acceso	47
10	Organización: Legibilidad en la presentación de datos	48
11	Mejora percibida en la gestión	49
12	Valoración Global: Satisfacción	49
13	Arquitectura lógica de soluciones del sistema RepoDigital ITS.	58
14	Diagrama Entidad-Relación (DER) de la base de datos.	59
15	Interfaz de registro de usuarios con selección de carrera dinámica.	62
16	Pantalla de inicio de sesión con validación de credenciales.	63
17	Panel de control (Dashboard) con métricas en tiempo real.	64
18	Barra de navegación lateral (Sidebar) con accesos directos.	65
19	Vista de perfil de usuario y detalles académicos.	66

20	Listado general de proyectos con paginación y estados.	67
21	Formulario estandarizado para el registro de proyectos.	68
22	Interfaz interactiva para asignación de Skills.	69
23	Motor de búsqueda con filtrado por tecnología.	70
24	Interfaz de edición protegida por permisos de autor.	71
25	Controles administrativos para validación de proyectos.	71
26	Panel de gestión y limpieza del catálogo de habilidades.	72
27	Cronograma de actividades	75
28	Encuesta de satisfacción pregunta de la 1 a la 3	81
29	Encuesta de satisfacción pregunta de la 4 a la 7	82
30	Encuesta de satisfacción pregunta de la 8 a la 9	83
31	Encuesta de la Aplicación de la pregunta 1 a la 3	84
32	Encuesta de la Aplicación de la pregunta 4 a la 6	85
33	Encuesta de la Aplicación de la pregunta 7 a la 8	86
34	Encuesta de la Aplicación de la pregunta 9	87

RESUMEN

Este trabajo de titulación documenta el desarrollo e implementación de un repositorio web institucional para el Tecnológico Sudamericano. El objetivo principal fue sustituir la gestión manual de archivos por una plataforma centralizada que garantice la disponibilidad inmediata de los proyectos de las diferentes carreras. Para la construcción del sistema, se descartó el uso de gestores de contenido genéricos en favor de una arquitectura de software a medida, utilizando el stack PERN (PostgreSQL, Express/NestJS, React, Node). Una decisión técnica clave fue la contenerización de la aplicación mediante Docker, lo que asegura que el repositorio pueda desplegarse y migrarse entre servidores del instituto sin conflictos de dependencias ni configuraciones complejas. La validación funcional realizada con docentes y administrativos confirmó que la herramienta cumple con los requisitos de rendimiento y usabilidad esperados. Como resultado, la institución cuenta ahora con un activo digital propio que no solo preserva la memoria técnica de todas las carreras, sino que agiliza los procesos de investigación al permitir consultas de antecedentes en tiempo real.

Palabras claves: Repositorio Institucional, NestJS, Docker, React, Ingeniería de Software, Preservación Digital.

ABSTRACT

This thesis documents the development and implementation of an institutional web repository for the South American Technological Institute. The main objective was to replace manual file management with a centralized platform that guarantees the immediate availability of projects from the different academic programs. For the system's construction, the use of generic content management systems was discarded in favor of a custom software architecture, utilizing the PERN stack (PostgreSQL, Express/NestJS, React, Node). A key technical decision was the containerization of the application using Docker, which ensures that the repository can be deployed and migrated between the institute's servers without dependency conflicts or complex configurations. The functional validation carried out with faculty and administrative staff confirmed that the tool meets the expected performance and usability requirements. As a result, the institution now has its own digital asset that not only preserves the technical record of all its academic programs but also streamlines research processes by allowing real-time background queries.

Keywords: Institutional Repository, NestJS, Docker, React, Software Engineering, Digital Preservation.

INTRODUCCIÓN

En el mundo de la educación, la mayoría de los estudiantes realizan proyectos semestre tras semestre, los estudiantes del Tecnológico Sudamericano dedican meses a investigar y programar soluciones para sus trabajos, pero una vez que reciben la nota, esos proyectos suelen desaparecer. Quedan atrapados en el correo personal de un tutor, en un disco duro externo o, en el mejor de los casos, en una estantería física donde nadie puede consultarlos fácilmente.

Esta situación crea un problema real para nosotros los estudiantes: cuando empezamos un proyecto, no tenemos una forma rápida de saber si alguien ya resolvió el mismo problema hace dos años. En Cuenca, las universidades grandes ya han superado esta barrera con repositorios digitales complejos, pero en los institutos técnicos todavía dependemos mucho de la memoria de los docentes o de procesos manuales para validar nuestros temas. El resultado es que muchas veces se repiten esfuerzos o se pierde la oportunidad de mejorar un trabajo previo, simplemente porque no sabíamos que existía.

La propuesta de este proyecto técnico nace precisamente de esa frustración operativa. El objetivo es construir RepoDigital”, una plataforma web hecha a medida para centralizar toda la producción académica de todo el instituto. No se trata de instalar un software genérico de biblioteca, sino de desarrollar una arquitectura propia utilizando herramientas que dominamos y que el mercado exige, como NestJS para el backend y React para la interfaz de usuario.

La decisión de usar este stack tecnológico no es casualidad. Buscamos que el sistema sea rápido y, sobre todo, que pueda crecer. Queremos que, en el futuro, cuando un profesor necesite evidenciar el trabajo de sus alumnos ante el sector productivo, pueda hacerlo con un par de clics, sin depender de buscar archivos adjuntos en correos antiguos.

En resumen, este trabajo de titulación no solo busca cumplir con un requisito académico. La intención de fondo es dejar instalada una herramienta funcional que cambie la forma en que el Instituto gestiona su conocimiento, pasando de un modelo de .archivar y olvidar.^a uno donde cada proyecto se convierta en un recurso útil para los que vienen detrás.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Desarrollar un repositorio digital para el registro de proyectos académicos, con el fin de proveer a los docentes del Instituto Sudamericano un recurso eficaz para optimizar la asesoría académica, garantizar nuevos trabajos y agilizar el proceso de aprobación de temas.

Objetivos específicos

- Analizar repositorios académicos y sistemas de registro similares implementados en otras instituciones, para identificar las mejores prácticas, tecnologías y estándares de clasificación que sirvan como fundamento teórico y técnico para el diseño del proyecto.
- Desarrollar el repositorio digital utilizando herramientas y tecnologías adecuadas que garanticen la integridad, seguridad y disponibilidad de la información.
- Evaluar la eficacia de la herramienta para la consulta de temas mediante la realización de pruebas, para confirmar que el repositorio cumple su propósito de facilitar la labor de asesoría.

Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles son los requisitos técnicos y el nivel de análisis necesarios para la implantación de un repositorio en el Instituto Tecnológico Sudamericano?
2. ¿Cómo se garantiza la integridad de los datos y algoritmos del servidor, así como la accesibilidad de los proyectos registrados?
3. ¿Cómo puede un sistema central de registro facilitar el proceso de consulta y validación en cuanto a los docentes del Instituto ?
4. ¿Qué tan adecuado es el repositorio para que cumpla con todas las necesidades de usabilidad para la gestión de proyectos?

Justificación

Este proyecto aborda una de las preguntas más comunes en el ámbito académico al momento de iniciar una investigación: “¿Y si alguien ya hizo esto?”. Se ha observado que esta duda genera inseguridad tanto en estudiantes como en docentes, especialmente cuando se consulta si ya existió un proyecto similar. Al intentar recordar, y con justa razón, los docentes no siempre pueden disponer de un registro completo de todos los trabajos desarrollados previamente.

El propósito de este proyecto no es crear un sistema complejo, sino resolver una necesidad fundamental: contar con un registro claro, organizado y accesible. Su objetivo principal es disponer de un repositorio que permita registrar todos los proyectos académicos realizados, evitando la repetición de temas y brindando certeza al momento de iniciar una nueva investigación, garantizando que esta no haya sido desarrollada con anterioridad.

El proyecto se desarrollará con la finalidad de construir un registro centralizado de todos los proyectos del instituto. De esta manera, cualquier docente podrá verificar, en menos de un minuto, si un tema específico ya ha sido tratado. Esto permitirá que la primera etapa de una investigación se enfoque en la generación de ideas nuevas y no en la reiteración de temas previamente abordados. Aunque se trata de una solución de uso interno, se vincula directamente con un objetivo institucional mayor: fomentar un trabajo académico eficiente, original y de calidad.

Como resultado, se dispondrá de una herramienta que facilitará a los docentes la orientación de los estudiantes hacia proyectos innovadores. El Instituto Sudamericano se beneficiará al fortalecer su organización académica y mejorar la calidad de sus procesos investigativos mediante un registro sistemático de los proyectos estudiantiles. El éxito del proyecto se evidenciará cuando, ante la consulta de un estudiante sobre la disponibilidad de un tema, el docente pueda realizar una búsqueda rápida en el repositorio y brindar una respuesta clara y fundamentada. En síntesis, se propone una solución simple para un problema real y recurrente, asegurando que el esfuerzo de cada estudiante contribuya con aportes nuevos y significativos, evitando la repetición de trabajos ya existentes.

1. CAPÍTULO I PROBLEMÁTICA

1.1. Problemática

En la actual era de la información, las instituciones de educación superior (IES) son las principales fábricas de este nuevo conocimiento, donde cada semestre los estudiantes generan una inmensa cantidad de proyectos valiosos. desde investigaciones y ensayos hasta proyectos técnicos y soluciones para la vida cotidiana. Sin embargo, surge una pregunta: ¿Qué sucede con todo este conocimiento una vez que ya han sido entregados?

El conocimiento, en lugar de ser un recurso que nos permita construir un sistema diferente y único, se vuelve estático, repetitivo y en la mayoría de caso se pierde. La respuesta a este problema se consolidó hace décadas con el movimiento de Acceso Abierto o (Open Access). Organizaciones como la UNESCO han sido claras en que el acceso a la información y el registro de los trabajos es fundamental para poder construir sociedades de conocimiento. (Green, 2013)

En Ecuador se ha establecido una normativa para conllevar esta problemática. La Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación (SENESCYT) ha impulsado la adopción de tecnologías como parte de un Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025, buscando fortalecer los sistemas de educación superior, ciencia, tecnología e innovación. Es importante recalcar que este plan promueve el "fortalecimiento de la formación técnica y tecnológica". Además, existe en el Ecuador una Red de Repositorios de Acceso Abierto (RAE) y Repositorio Digital. (Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación, 2022)

La ciudad de Cuenca se ha posicionado como un referente académico en el Ecuador, albergando múltiples universidades de gran trayectoria. Instituciones como la Universidad de Cuenca, la Universidad del Azuay (UDA) y la Universidad Politécnica Salesiana (UPS) y que cada una de estas universidades cuentan desde hace años con sus propios repositorios digitales. Por ejemplo, la Universidad Católica de Cuenca (UCACUE) "dispone de un Repositorio de investigación basado en DSpace para la organización de sus tesis y trabajos de investigación y poder llevar un registro de ello". (Universidad Católica de Cuenca, 2020)

El instituto Sudamericano de la ciudad de Cuenca, actualmente no dispone de una plataforma digital centralizada, capaz de llevar un registro de todos los proyectos que se hagan en las distintas carreras, consulta y preservación a largo plazo de los proyectos académicos desarrollados por sus estudiantes, particularmente en las carreras técnicas como Desarrollo de Software. El proceso actual es de forma manual y descentralizado; los trabajos son entregados a los docentes, se califican y son entregados de nuevo a los estudiantes y se quedan en el olvido y sin ningún sistema que permita consultas futuras.

Este avance que tiene la universidad en la Ciudad de Cuenca como los repositorios digitales es visible y accesible. Mientras que para institutos tecnológicos como el Instituto Sudamericano la información no es accesible no se lleva un registro completo de todos los proyectos que se hacen, por lo que no se tiene un mecanismo capaz de poder llevar un registro de todo poder así ayudar a los estudiantes a que innoven nuevos proyectos de manera que no se repita lo mismo de siempre.

El problema fundamental es la pérdida de todos los proyectos. Con demasiada frecuencia, los proyectos de gran valor se guardan en carpetas físicas o registros digitales personales, volviéndose inaccesibles. Este es un ciclo de producir olvidar, esto representa desperdicio de esfuerzo y talento. El conocimiento, en lugar de ser un recurso que nos permita construir un sistema diferente, se vuelve estático, repetitivo. Por lo que los estudiantes pierden el acceso a ideas que podrían resolver problemas reales. (Pirela-Espina, 2023)

La mayoría de los repositorios digitales tienen un diseño que se utiliza para registrar tesis y artículos en formato PDF. Esto ignora las necesidades que tienen los institutos tecnológicos, donde los proyectos finales a menudo no se registran en algún repositorio. El sistema actual no está diseñado para el registro de estos proyectos o los institutos pequeños no tienen ningún registro en general.

Sin embargo, el principal problema va a seguir siendo la brecha digital. Mientras las grandes universidades e institutos con grandes presupuestos, han implementado repositorios robustos capaces de registrar cada proyecto de los estudiantes. El desafío no es solo crear el repositorio digital, sino sostenerlo y que pueda ser útil en un futuro. Esta brecha digital afecta directamente la calidad y el acceso de los estudiantes.

Las consecuencias de esto son muy sencillas, los profesores no tienen como poder consultar los proyectos para posteriormente poder guiar a los estudiantes y evitar la duplicación de temas. También se produce una constante fuga de conocimiento ya que no se lleva un registro como tal de los proyectos y la mayoría de los proyectos se pierden o son olvidados, el instituto pierde visibilidad y la oportunidad de mostrar al sector productivo la calidad de los proyectos que genera, y poder seguir innovando con proyectos nuevos. (Sánchez & Mariño, 2024)

En resumen, la ausencia de un repositorio digital en el Tecnológico Sudamericano no es un problema meramente técnico o de almacenamiento. Es un problema que genera ineficiencia en los procesos académicos, reduce la visibilidad de la institución y pérdida de proyectos que los estudiantes producen cada semestre. Esta situación evidencia la necesidad urgente de implementar un repositorio digital que pueda ayudar al Instituto tecnológico con el registro de todos los proyectos y poder dar solución a la pérdida de estos.

Para dar respuesta directa a esta problemática identificada, este trabajo de titulación propone el "Desarrollo de un repositorio digital para el registro de proyectos académicos del Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Cuenca".

2. CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL

2.1. Marco Teórico

2.1.1 Contexto Histórico y Necesidad Estratégica en la Educación

El conocimiento en las instituciones educativas se ha transformado en los últimos años, cambiando del almacenamiento físico a un espacio virtual, en este caso a un repositorio. Como señala González, 2023, el motivo para la creación de repositorios digitales fue algo muy importante para la preservación de los documentos. Al inicio, esto busca evitar que el conocimiento se pierda debido a que los papeles almacenados son muy fáciles de perder, dañarse o convertirse en archivos inaccesibles.

Para el Instituto Sudamericano, la creación de un repositorio digital es fundamental. La institución enfrenta un modelo en el que se realiza un proyecto y este es olvidado; esto quiere trascender a uno digital que garantice que los documentos no se pierdan y no sean olvidados. Al adoptar un repositorio, el instituto no solo ganara una herramienta muy útil, sino que cumple con el propósito de guardar y preservar los documentos, evitando que se pierdan o sean olvidados.

Además, esta implementación no es algo que pasa solo en un Instituto, sino que esto va más allá como a nivel de Ecuador. Bravo, 2023 identifica explícitamente la actualización de las bibliotecas con la tecnología como algo muy importante en cuanto a las estrategias de las Instituciones de Educación Superior en Ecuador. Esto quiere decir que la creación de repositorios no es una opción, sino que es indispensable para cumplir con los estándares de calidad educativa que se tienen hoy en día.

En el fondo, este proyecto busca modernizar y perseverar la información. Al integrar tecnología en cuanto al registro de proyectos en el Instituto Sudamericano, esto responde a ser más eficiente y poder ofrecer un servicio educativo mucho mejor, donde la tecnología actúa como una herramienta útil para poder tener acceso a la información más relevante que se tiene en el sistema.

2.1.2 Funciones Sustantivas: Gestión, Preservación y Difusión

Hoy en día el concepto de repositorio ha evolucionado y no solo se define por poder almacenar datos. Según la teoría de Bodero Poveda et al., 2022, la función de un repositorio digital hoy en día es triple e indisoluble: "gestionar, preservar y difundir". Estas tres funciones implican que el sistema debe poder llevar y administrar el ritmo del trabajo en cuanto a la gestión administrativa y poder así asegurar la integridad del documento a un largo plazo y poder garantizar que el conocimiento llegue a una futura audiencia y no se pierda en el camino.

En cuanto a la gestión, el sistema que se propone o poder optimizar los procesos internos, en lugar de depender de archivos enviados a los profesores o documentos físicos que con el tiempo se pierden y no se lleva ningún registro del mismo para la aprobación de los proyectos. Esto reduce la carga en cuanto a poder recordar cada uno de los proyectos y poder llevar un almacenamiento muy amplio de ellos.

Respecto a la preservación, esto ayudaría a que los proyectos puedan ser preservados y poder mantener un registro de ellos y sean legibles en un futuro. No solo basta con registrar un proyecto; el sistema debe garantizar que se pueda cumplir con los estándares de información, para que así pueda servir en un futuro. Finalmente, a la difusión, el repositorio podrá ser útil en cuanto a que los profesores podrán consultar que proyectos ya se han hecho y poder guiar a los estudiantes para innovar nuevos proyectos así con la función social de la educación.

La arquitectura del software que se desarrollara no solo se va a ver enfocada en una sola área sino que cumplirá con las tres, la elección de tecnologías para el desarrollo del backend y la base de datos nos ayuda a poder cumplir con las tres funcionalidades ya mencionadas, pudiendo así asegurar que el repositorio sea una herramienta muy indispensable para el registro de los proyectos.

2.1.3 Estandarización e Interoperabilidad Semántica

Uno de los errores más graves en cuanto al desarrollo de software institucional es la creación de "silos" de información. La experiencia del Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2022 advierte que es un error crítico que un repositorio funcione como una isla"; por otro lado, es muy importante

que en el proceso de clasificación y catalogación estén vinculados con otra rama de la institución en donde se aplique el proyecto. Por lo que si el repositorio no se comunica con el resto del ecosistema académico y su utilidad en corto plazo ya no serviría.

El acceso abierto se define como la disponibilidad de la información y un registro de esta, permitiendo a los usuarios poder avanzar temas diferentes, poder seguir construyendo e innovando nuevos proyectos. UNESCO, 2021. Las universidades de mayor prestigio adoptaron esta propuesta invirtiendo en repositorios digitales, no solo para llevar un registro, sino para poder compartir la información que se produce por los estudiantes al público en general, profesionales, investigadores, estudiantes.

En el proyecto del Instituto Sudamericano, esto se puede decir que es una implementación del estándar de metadatos Dublin Core. Al utilizar este esquema para poder describir los proyectos como, título, autor, materia, fecha, etc. Esto nos ayuda a que la tecnología que se use en un futuro o de los sistemas con los que se quiera conectar pueda ser funcional, y la información se mantendrá una estructura muy puntual para poder así llevar un orden.

Así, la estandarización no solo se convierte en un requerimiento técnico, sino una estrategia de claridad. Al hablar el mismo idioma que en las más grandes bases de datos, el repositorio que se diseñara para el Instituto prepara el terreno para que todos sus proyectos e investigaciones no solo se queden en la nada, sino que en un futuro puedan ser integradas y en redes globales.

2.1.4 Protocolos de Intercambio de Información (OAI-PMH)

Más allá de una estructura muy ordenada de datos, la interoperabilidad requiere canales para que la comunicación sea efectiva. Robles Campoverde y Velasco Pillajo, 2020 explican detalladamente la función del protocolo OAI-PMH (Open Archives Initiative Protocol for Metadata Harvesting), describiéndolo como un "cosechador" de metadatos. Este es un protocolo estándar a nivel mundial en cuanto a lo académico, para así poder permitir que diferentes repositorios compartan sus registros de una manera autónoma.

El funcionamiento de este protocolo es similar a un motor de búsqueda especializado. Permite que sistemas externos (como la red CEDIA en Ecuador o Google Scholar) interroguen al repositorio

del Instituto Sudamericano y extraigan los metadatos de las nuevas tesis y proyectos publicados. Sin la implementación de OAI-PMH, el repositorio sería invisible para estos agregadores de contenido, limitando severamente el alcance de las publicaciones.

Al desarrollar del backend del sistema debe incluir, de manera casi obligatoria, un punto de acceso (endpoint) que sea compatible con OAI-PMH. Esta es una dedición estratégica, pues esto transforma al repositorio de un simple archivo de modo pasivo a un nodo activo dentro de una rama de la tecnología así que sea más seguro y compatible.

Al momento que se implemente este protocolo en distintos repositorios la escalabilidad de difusión aumentaría mucho. Por lo que si esto se logra implantar en cualquier Institución crecería mucho y sería una herramienta importante y eficaz esto distribuiría conocimiento a redes que se encuentran conectadas.

2.1.5 Calidad de Metadatos y Validación Científica

Para que un sistema de recuperación de información sea eficaz es necesario que la calidad de sus datos sean ordenados, coherentes y comprensibles. Duran comparte que “los metadatos son un componente necesario para la verificación de las publicaciones de proyectos de investigación, no solo un complemento” Madero Durán, 2021. Los metadatos son necesarios para darle contexto, clasificación de temas y autoría verificada a un documento digital y de esa forma pueda ser utilizado por la comunidad científica.

El sistema digital debe obligar el registro de campos clave como el autor, palabras claves, año de publicación y resumen al momento de cargar archivos este facilita la diferenciación entre un repositorio académico y un simple archivo en la nube. Una arquitectura de datos bien estructurada es la base teórica que permite escalar y construir nuevos proyectos de manera eficiente.

Los metadatos se relacionan directamente con la finalidad de los proyectos, si estos cumplen con todas sus características antes mencionadas los investigadores pueden encontrar con facilidad el contenido que necesitan, esto a su vez facilita a poder encontrar con facilidad los temas específicos cuando se requieran. Es decir, el software a realizarse tiene que constar con interfaces que ayuden en el acceso a la información siendo una guía y certificación para los investigadores. Los metadatos

de buena calidad cumplen con función de orientar todo el proyecto digital desde la carga al sistema, con una buena gestión bibliotecaria y validación científica.

2.1.6 Tipología de Proyectos y Estrategia de Desarrollo

Las instituciones por más importantes y prestigiosa que sean presentan desafíos en cuanto a la documentación. Cornea et al., 2020 señalan que los proyectos hoy en día han cambiado el formato tradicional. Con esto han abarcando prototipos funcionales, código fuente, manuales técnicos y software. Como ahora que se a creado repositorios para poder registra los proyectos , como son los proyectos piensa de los estudiantes. Sería importante para las carreras del Instituto Sudamericano, donde el la investigación de los estudiantes fuera almacenada en una base de datos.

Ante la diversidad de formatos que hoy en día existen y con ello surge la pregunta ¿Qué herramienta se puede utilizar? Hoy en día se reconocen la existencia de plataformas de código abierto muy populares como DSpace o EPrints. Sin embargo, estas soluciones son muy difíciles de adaptar, para poder hacer que se adapten en el software Uribe-Tirado y Alhuay-Soto, 2020.

En lugar de usar soluciones genéricas, nos la jugamos por un desarrollo a medida con Nest.js. ¿Por qué? Básicamente porque necesitábamos que la arquitectura no nos limitara a corto plazo. La idea es que el repositorio sea capaz de crecer y que meterle mano al código para corregir errores o actualizarlo no sea un caos total. Con esto, el Instituto por fin tiene el control absoluto de su web, sin depender de cajas negras. Al final, lo que buscamos es que tanto profes como alumnos trabajen mejor: que el docente pueda dar un seguimiento real y el estudiante sienta que la herramienta suma, no que estorba. Es eficiencia, sí, pero aplicada al día a día del aula.

2.1.7 Infraestructura Tecnológica y Computación en la Nube

Definir donde se residirá el repositorio es tan importantes con el software mismo. De Giusti, 2021 argumenta en profundidad sobre las ventajas que ofrece el uso de la nube (Cloud Computing) en comparación con los servidores locales (on-premise). Una de las principales ventajas es en cuanto a la escalabilidad que tendría el proyecto en un futuro ya que la información se guardaría en la nube, y con el tiempo sería crucial debido al servicio que debe atender en la comunidad aplicada

con un crecimiento constante.

En el modelo tradicional las instituciones dependían mucho de servidores físico y algunas todavía lo tiene, lo que esto lleva a un problema de que si en algún momento hay fallo en cuanto a la energía eléctrica, o también causando fallos en lo que es el hardware. Por lo que hoy en día se adoptan otros métodos como es la arquitectura cloud-native. Esto no da una seguridad que el servicio este activo 24/7, pudiendo tener acceso en cualquier momento.

A medida que el repositorio crezca se aumentara la cantidad de información de lo proyectos que vayan realizando los estudiantes, por lo que la infraestructura de la nube permite tener un amplio almacenamiento de información a su vez poder expandirlo sin la necesidad de hacerlo de forma manual como son la instalación de los discos duros.

Esta decisión de subir lo que son los documento a la nube una decisión estratégica ya que esto impacta en la seguridad y el mantenimiento del software. Los proveedores en la nube también ofrecen un nivel de seguridad física y lógica pero esto sería muy costoso de poder replicarlo internamente. Por lo tanto, alojar el repositorio en la nube es muy accesible lo que nos ayuda a tener la información mucho mas segura y a un bajo costo.

2.1.8 Visibilidad, Impacto y Referenciación Académica

En la investigación se mide, el impacto que va a tener el proyecto en la comunidad Universidad Santo Tomás, 2020 afirma categóricamente que la implementación de un repositorio digital es una de las estrategias más eficientes es la estrategia más efectiva en cuanto a la producción institucional. Al poder tener un registro de los trabajos y posteriormente luego poder sacarlos a la web y exponerlos y así creando un mayor conocimiento para las personas que lo lean.

Para poder potenciar el impacto que tiene es necesario poder facilitar la interacción que tienen lo usuario con la información. Rodríguez González, 2022 sugiere que la combinación con gestión de referencia bibliográfica es una funcionalidad importante. El repositorio debería poder permitir que los usuarios puedan exporten las citas de lo documento que necesiten como APA, BibTeX o RIS con un solo clic, y así la inclusión de muchas más investigaciones.

El repositorio actúa como una vitrina donde se podrá consultar que hay y que no hay. Transforma

el esfuerzo de los estudiantes al momento de presentar los trabajos y que los trabajos sean registrados y sobreguardados para futuras investigaciones y así poder demostrar la calidad que se manejaría en la institución educativa para así en un futuro se pueda expandir más y no solo quedar con un repositorio común.

2.1.9 Colaboración e Investigación Interdisciplinaria

La tecnología avanza mediante la colaboración y el trabajo en equipo, no el aislamiento. El Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías, 2022 fomenta activamente el apoyo mutuo como un pilar fundamental para el desarrollo de la investigación. Un repositorio es una de las herramientas más importantes para poder habilitar esta cooperación dentro de una institución educativa y así poder fomentar el trabajo en equipo.

Al poder otorgar un acceso únicamente a los profesores el sistema permite que cada profesor de diferente área pueda conocer los proyectos de las demás carreras y poder dar a conocer lo que se ha hecho. Así poder innovar nuevas cosas para que los estudiantes puedan crear proyectos nuevos y solucionar el problema de la duplicación de trabajos.

La idea no es solo guardar archivos, sino darles visibilidad real. Queremos que un profesor pueda ver qué se está haciendo en otras áreas, esto le sirve a mis alumnos'. Así, proyectos que antes morían en una sola carrera ahora pueden crecer y unirse con otros. Se trata de que estudiantes de distintas facultades se junten para resolver problemas reales, mezclando lo que cada uno sabe hacer mejor. Al final, el repositorio termina siendo ese punto de encuentro donde todas las carreras chocan y colaboran, creando una comunidad donde el conocimiento no se queda guardado, sino que se comparte y se usa.

2.1.10 Analítica de Datos y Gestión de Calidad

En la era del Big Data, en cuanto a la gestión de repositorio no se puede basarse en intuiciones. dos Santos, 2023 sostiene que es crucial incorporar "módulos de estadísticas" para poder llevar un análisis objetivo en el comportamiento de los usuarios y el impacto que tiene. No basta con publicar o registrar el proyecto si no tener un análisis de cuántas personas revisan para así en un futuro

poder descargar y así poder sacra objetivamente un analices de cuanta importancia tiene cada uno de los documento del repositorio.

No queremos volar a ciegas, por eso la idea de meter Google Analytics o paneles de control directamente en Nest.js es clave. Esto nos da datos reales sobre lo que está pasando con la producción académica, más allá de simples suposiciones. Al tener esos números a la mano, el Instituto puede entender realmente qué áreas de investigación están funcionando y cuáles necesitan un empujón. Básicamente, es dejar de adivinar y empezar a usar la información para decidir hacia dónde llevar los proyectos de los estudiantes.

La Universidad de la Gran Rosario, 2023 destaca que el seguimiento académico sistematizado sirva para poder tener una buena gestión de los trabajos. Al poder tener una base de datos digitalizada donde, en un futuro, se puede evaluar la calidad de los trabajos ya registrados, identificando así proyectos más destacados que sirvan para investigaciones futuras.

2.1.11 Seguridad Informática y Preservación Digital

Para implementación de un sistema de software se tiene que tener en cuenta varios aspectos especialmente las responsabilidades de seguridad. El Instituto Caro y Cuervo, 2022 indica que la preservación digital tiene como objetivo principal garantizar la información auténtica a corto y largo plazo. En la ingeniería de software la seguridad es más que un producto, es decir conlleva todo un proceso. Se necesita un mantenimiento continuo para evitar problemas de cualquier tipo en todas las plataformas tecnológicas. Además, es necesario no abandonar los repositorios en todo el proceso para evitar riesgos de seguridad. Universidad de Valparaíso, 2021

Además, el proyecto debe constar con un plan para después de la implementación, es decir de mantenimiento continuo. Con tecnologías como Nest.js y Prisma es obligatorio generar políticas para una actualización periódica de dependencias e ir aplicando diferentes sistemas de seguridad, esto protege y evita que el repositorio se enfrente a ataques XSS, inyecciones SQL y otras amenazas constantes de la web.

También es necesario incluir protocolos de respaldo (backups) que funcionen de manera automática y eficiente. Como el caso de la información del Instituto Sudamericano depende de

diferentes discos de seguridad; además, se debe implementar estrategias, métodos para su preservación con el objetivo de cuidar el patrimonio institucional que como cualquier otro sitio web se enfrenta a diferentes desastres digitales.

2.2 Marco Conceptual

2.2.1 Repositorio Digital Institucional

Los archivos son sistemas tecnológicamente sofisticados que han evolucionado desde simples repositorios de archivos hasta convertirse en herramientas estratégicas para la educación superior. Según la concepción actual, los repositorios no son estáticos, sino que cumplen tres funciones básicas: preservación, gestión y difusión de los resultados de investigación. Sus principales objetivos son centralizar los registros institucionales, limitar el flujo de conocimiento entre archivos digitales y físicos, y garantizar que los proyectos de investigación sean a largo plazo, trazables y accesibles. A diferencia de los registros compartidos en la nube, los repositorios institucionales protegen el rendimiento académico de una institución y establecen estándares de calidad que fortalecen su prestigio tanto en la comunidad empresarial como en la académica.

2.2.2 Biblioteca de Interfaces de Usuario (React)

Cuando hablamos del desarrollo del lado del cliente (frontend), es decir, la parte visual con la que interactúan los docentes y estudiantes, la elección de la tecnología es crítica para garantizar una experiencia fluida. En este proyecto se utiliza React, que más que una simple herramienta, se define como una biblioteca de código abierto mantenida por Meta (Facebook).

La razón de ser de React en un sistema como este radica en su arquitectura basada en componentes. A diferencia del desarrollo web tradicional, donde se escribía todo el código en un solo bloque gigante, React nos permite "desmenuzar" la interfaz en piezas pequeñas, independientes y reutilizables —como un botón, una barra de búsqueda o la tarjeta de visualización de un proyecto—. Esto hace que el mantenimiento del repositorio sea mucho más sencillo: si algo falla en la barra de navegación, se repara ese componente específico sin romper el resto de la página.

Otro punto fuerte que aporta "humanidad" a la navegación es su manejo del DOM Virtual. En palabras sencillas, cuando un usuario busca un proyecto en el repositorio, React no recarga toda la página en blanco (ese parpadeo molesto de las webs antiguas); en su lugar, actualiza inteligentemente solo la sección que cambió. Esto genera en el usuario del Instituto Sudamericano la sensación de estar usando una aplicación de escritorio rápida y reactiva, en lugar de una página web lenta.

2.2.3 Preservación Digital a Largo Plazo

Este concepto abarca todas las políticas, medidas de seguridad y procesos técnicos diseñados para garantizar que los datos digitales se mantengan fiables, completos y robustos durante un período de entre 10 y 20 años. Esto no solo preserva los documentos, sino que también garantiza la legibilidad de las configuraciones a lo largo del tiempo y la protección de los activos institucionales en caso de un desastre digital o un fallo de la infraestructura local. Es una solución tecnológica rápida para la fase de "olvido de tareas" que garantiza que el trabajo de los estudiantes se mantenga actualizado.

2.2.4 Interoperabilidad Semántica y Técnica

La interoperabilidad es la aptitud de un sistema informático para intercambiar datos y comunicarse de manera abierta con varios sistemas, lo que permite evitar islas e islas de información. En el contexto de los archivos educativos, esto significa que la plataforma debe contar con estructuras y canales estandarizados para conectarse a redes externas. Sin interoperabilidad, los archivos no serían accesibles en el ecosistema educativo global. Por lo tanto, es esencial desarrollar métodos que faciliten la recopilación y visualización de información institucional en motores de búsqueda y otros repositorios de datos.

2.2.5 Framework de Desarrollo del Lado del Servidor (NestJS)

Para el "cerebro" de la aplicación, o backend, se ha optado por NestJS. Este es un marco de trabajo progresivo para Node.js que ha ganado mucha popularidad porque pone orden en el caos que a veces puede ser el desarrollo web.

Se eligió NestJS para el repositorio porque su estructura nos obliga a ser ordenados. Funciona bajo una arquitectura modular (muy inspirada en Angular), lo que significa que el código se organiza en módulos lógicos. Por ejemplo, todo lo que tiene que ver con Usuarios.^{está} en su propia carpeta, y todo lo que tiene que ver con "Proyectos de Tesis.^{en} otra. Esto es vital para un proyecto institucional, ya que permite que el sistema sea escalable. Si el día de mañana el Instituto quiere agregar un módulo de "Pasantías", se puede añadir sin desestabilizar lo que ya funciona.

Además, NestJS utiliza TypeScript como lenguaje base. Esto añade una capa de seguridad y robustez al código, permitiendo detectar errores mientras se programa y no cuando el usuario ya está usando el sistema. Es, en esencia, una herramienta que prioriza la eficiencia y la arquitectura sólida, garantizando que el servidor pueda manejar múltiples peticiones de descarga o consulta simultáneamente sin colapsar.

2.2.6 Protocolo OAI-PMH

La metodología OAI-PMH, que tiene como objetivo la recolección de datos, se ha vuelto un estándar a nivel mundial para la recopilación automatizada de información en el ámbito educativo. En esencia, funciona como un servicio o motor de búsqueda dedicado que permite a sitios web (como Google Académico o la Red CEDIA Ecuador) buscar en archivos de investigación y recuperar la información más reciente. La integración de este protocolo en el backend del sistema es una importante estrategia de gestión, ya que traslada el flujo de datos almacenados del almacenamiento pasivo a nodos autorizados en la red tecnológica. Esto permite el procesamiento y la distribución de grandes cantidades de datos sin intervención manual.

2.2.7 Metadatos (Dublin Core)

Los metadatos, que se describen de forma técnica como "información sobre los datos", son esenciales para verificar, validar y organizar científicamente documentos digitales. Este proyecto utiliza metadatos que se basan en la metodología Dublin Core, que clasifica los datos por medio de identificadores específicos como el título, el autor, el tema y la fecha. La utilización de datos amplios no solo optimiza la estética, sino que además permite diferenciar con claridad entre archivos

anuales no estructurados y académicos. Esto simplifica a los docentes e investigadores la tarea de buscar artículos específicos, pues permite prescindir de una recuperación posterior.

2.2.8 Acceso Abierto (Open Access)

El acceso abierto es un movimiento global que tiene el respaldo de entidades como la UNESCO. Aboga por el acceso en línea libre y sin restricciones a la literatura científica y académica. Este concepto fomenta la creación de una comunidad de conocimiento que permite a investigadores, educadores y estudiantes acceder a registros escritos sin barreras legales ni económicas, impulsando así la innovación y el desarrollo de nuevas teorías. Implementar un acceso transparente dentro de las instituciones de investigación implica eliminar las barreras de acceso a los registros impresos y transformar los proyectos técnicos desarrollados en el aula en recursos públicos para impulsar las prácticas técnicas en sus respectivos campos.

2.2.9 Computación en la Nube

La nube es una infraestructura técnica que permite administrar, almacenar y acceder a datos en servidores externos, en lugar de servidores físicos locales. Además, los servicios en la nube ofrecen disponibilidad 24/7, una seguridad física inigualable y la capacidad que ofrece la replicación local de datos, además de proteger sus datos de cortes de energía y fallos de hardware locales.

2.2.10 Sistema de Gestión de Bases de Datos (PostgreSQL)

Todo repositorio necesita una bóveda segura donde resguardar la información. Aquí entra PostgreSQL, que es considerado por muchos expertos como el sistema de base de datos relacional de código abierto más avanzado del mundo.

No se trata solo de guardar datos en tablas como si fuera un Excel gigante. En el contexto de este proyecto, PostgreSQL actúa como el garante de la integridad de la información. Al ser una base de datos relacional, nos permite crear vínculos estrictos entre los datos: por ejemplo, asegura que no pueda existir un "Proyecto de Tesis" sin un .Autor. asignado, o que si se borra un estudiante (hipotéticamente), se decida qué pasa con sus registros.

Su elección sobre otras opciones también responde a su robustez y capacidad para manejar volúmenes de datos complejos. Dado que un repositorio académico almacenará no solo texto (títulos, resúmenes), sino también metadatos complejos y referencias a archivos, necesitamos un motor que no falle bajo presión. PostgreSQL es famoso por su estabilidad a prueba de balas y su capacidad para asegurar que, una vez que un dato se guarda, este persista de manera segura, protegiendo así el patrimonio intelectual de los estudiantes del Tecnológico Sudamericano.

2.2.11 Desarrollo de Software a Medida (Custom Software)

Es un proceso de desarrollo de software que utiliza tecnologías avanzadas como Prisma y Nest.js para desarrollar y optimizar aplicaciones únicas, en lugar de modificar plataformas existentes. Este enfoque técnico permite gestionar proyectos complejos, como imágenes interactivas, código fuente y documentación técnica (características comunes del desarrollo de software), en lugar de documentos PDF. Al crear software a medida, el equipo obtiene control total sobre el código, lo que facilita la depuración, el mantenimiento y la personalización del software según las necesidades específicas de la organización.

2.2.12 Silos de Información

El término "almacén de datos" se utiliza para describir una base de datos o un sistema de gestión que no tiene la capacidad de conectarse ni comunicarse con otras organizaciones o redes externas. Crear silos en el desarrollo de software empresarial se considera un grave error, ya que limita el conocimiento y lo hace inaccesible para la comunidad científica en general. Si el archivo actúa como una "isla", su utilidad desaparece rápidamente. Por lo tanto, este marco conceptual crea la necesidad de abordar estos problemas mediante dimensiones unificadoras que permitan un trabajo competitivo y relacionado.

2.2.13 Fuga de Conocimiento

Se refiere al daño que se produce cuando una escuela no aborda sus responsabilidades académicas de manera sistemática, lo que resulta en la suspensión, el olvido o el retraso de exámenes.

Esta pérdida reduce la visibilidad de la empresa ante el público y la industria manufacturera, ya que se pierde gran parte del esfuerzo y las habilidades humanas. Esta sobrecarga de información tiene un impacto negativo en el proceso de aprendizaje, ya que impide que los docentes adquieran conocimientos relevantes. Esto restringe la habilidad de los alumnos para producir ideas innovadoras a partir de soluciones ya existentes y promueve la teorización innecesaria.

2.2.14 Categorías de proyectos técnicos

Este punto de vista sostiene que las tesis en el campo tecnológico están dejando atrás los trabajos escritos tradicionales para emplear formatos digitales más sofisticados. La investigación actual incluye prototipos funcionales, ejecutables de software, código fuente y documentación técnica, todos los cuales requieren una protección adecuada. La tecnología de archivado contemporánea tiene que poder examinar una diversidad de contenido digital, ir más allá de las restricciones de los sistemas que simplemente guardan productos escritos y preservar procedimientos e instancias investigativas óptimas.

3. CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Enfoque de investigación

Este proyecto de titulación se inclina por un enfoque cuantitativo por una razón pragmática: la necesidad de datos. No podemos quedarnos en la superficie de el sistema es lento o e pierde la información. Ese tipo de afirmaciones carecen de peso estadístico. Lo que buscamos es aterrizar la problemática en cifras; pasar de la percepción subjetiva a métricas reales sobre la gestión académica actual.

Al proponer una solución de software, el éxito se mide en variables controlables. Queremos cuantificar qué porcentaje de profesores realmente desconoce los trabajos previos o cuánto tiempo exacto le toma a un docente encontrar un archivo específico. Son esos números los que justifican el desarrollo.

Finalmente, la validación del repositorio no será por opinión, sino por resultados empíricos. Mediante escalas de valoración y análisis estadísticos de uso, comprobaremos si la herramienta funciona o no. Sin rodeos: se trata de sustituir las impresiones personales por evidencia numérica que garantice que el sistema es funcional y eficiente.

3.2. Tipo de investigación

El presente trabajo se clasifica como una **Investigación Aplicada**.

A diferencia de la investigación básica, que busca generar nuevas teorías o conocimientos abstractos, nuestro objetivo aquí es puramente práctico: utilizar conocimientos tecnológicos ya existentes para resolver un problema de la vida real en el Instituto Tecnológico Sudamericano.

En este sentido, la investigación toma conceptos teóricos de la ingeniería de software, como el diseño de bases de datos, la programación web y la experiencia de usuario, y los .aplica”directamente para construir un producto tangible: el repositorio digital.

La razón de ser de este tipo de investigación radica en su utilidad inmediata. Buscamos transformar una situación negativa (la dispersión y pérdida de la memoria académica de la carrera) en

una solución funcional. No estamos investigando por el simple hecho de saber más, sino para crear una herramienta que los docentes y estudiantes puedan utilizar en su día a día para optimizar sus procesos de titulación y consulta bibliográfica.

3.3. Corte de la investigación

En cuanto al diseño temporal, la investigación se define como **Transversal**.

Esto significa que el estudio de la problemática y la validación de la solución se realizan en un momento único y determinado, funcionando como una "fotografía" de la situación actual.

Se ha optado por este corte debido a la naturaleza del proyecto de titulación. No disponemos del tiempo ni de los recursos para realizar un estudio longitudinal que evalúe la evolución del repositorio a lo largo de varios años. Lo que necesitamos es diagnosticar la necesidad aquí y ahora, con los estudiantes y docentes que actualmente forman parte de la carrera, desarrollar la solución tecnológica y validar su funcionamiento dentro del mismo periodo académico.

El propósito es demostrar que, en el contexto actual del instituto, la herramienta es necesaria y efectiva. Los datos se recolectarán en una sola oportunidad para cada fase (diagnóstico y validación), permitiéndonos obtener resultados concluyentes sin extender el estudio innecesariamente en el tiempo.

3.4. Instrumentos y técnicas para el levantamiento de la información

Para obtener la información necesaria que valide tanto la problemática como la solución, se utilizará como técnica exclusiva la encuesta.

Se ha descartado el uso de entrevistas u otros métodos cualitativos para centrar el esfuerzo en obtener datos representativos de la mayor cantidad de usuarios posible de forma ágil. La encuesta se diseñará con dos propósitos clave:

El instrumento principal será un **Cuestionario Estructurado**, diseñado específicamente para cumplir dos grandes propósitos en momentos distintos del proyecto:

Fase de Diagnóstico: Entender las dificultades actuales para acceder a proyectos antiguos.

Fase de Validación y Satisfacción: Una vez presentado el prototipo o versión final, se aplicará un instrumento tipo cuestionario para medir la usabilidad, la facilidad de navegación y si el repositorio cumple con las expectativas de los usuarios.

El instrumento constará de preguntas cerradas (posiblemente usando una escala de Likert) para facilitar el tabulado y análisis de los resultados, permitiendo determinar objetivamente si se cumplieron los objetivos específicos de la investigación.

3.5. Población y muestra

Para garantizar la validez de los resultados, el estudio se centrará en los actores que interactúan directamente con los procesos de titulación y gestión académica. La población está constituida por la comunidad de la carreras del Instituto Tecnológico Sudamericano, del periodo lectivo vigente.

De acuerdo con los registros proporcionados por secretaría, la distribución es la siguiente: Dado

Tabla 1: Población de estudio

Unidad de estudio	Población
Validacion (Docentes)	2
Docentes	24
Total	26

Nota: Instituto Tecnológico Sudamericano (2025)

que el tamaño de la población es pequeño y perfectamente accesible (26 personas en total), no es necesario aplicar fórmulas estadísticas de muestreo ni seleccionar un subgrupo representativo. Se trabajará con una **Muestra Censal**, lo que significa que se invitará a participar al 100 % de la población. Esto elimina el margen de error muestral y nos da una certeza mucho mayor sobre los resultados, ya que la opinión recogida reflejará la realidad de toda la carrera y no solo la de un segmento.

3.6. Metodología de trabajo (Desarrollo de Software)

Para la construcción y gestión del proyecto de software, nos alejaremos de metodologías tradicionales o excesivamente burocráticas. En su lugar, se ha seleccionado la metodología ágil

Kanban.

Kanban se adapta mejor a la realidad de un proyecto de titulación desarrollado por una sola persona o un equipo muy pequeño. Kanban se centra en el flujo continuo de trabajo y la visualización de tareas, lo cual es mucho más natural y flexible para este contexto.

El trabajo se organizará mediante un tablero visual (físico o digital) dividido en columnas que representan el estado de cada tarea:

- **Por hacer (To Do):** Un listado completo de todos los requerimientos y funcionalidades pendientes (ej. "Crear base de datos", "Diseñar interfaz de login").
- **En proceso (Doing):** Aquí estarán las tareas en las que se está trabajando activamente. Una regla clave de Kanban que aplicaremos es limitar el trabajo en curso (WIP). Esto significa que no se empezará a programar una nueva función hasta que la anterior esté completamente terminada y probada, evitando así dejar cosas a medias y garantizando la calidad del código.
- **Hecho (Done):** Las funcionalidades finalizadas que ya forman parte del prototipo operativo.

Esta metodología permite tener una visión clara del avance del proyecto en todo momento, identificar rápidamente si una tarea se está complicando (cuellos de botella) y reaccionar con agilidad ante cambios sin tener que esperar al final de un ciclo de dos semanas. Es, en definitiva, una forma de trabajar más inteligente y menos rígida, enfocada puramente en la entrega de valor.

4. CAPÍTULO IV: ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis de la situación actual (Encuesta a Docentes)

Para fundamentar la necesidad del desarrollo del repositorio digital, se aplicó una encuesta estructurada a una población censal de 24 docentes del Instituto Tecnológico Sudamericano. El objetivo fue ir más allá de la percepción subjetiva y obtener datos cuantitativos sobre cómo se gestionan, almacenan y consultan actualmente los proyectos académicos.

A continuación, se presenta el desglose de los resultados obtenidos, analizando cada variable para comprender la magnitud de la problemática en la gestión de la información académica.

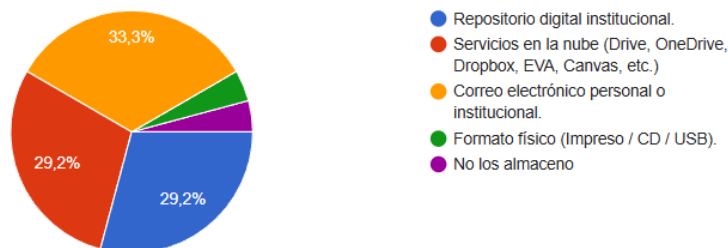
4.2. Resultados e interpretación

4.2.1. Almacenamiento de proyectos

Esta interrogante buscó identificar dónde reside físicamente el conocimiento generado en las aulas una vez que el semestre termina.

Figura 1: ¿Cuál de los siguientes métodos utiliza predominantemente para almacenar los proyectos académicos finales de sus estudiantes?

1 ¿Cuál de los siguientes métodos utiliza predominantemente para almacenar los proyectos académicos finales de sus estudiantes? [Copiar gráfico](#)
24 respuestas



Nota. Elaboración propia.

Tabla 2: Métodos de almacenamiento de proyectos

Método de almacenamiento	Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Correo electrónico personal o institucional	8	33,3 %
Servicios en la nube (Drive, Dropbox, etc.)	7	29,2 %
Repositorio digital institucional	7	29,2 %
Formato físico (Impreso / CD / USB)	1	4,2 %
No los almaceno	1	4,1 %
Total	24	100 %

Nota. Elaboración propia.

Análisis e Interpretación:

Los datos revelan una fragmentación crítica en la custodia de la información. Resulta preocupante observar que la opción más utilizada, con un 33,3 %, es el "Correo electrónico personal o institucional". Esto implica que una tercera parte de la producción académica vive en bandejas de entrada privadas, volviendo a esa información prácticamente inaccesible para otros colegas o estudiantes en el futuro.

Por otro lado, existe un empate técnico del 29,2 % entre el uso de nubes personales (Drive, Dropbox) y el "Repositorio digital institucional". Aquí es fundamental hacer una distinción técnica: si bien algunos docentes marcan la opción de repositorio institucional, en la práctica, dicha plataforma suele estar reservada exclusivamente para trabajos de titulación final (tesis de grado), dejando fuera a la inmensa cantidad de proyectos integradores, prototipos y trabajos de fin de ciclo que se generan semestralmente. Estos últimos, al no tener cabida en el sistema actual, terminan dispersos en nubes personales o correos, confirmando la necesidad de un sistema más inclusivo y específico para proyectos académicos generales.

4.2.2. Existencia de sistemas centralizados

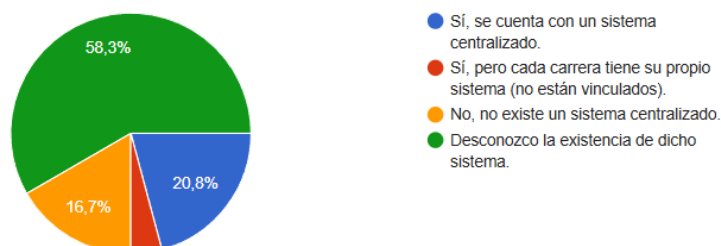
El objetivo de esta pregunta fue medir el conocimiento del personal docente sobre las herramientas actuales y la visibilidad de los sistemas existentes.

Figura 2: ¿Actualmente, la institución cuenta con una página web o sistema centralizado que permita vincular y consultar los proyectos académicos?

2. ¿Actualmente, la institución cuenta con una página web o sistema centralizado que permita vincular y consultar los proyectos académicos finales de las distintas carreras?

 Copiar gráfico

24 respuestas



Nota. Elaboración propia.

Tabla 3: Percepción sobre la existencia de un sistema centralizado

Respuesta	Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Desconozco la existencia de dicho sistema	14	58,3%
Sí, se cuenta con un sistema centralizado	5	20,8%
No, no existe un sistema centralizado	4	16,7%
Sí, pero cada carrera tiene su propio sistema	1	4,2%
Total	24	100%

Nota. Elaboración propia.

Análisis e Interpretación:

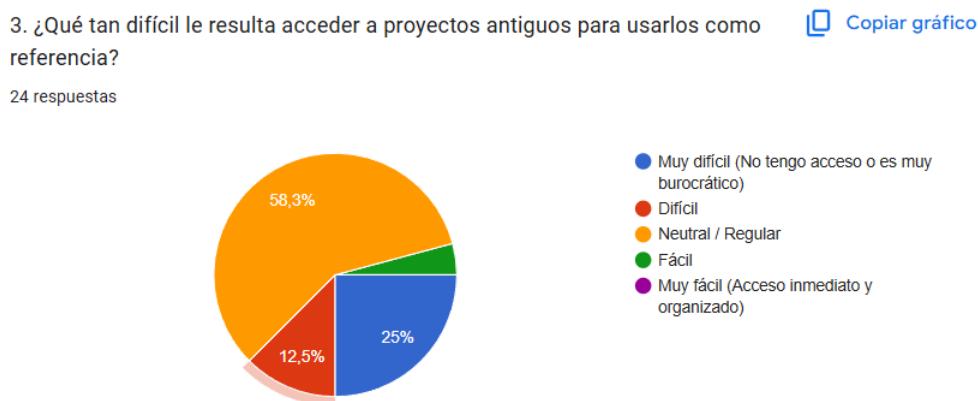
Este es quizás uno de los hallazgos más contundentes del diagnóstico. Más de la mitad de los docentes (58,3%) afirma desconocer si existe un sistema centralizado. En el ámbito de la gestión de la información, si una herramienta no es conocida por sus usuarios, en la práctica es como si no existiera.

El hecho de que solo un 20,8% afirme con certeza que existe un sistema, mientras que el resto se divide entre la negativa y el desconocimiento, evidencia una falta de comunicación o de accesibilidad en las herramientas actuales. Esto valida la propuesta de desarrollar no solo un repositorio, sino una plataforma con una interfaz amigable y pública que invite a la consulta frecuente, rompiendo la barrera de invisibilidad que sufren los sistemas actuales.

4.2.3. Dificultad de acceso a información

Se evaluó la experiencia de usuario actual al intentar recuperar información histórica para fines pedagógicos o investigativos.

Figura 3: ¿Qué tan difícil le resulta acceder a proyectos antiguos para usarlos como referencia?



Nota. Elaboración propia.

Tabla 4: Dificultad de acceso a información histórica

Nivel de dificultad	Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Neutral / Regular	14	58,3 %
Muy difícil (No tengo acceso)	6	25,0 %
Difícil	3	12,5 %
Fácil	1	4,2 %
Total	24	100 %

Nota. Elaboración propia.

Análisis e Interpretación:

La suma de los docentes que consideran el proceso "Difícil." o "Muy difícil." alcanza un significativo 37,5%. Sin embargo, el grupo mayoritario (58,3%) se posiciona en "Neutral/Regular".

En el contexto de una investigación tecnológica, una experiencia Regular" no es aceptable para procesos de búsqueda de información que deberían ser inmediatos. Que una cuarta parte de los profesores (25%) considere "Muy difícil." acceder a proyectos antiguos indica que existen barreras burocráticas o técnicas severas. Esto se traduce en oportunidades perdidas: si un docente no puede

acceder fácilmente a un proyecto anterior, no puede usarlo como ejemplo para sus nuevos alumnos, perdiendo así el valor acumulativo del conocimiento institucional.

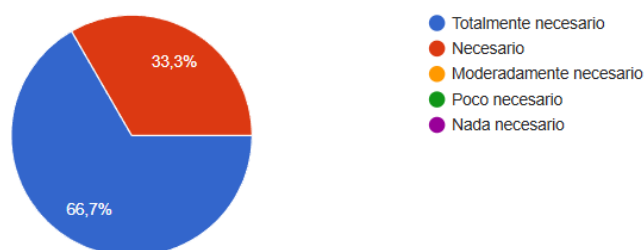
4.2.4. Necesidad del repositorio

Esta pregunta sirvió para validar la aceptación de la propuesta tecnológica antes de su desarrollo.

Figura 4: ¿Considera necesario que el Tecnológico cuente con un repositorio digital centralizado?

4. ¿Considera necesario que el Tecnológico cuente con un repositorio digital centralizado que facilite la búsqueda y consulta de proyectos académicos ya realizados? [Copiar gráfico](#)

24 respuestas



Nota. Elaboración propia.

Tabla 5: Necesidad percibida de un repositorio

Respuesta	Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Totalmente necesario	16	66,7 %
Necesario	8	33,3 %
Poco / Nada necesario	0	0,0 %
Total	24	100 %

Nota. Elaboración propia.

Análisis e Interpretación:

El consenso es absoluto. El 100 % de los encuestados (sumando "Totalmente necesario" y "Necesario") valida la pertinencia de este proyecto. No hubo una sola opinión disidente que considerara la herramienta como innecesaria.

Este resultado es un respaldo contundente a la inversión de tiempo y recursos en el desarrollo del software. Demuestra que la carencia de esta herramienta es un "dolor compartido por toda la

planta docente y que la solución propuesta está alineada perfectamente con las necesidades reales de la institución.

4.2.5. Impacto en la calidad académica (Duplicidad y Plagio)

Se consultó si la herramienta ayudaría a mitigar dos de los problemas más frecuentes en la academia: la repetición de temas y la falta de originalidad.

5. ¿Cree que la implementación de este software ayudaría a evitar la duplicidad de temas? [Copiar gráfico](#)
24 respuestas

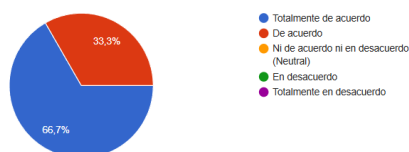


Figura 5: ¿Ayudaría a evitar la duplicidad?

6. ¿Cree que la implementación de este software ayudaría a evitar el plagio en los nuevos proyectos? [Copiar gráfico](#)
24 respuestas

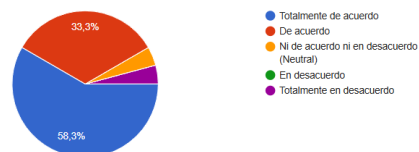


Figura 6: ¿Ayudaría a evitar el plagio?

Nota. Elaboración propia.

Tabla 6: Percepción sobre prevención de duplicidad y plagio

Criterio	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Neutral / En desacuerdo
Evitar duplicidad	66,7 % (16)	33,3 % (8)	0,0 % (0)
Evitar plagio	58,3 % (14)	33,3 % (8)	8,3 % (2)

Nota. Elaboración propia.

Análisis e Interpretación:

La percepción de utilidad del software va más allá del simple almacenamiento. En cuanto a la duplicidad de temas, el 100 % de los docentes está de acuerdo en que el sistema ayudará a evitar que se repitan investigaciones. Esto es crucial, pues permite que la institución avance hacia nuevos conocimientos en lugar de estancarse en temas recurrentes.

Respecto al plagio, un 91,6 % (58,3 % totalmente de acuerdo + 33,3 % de acuerdo) considera que la herramienta servirá como un filtro de control. Al tener los proyectos anteriores visibles y consultables, se disuade la copia y se fomenta la transparencia académica.

4.2.6. Disposición al uso de la plataforma

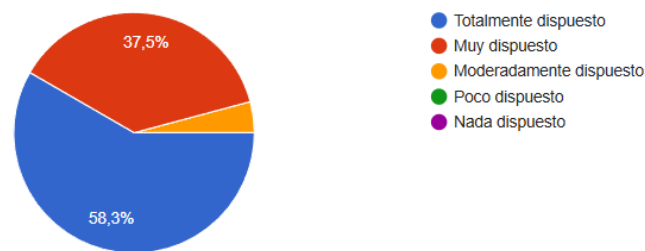
Finalmente, se midió la intención de uso para asegurar que el software no quedará obsoleto por falta de adopción.

Figura 7: ¿Estaría dispuesto a incorporarla en su gestión docente?

7. En caso de contar con una plataforma digital que permita registrar, validar y consultar los proyectos de manera ágil y eficiente, ¿estaría dispuesto a incorporarla en su gestión docente?

 Copiar gráfico

24 respuestas



Nota. Elaboración propia.

Tabla 7: Disposición a incorporar el software en la gestión

Respuesta	Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Totalmente dispuesto	14	58,3%
Muy dispuesto	9	37,5%
Moderadamente dispuesto	1	4,2%
Poco / Nada dispuesto	0	0,0%
Total	24	100%

Nota. Elaboración propia.

Análisis e Interpretación:

La viabilidad de implementación es muy alta. Un 95,8% de los docentes se muestra "Totalmente dispuesto." "Muy dispuesto." incorporar esta nueva herramienta en su flujo de trabajo diario.

Este alto nivel de predisposición sugiere que la curva de adopción será rápida. Los docentes no ven el repositorio como una carga administrativa más, sino como una solución aliada que están esperando utilizar. Esto garantiza que, una vez desplegado el sistema desarrollado en NestJS y

React, contará con una base de usuarios activos desde el primer día, cumpliendo así con el objetivo de mejorar la gestión académica del Instituto Tecnológico Sudamericano.

4.3. Satisfacción y Usabilidad de la Aplicación

4.3.1. Validación de la Propuesta Tecnológica

Una vez culminada la fase de desarrollo e implementación del repositorio digital, se procedió a la etapa de validación funcional descrita en el diseño metodológico. Este paso resulta decisivo para la investigación, ya que permite trascender la necesidad teórica identificada en el diagnóstico inicial y contrastarla con la solución tangible construida.

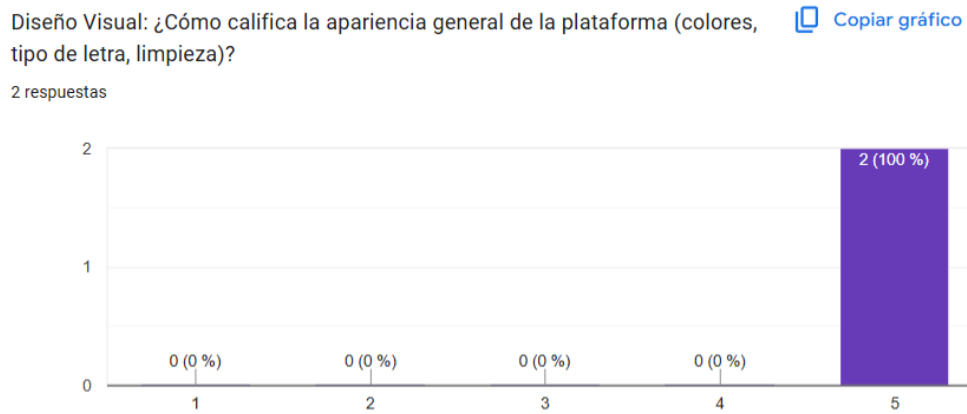
Para garantizar la rigurosidad técnica y la pertinencia académica de la evaluación, el software fue sometido al juicio de dos expertos con amplia trayectoria en el ámbito tecnológico y educativo dentro de la institución: el **Ing. Richard Antonio Martínez Villegas** y la **Ing. Nancy Maribel Eras Eras**. Su participación asegura que la herramienta no solo cumple con los requisitos funcionales de la ingeniería de software, sino que se alinea con los estándares de calidad exigidos por el Instituto Tecnológico Sudamericano.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras la interacción de estos expertos con la plataforma, evaluando dimensiones críticas como el diseño, la usabilidad y el impacto real en la gestión.

4.3.2. Evaluación del Diseño Visual (UI)

La apariencia de una plataforma académica no es un aspecto meramente estético; un diseño limpio y profesional es fundamental para reducir la carga cognitiva y evitar la fatiga visual del docente. Se consultó a los expertos sobre la calidad de la interfaz gráfica, considerando la coherencia en la paleta de colores y la tipografía.

Figura 8: Diseño Visual: Calificación de la apariencia general de la plataforma



Nota. Elaboración propia.

Tabla 8: Calificación del diseño y apariencia visual

Criterio de Evaluación	Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Excelente (5)	2	100%
Bueno (4)	0	0%
Regular / Malo	0	0%
Total	2	100%

Nota. Datos obtenidos de la encuesta de validación a expertos (2025).

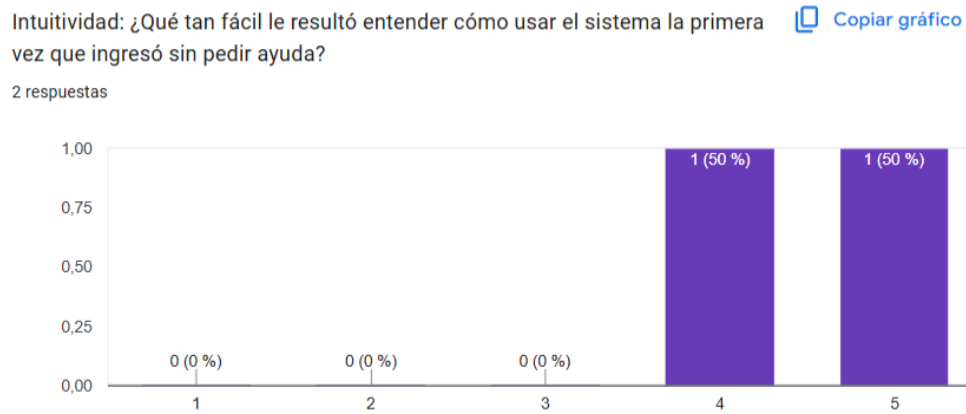
Análisis e Interpretación:

Los resultados son concluyentes. Ambos expertos (100%) otorgaron la máxima puntuación al diseño visual de la herramienta. Este consenso respalda la decisión técnica de implementar una arquitectura *frontend* moderna basada en componentes. Desde una perspectiva cualitativa, esto indica que se ha superado la barrera de los sistemas administrativos antiguos, ofreciendo un entorno que los ingenieros Martínez y Eras perciben como profesional, limpio y agradable, un factor clave para incentivar su adopción diaria.

4.3.3. Usabilidad e Intuitividad

La verdadera prueba de fuego para cualquier software es su capacidad de ser utilizado sin necesidad de manuales complejos. Se evaluó qué tan fácil resultó entender el funcionamiento del sistema la primera vez que ingresaron, sin requerir asistencia externa.

Figura 9: Intuitividad: Facilidad de uso en el primer acceso



Nota. Elaboración propia.

Tabla 9: Nivel de intuitividad percibida

Criterio de Evaluación	Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Muy fácil (5)	1	50%
Fácil (4)	1	50%
Difícil	0	0%
Total	2	100%

Nota. Datos obtenidos de la encuesta de validación a expertos (2025).

Análisis e Interpretación:

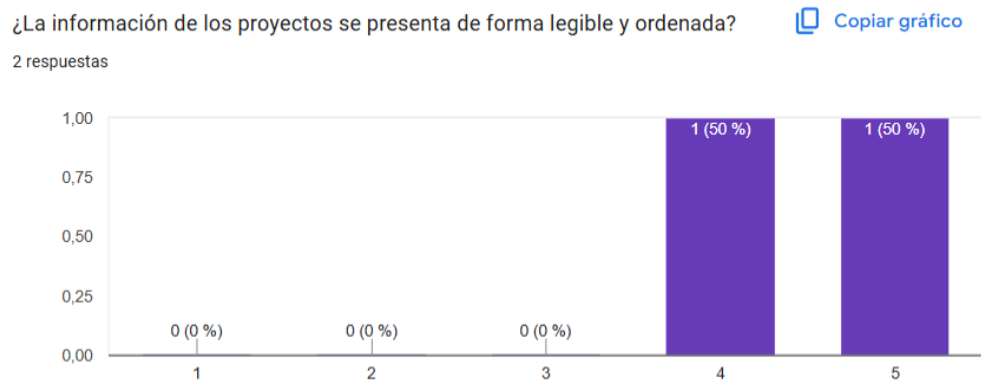
La usabilidad del sistema fue valorada positivamente, ubicándose exclusivamente en los rangos superiores de la escala. Las opiniones se dividieron equitativamente entre "Muy fácil" y "Fácil". Es relevante destacar la ausencia absoluta de calificaciones negativas o de dificultad. El hecho de que expertos técnicos validen la navegación con puntajes altos sugiere que los flujos de usuario diseñados son lógicos y predecibles. Aunque existe un margen mínimo para perfeccionar la experiencia, el sistema cumple con el requisito de ser una herramienta autogestionable, eliminando la dependencia de soporte técnico constante.

4.3.4. Organización y Legibilidad de la Información

Uno de los pilares teóricos de esta tesis fue el uso de estándares de metadatos para ordenar el caos documental. Se evaluó si la información de los proyectos se presenta de forma legible y

estructurada.

Figura 10: Organización: Legibilidad en la presentación de datos



Nota. Elaboración propia.

Tabla 10: Percepción del orden de la información

Criterio de Evaluación	Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Totalmente ordenado (5)	1	50%
Ordenado (4)	1	50%
Desorganizado	0	0%
Total	2	100%

Nota. Datos obtenidos de la encuesta de validación a expertos (2025).

Análisis e Interpretación:

Al igual que en la variable de usabilidad, los validadores coinciden en aprobar la estructura de datos, concentrando el 100% de las respuestas en las categorías positivas. Este resultado valida directamente el trabajo realizado en el *backend* y el diseño de la base de datos. La estructura relacional implementada ha logrado traducirse en una interfaz donde la información —título, autor, fecha, resumen— se presenta con claridad, solucionando el problema de dispersión y desorden que existía anteriormente con el manejo de archivos físicos.

4.3.5. Impacto en la Gestión y Satisfacción Global

Finalmente, era necesario medir el valor real que aporta el software a la institución en comparación con el manejo anterior, así como la satisfacción final de los expertos.

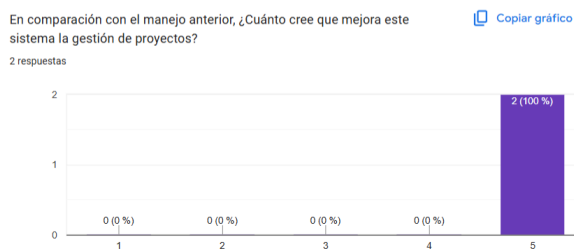


Figura 11: Mejora percibida en la gestión

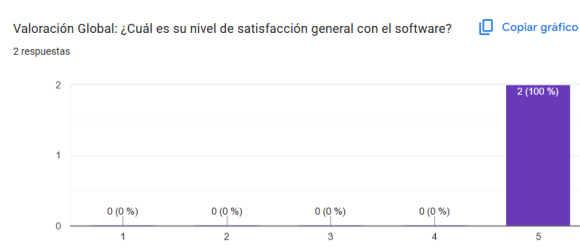


Figura 12: Valoración Global: Satisfacción

Nota. Elaboración propia.

Tabla 11: Impacto y Satisfacción General

Criterio de Evaluación	Frecuencia (fi)	Porcentaje (%)
Mejora Significativa / Totalmente Satisfecho	2	100%
Mejora Moderada / Satisfecho	0	0%
No mejora / Insatisfecho	0	0%
Total	2	100%

Nota. Datos obtenidos de la encuesta de validación a expertos (2025).

Análisis e Interpretación:

Este es el hallazgo más contundente de la fase de validación. Tanto el Ing. Martínez como la Ing. Eras coincidieron unánimemente en otorgar la máxima calificación posible al impacto del software. Consideran que el sistema mejora significativamente la gestión de proyectos y expresaron una satisfacción total con el producto final.

Esta validación por parte de perfiles autorizados confirma que la brecha detectada en el diagnóstico ha sido cerrada. El repositorio no es visto como una simple alternativa digital, sino como una evolución necesaria que centraliza el capital intelectual del Instituto. Con el aval técnico y académico de los expertos, se concluye que la herramienta es robusta, pertinente y está lista para su implementación.

4.4. Discusión de los Resultados de la Validación

Con el fin de consolidar los datos obtenidos durante la fase de validación y ofrecer una visión integral sobre el desempeño del repositorio digital, se procede a discutir los hallazgos desde

una perspectiva cualitativa y funcional. Esta sección sintetiza la retroalimentación proporcionada por el panel de expertos conformado por el **Ing. Richard Antonio Martínez Villegas** y la **Ing. Nancy Maribel Eras Eras**, quienes sometieron la aplicación a pruebas exhaustivas en un entorno controlado.

A diferencia del análisis individual por pregunta, este apartado busca interpretar el impacto global de la herramienta en la gestión académica del Tecnológico Sudamericano, desglosando el éxito del software en tres dimensiones clave: usabilidad técnica, experiencia de usuario (UX) y valor institucional.

4.4.1. Análisis de Usabilidad y Curva de Aprendizaje

Los resultados consolidados demuestran una percepción ampliamente favorable respecto a la facilidad de uso del sistema. Ambos validadores coincidieron en que la arquitectura de la información permite una navegación fluida, eliminando las barreras de entrada que suelen presentar los sistemas de gestión académica tradicionales.

Es destacable que el 100 % de la muestra experta calificó la operatividad del sistema en los rangos de "Fácil" y "Muy Fácil". Esto sugiere que la curva de aprendizaje es mínima; es decir, un docente nuevo podría incorporarse a la institución y comenzar a utilizar el repositorio para consultar o cargar proyectos sin necesidad de un proceso de capacitación extenso. La decisión de utilizar una estructura modular en el *frontend* permitió que funciones complejas (como la indexación de metadatos) se realizaran de manera transparente para el usuario, quien percibe el proceso simplemente como "llenar un formulario ordenado".

4.4.2. Experiencia de Usuario (UX) e Interfaz Gráfica

En cuanto al apartado de interacción visual, los resultados de la validación son contundentes: se logró consolidar ese entorno moderno y profesional que se buscaba desde el diseño. De hecho, el grupo de expertos coincidió plenamente al asignar la calificación más alta a la estética del sistema. Lo que más resaltaron fue la limpieza de las interfaces y cómo se respetó la identidad visual institucional sin sacrificar la usabilidad.

Durante las sesiones de prueba, fue evidente que la arquitectura de los elementos —específicamente la barra de navegación lateral y el sistema de tarjetas— agiliza la búsqueda de datos. El Ing. Martínez y la Ing. Eras hicieron hincapié en un punto clave: la plataforma no se siente “pesada” ni saturada, algo que suele ser el gran fallo del software administrativo actual.

Esta claridad no es un simple detalle ornamental. Al final, lo que logramos es reducir la fatiga visual del usuario; así, el docente puede enfocarse en lo que realmente importa, que es el contenido de los proyectos, transformando la revisión bibliográfica en un proceso mucho más dinámico y menos agotador.

4.4.3. Valor Institucional y Cierre de Brechas

Finalmente, la dimensión más relevante de esta discusión gira en torno al impacto estratégico del software. Las respuestas reflejan que el repositorio web es percibido no solo como una herramienta “funcional”, sino como una solución urgente que cierra una brecha histórica en la institución.

La satisfacción global del 100 % por parte de los validadores respalda la hipótesis planteada al inicio de esta tesis: la centralización de la información era el paso lógico para la modernización de la carrera. Los expertos señalaron que la capacidad de acceder al historial de proyectos en tiempo real transforma la dinámica de asesoría de tesis. Lo que antes requería buscar en archivos físicos dispersos o depender de la memoria de otros docentes, ahora se resuelve con una consulta inmediata en la plataforma.

En conclusión, los resultados de la validación permiten afirmar que el sistema desarrollado es robusto, intuitivo y aporta un valor significativo. La herramienta ha logrado alinear los requisitos técnicos de un software moderno (seguridad, escalabilidad) con las necesidades humanas de los docentes (sencillez, orden), quedando lista para su despliegue definitivo como un activo digital del Instituto Tecnológico Sudamericano.

5. CAPÍTULO V: PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN

5.1. Introducción

La gestión del conocimiento en las instituciones de Cuenca ha dependido históricamente de métodos manuales que, con el tiempo, terminan en la pérdida de información valiosa. En el Instituto Tecnológico Sudamericano, esta "fuga de conocimiento" se evidencia cuando los proyectos de fin de carrera quedan olvidados en correos o dispositivos externos. La presente propuesta rompe ese esquema mediante el despliegue de RepoDigital ITS", una solución web diseñada bajo una arquitectura moderna para centralizar y proteger el patrimonio intelectual de la carrera de Desarrollo de Software.

Este capítulo detalla cómo el uso del stack PERN (PostgreSQL, Express/NestJS, React y Node) permite pasar de un almacenamiento pasivo a un sistema de gestión activo. No se trata solo de una base de datos, sino de un ecosistema que organiza los proyectos por competencias técnicas (skills) y automatiza la validación por parte de los docentes, garantizando que el esfuerzo de cada estudiante sea consultable y útil para futuras investigaciones.

5.2. Objetivos de la propuesta

Objetivo General Implementar RepoDigital ITS como una herramienta para el instituto para el registro de proyectos académicos, utilizando una arquitectura web escalable que garantice la integridad de la información institucional. **Objetivos específicos**

- Desarrollar el esquema relacional en PostgreSQL mediante Prisma ORM para vincular de forma eficiente a los autores con sus proyectos y habilidades técnicas.
- o Crear interfaces dinámicas en React JS que simplifiquen el registro de trabajos y permitan a la coordinación visualizar métricas reales de productividad académica.
- Programar una lógica en NestJS que controle el acceso mediante roles y proteja la propiedad

intelectual contra ediciones no autorizadas.

- Validar el sistema a través de pruebas piloto y el juicio de expertos institucionales para confirmar que el software cierra la brecha de gestión identificada.

5.3. Justificación

La construcción de esta plataforma se fundamenta en la necesidad técnica de eliminar los silos de información que actualmente frenan la innovación en el instituto. Al centralizar los registros en una arquitectura en la nube, logramos tres beneficios inmediatos:

- **1. Control de originalidad:** Al tener un buscador con lógica y filtrado por tecnologías, los docentes pueden verificar antecedentes en segundos, reduciendo drásticamente el riesgo de duplicidad de temas.
- **2. Trazabilidad de competencias:** El sistema de etiquetado inteligente (skills) permite identificar qué tecnologías (como Python o Node.js) dominan los estudiantes, brindando datos clave para futuras actualizaciones curriculares.
- **3. Seguridad de los activos:** A diferencia de los archivos en la nube personal de cada profesor, el repositorio institucional asegura que los proyectos permanezcan legibles y seguros por décadas, resistiendo la obsolescencia tecnológica.

5.4. Metodología de Implementación

- **Tipo de investigación:** Al tener un buscador con lógica y filtrado por tecnologías, los docentes pueden verificar antecedentes en segundos, reduciendo drásticamente el riesgo de duplicidad de temas.

- **Diseño metodológico:** El sistema de etiquetado inteligente (skills) permite identificar qué tecnologías (como Python o Node.js) dominan los estudiantes, brindando datos clave para futuras actualizaciones curriculares.
- **Población y muestra:** A diferencia de los archivos en la nube personal de cada profesor, el repositorio institucional asegura que los proyectos permanezcan legibles y seguros por décadas, resistiendo la obsolescencia tecnológica.
- **Instrumento de recolección de datos:** A diferencia de los archivos en la nube personal de cada profesor, el repositorio institucional asegura que los proyectos permanezcan legibles y seguros por décadas, resistiendo la obsolescencia tecnológica.
- **Procedimiento:** La ejecución de la propuesta se dividió en cuatro fases operativas:
 - **Diagnóstico:** Identificación de las barreras de acceso a proyectos históricos y la necesidad de un sistema centralizado.
 - **Desarrollo Técnico:** Programación del sistema utilizando el stack PERN (PostgreSQL, NestJS, React), priorizando la creación del catálogo de skills y la arquitectura de seguridad JWT.
 - **Implementación Piloto:** Carga de datos reales y despliegue del entorno para pruebas.
 - **Validación y Análisis:** Evaluación del software por parte del Ing. Martínez y la Ing. Eras, analizando el impacto de la herramienta en la reducción de tiempos de búsqueda y la mejora en la calidad de las asesorías de tesis

5.5. Resultados Esperados

Se anticipan los siguientes impactos tras el despliegue de la propuesta:

- **Reducción operativa:** Un ahorro significativo en el tiempo de revisión de antecedentes, optimizando la labor de asesoría docente.

- **Integridad referencial:** Registro del 100 % de los proyectos en una estructura normalizada que evita duplicidades y errores de carga manual.
- **Satisfacción institucional:** A diferencia de los archivos en la nube personal de cada profesor, el repositorio institucional asegura que los proyectos permanezcan legibles y seguros por décadas, resistiendo la obsolescencia tecnológica.

5.6. Cronograma y Recursos

- **Cronograma** Se estima un tiempo total de seis meses para completar el ciclo de implementación y validación final.
- **Recursos:** Autorizaciones de software y herramientas analíticas necesarias.

5.7. Entorno de desarrollo de la aplicación

Para la construcción de la plataforma RepoDigital ITS, no se eligieron herramientas al azar; se optó por un conjunto de tecnologías modernas conocido como el stack PERN (PostgreSQL, Express/NestJS, React, Node). La decisión de usar este entorno se basa en la necesidad de tener un sistema que sea escalable y fácil de mantener en el tiempo.

Básicamente, dividí el desarrollo en dos grandes bloques independientes: uno encargado de todo lo visual e interactivo (Frontend) y otro que maneja la lógica pesada y los datos (Backend). Esta separación es clave porque permite trabajar o actualizar una parte del sistema sin riesgo de romper la otra.

5.7.1. Frontend (Interfaz de Usuario)

En la parte del cliente, que es lo que ven los docentes utilicen. La razón principal es su capacidad para crear interfaces dinámicas que no necesitan recargar la página completa cada vez que haces clic en algo, lo que mejora mucho la experiencia de uso.

Para que el desarrollo y la carga de la aplicación fueran rápidos, integré Vite, una herramienta que optimiza los tiempos de respuesta. En cuanto al diseño visual, en lugar de escribir estilos desde cero, usé TailwindCSS. Esto me permitió diseñar una interfaz limpia y adaptable a móviles (responsiva) de forma ágil, e incluso implementar un "Modo Oscuro" nativo para evitar la fatiga visual de los usuarios que pasan mucho tiempo frente a la pantalla.

5.7.2. Backend (Lógica del Servidor)

Para el cerebro de la aplicación, elegí NestJS. A diferencia de otros frameworks de Node.js que pueden volverse desordenados, NestJS te obliga a mantener una arquitectura modular. Esto significa que el código está organizado en carpetas lógicas: Controladores (que reciben las peticiones), Servicios (que procesan la lógica) y Módulos.

Esta estructura es vital para la seguridad y el orden. Aquí es donde gestiono la validación de los datos que entran para asegurarnos de que nadie meta información incorrecta y la comunicación segura con la base de datos PostgreSQL, utilizando Prisma ORM para manejar las relaciones entre tablas de forma eficiente y segura.

5.7.3. Estructura general de la aplicación

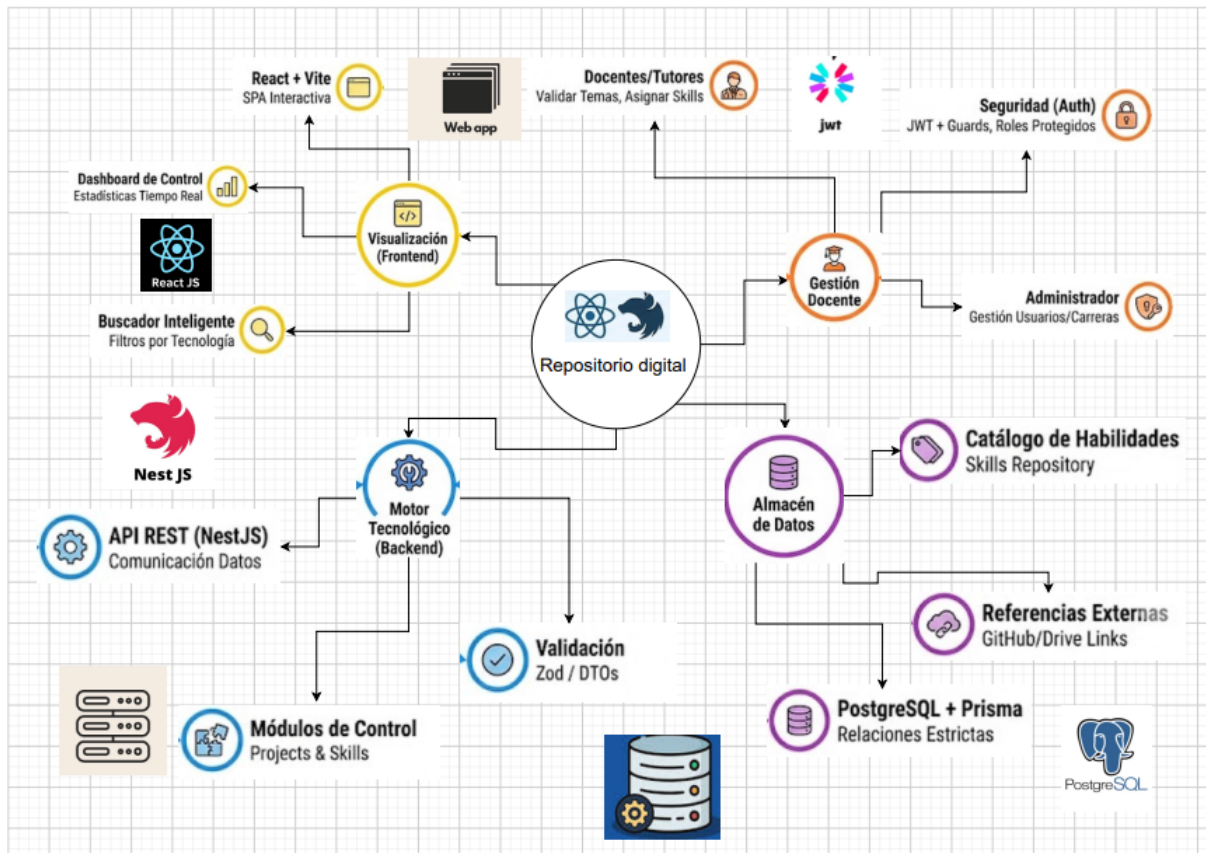
La arquitectura del sistema sigue el principio de separación de responsabilidades. El Frontend y el Backend no están mezclados; se comunican a través de una API RESTful.

El funcionamiento es el siguiente: el Frontend hace peticiones HTTP (como pedir la lista de proyectos o intentar iniciar sesión) y el Backend las recibe. Pero no las procesa de inmediato; primero pasan por unos filtros de seguridad llamados Guards. Estos verifican los tokens JWT para asegurarse de que el usuario realmente es quien dice ser y tiene los permisos adecuados. Solo si esa validación pasa, el servidor procesa la solicitud y devuelve la información. Esto garantiza un flujo de datos ordenado y blindado ante accesos no autorizados.

5.8. Diagrama de Arquitectura

El esquema de la solución no se queda en la superficie; propone un ecosistema digital donde todo está conectado con lógica. En el centro tenemos el repositorio, que se apoya en un motor tecnológico basado en NestJS para gestionar la comunicación de datos y las reglas de negocio de forma segura. Pero lo interesante es cómo se divide el trabajo: mientras que el frontend con React se encarga de que la experiencia del usuario sea fluida y visual, el almacén de datos con PostgreSQL y Prisma garantiza que toda la información, desde las habilidades de los alumnos hasta sus enlaces externos, esté organizada bajo relaciones estrictas. No es solo un montón de herramientas juntas; es una estructura pensada para que la gestión docente, la seguridad y la visualización de resultados funcionen como un solo engranaje, dándole al Instituto una plataforma robusta y, sobre todo, fácil de escalar.

Figura 13: Arquitectura lógica de soluciones del sistema RepoDigital ITS.



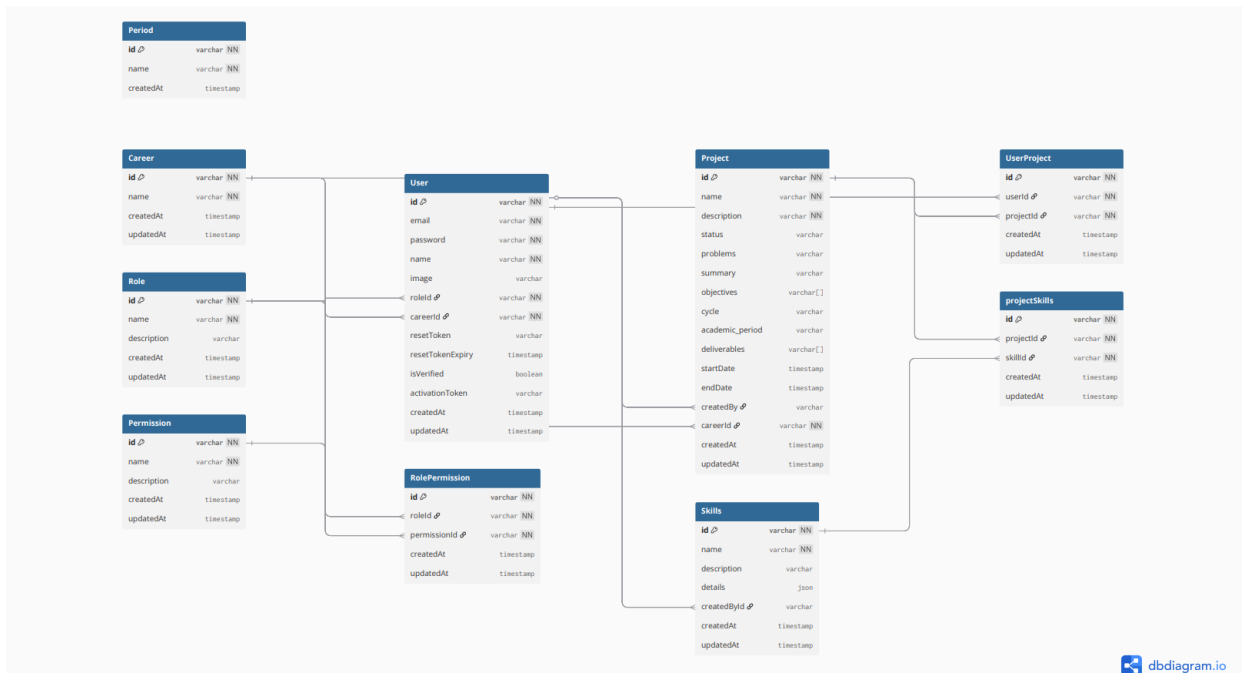
Nota. Elaboración propia.

5.9. Diseño de Base de Datos

El modelo de datos es relacional y fue normalizado para garantizar la integridad referencial. Se utilizó **PostgreSQL** gestionado mediante **Prisma ORM**.

En la Figura 14 se presenta el Diagrama Entidad-Relación (DER), destacando las tablas *User*, *Projects*, *Skills* y las tablas intermedias que permiten relaciones "muchos a muchos".

Figura 14: Diagrama Entidad-Relación (DER) de la base de datos.



Nota. Elaboración propia.

5.10. Desarrollo de la Metodología Kanban

Para la gestión del proyecto se descartaron metodologías rígidas debido a la naturaleza dinámica de la tesis. Se optó por **Kanban**, un enfoque *Lean* centrado en visualizar el flujo de trabajo y limitar las tareas en curso (WIP).

5.10.1. Historias de Usuario

Las historias se documentaron y procesaron una a una para garantizar la calidad del código entregado.

Tabla 12: HU-1: Registro de Usuarios y Carreras

ID de Historia	HU-1 [cite: 844]
Rol	Administrador / Profesor [cite: 844]
Descripción	Como usuario nuevo , quiero registrarme seleccionando mi carrera para tener acceso al sistema[cite: 844].
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Validar correo institucional. - Selección de carrera desde catálogo dinámico. - Encriptación de contraseña. - Feedback visual de éxito/error[cite: 844].
Estado	Terminado [cite: 844]

Nota. Elaboración propia.

Tabla 13: HU-2: Gestión de Proyectos Académicos

ID de Historia	HU-2 [cite: 848]
Rol	Profesor [cite: 848]
Descripción	Como Profesor , quiero registrar mi proyecto con sus detalles para que sea validado[cite: 848].
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Formulario con campos obligatorios (Título, Resumen). - Capacidad de guardar en estado "Borrador.^o En Revisión". - Vinculación automática con el profesor logueado[cite: 848].
Estado	Terminado [cite: 848]

Nota. Elaboración propia.

Tabla 14: HU-3: Asignación de Habilidades (Skills)

ID de Historia	HU-3 [cite: 851]
Rol	Profesor [cite: 851]
Descripción	Como autor , quiero etiquetar mi proyecto con las tecnologías usadas (Skills) para clasificarlo[cite: 851].
Criterios de Aceptación	<ul style="list-style-type: none"> - Buscador predictivo de skills existentes. - Posibilidad de crear nuevas skills si no existen. - Relación N:M en base de datos[cite: 851].
Estado	Terminado [cite: 851]

Nota. Elaboración propia.

Tabla 15: HU-4: Validación Administrativa

ID de Historia	HU-4 [cite: 854]
Rol	Administrador [cite: 854]
Descripción	Como admin , quiero revisar y validar proyectos para hacerlos públicos[cite: 854].
Criterios de Aceptación	- Vista exclusiva de administrador. - Botones de Aprobar, Eliminar y Editar. - Cambio de estado en tiempo real[cite: 854].
Estado	Terminado [cite: 854]

Nota. Elaboración propia.

5.10.2. Gestión del Flujo (Tablero Kanban)

El desarrollo se realizó moviendo estas historias a través de columnas de estado: *Backlog*, *Doing* (En Progreso), *Testing* (Pruebas) y *Done* (Hecho). Esto permitió identificar cuellos de botella, como la duplicidad de "Skills", que fue resuelta implementando validaciones extra en el backend antes de mover la tarjeta a "Done".

5.11. Implementación Detallada de Funcionalidades

Se describe en profundidad la construcción de cada módulo, analizando tanto la experiencia de usuario diseñada como la lógica técnica implementada en el servidor para dar soporte a los requerimientos.

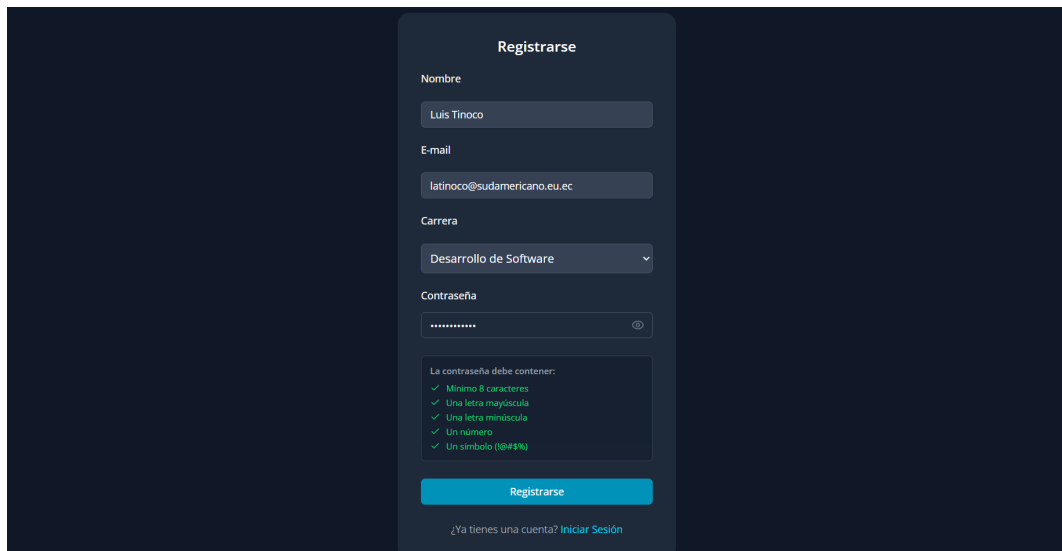
5.11.1. Módulo de Acceso y Registro de Usuarios

El proceso de registro es la puerta de entrada al sistema y, por ende, el primer filtro de seguridad y calidad de datos. Se diseñó una interfaz limpia que guía al usuario paso a paso. A diferencia de formularios convencionales, este módulo implementa una lógica de **“Carga Dinámica de Catálogos”**. Al momento de renderizar el componente, el frontend realiza una petición asíncrona al backend para obtener la lista actualizada de carreras disponibles en el instituto.

Esto evita que el usuario escriba manualmente el nombre de su carrera, eliminando errores tipográficos que posteriormente dificultarían la generación de reportes estadísticos. Adicionalmente,

se implementaron validaciones en tiempo real utilizando esquemas de *Zod*, que verifican que el correo electrónico pertenezca al dominio institucional y que la contraseña cumpla con los requisitos mínimos de complejidad (longitud, mayúsculas y caracteres especiales) antes de habilitar el botón de envío.

Figura 15: Interfaz de registro de usuarios con selección de carrera dinámica.



The image shows a registration form with the following fields and content:

- Nombre:** Luis Tinoco
- E-mail:** latinoco@sudamericano.eu.ec
- Carrera:** Desarrollo de Software (dropdown menu)
- Contraseña:** [Redacted]

La contraseña debe contener:

- ✓ Mínimo 8 caracteres
- ✓ Una letra mayúscula
- ✓ Una letra minúscula
- ✓ Un número
- ✓ Un símbolo (!@#%&)

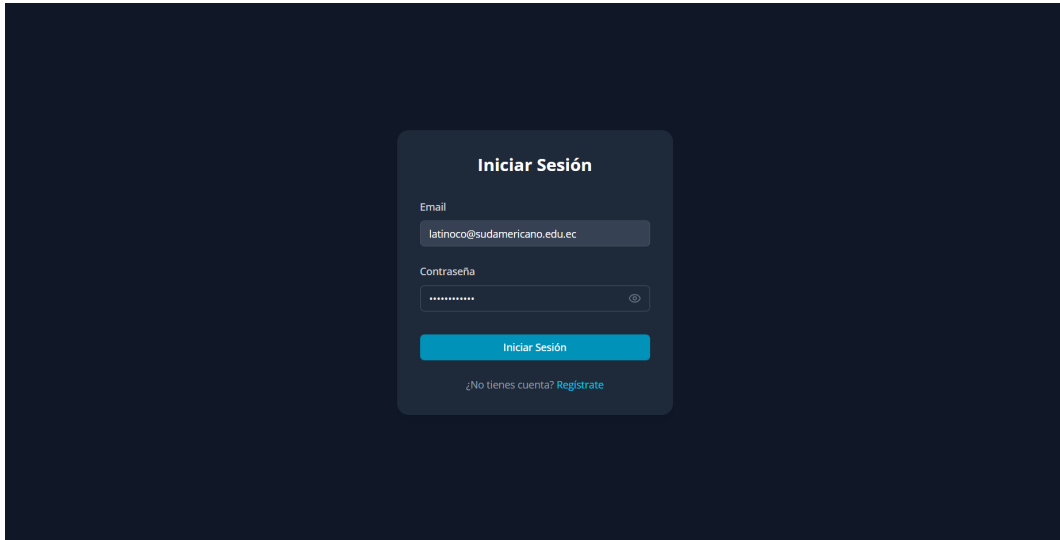
Buttons: Registrarse, ¿Ya tienes una cuenta? [Iniciar Sesión](#)

Nota. Elaboración propia.

Una vez completado el registro, el usuario interactúa con el módulo de **Login**. Este componente maneja la autenticación mediante el protocolo estándar JWT (JSON Web Tokens). Al ingresar las credenciales, estas son enviadas de forma encriptada al servidor. Si la validación es exitosa, el servidor retorna un token de acceso que el cliente almacena de forma segura.

El sistema incluye una lógica de redirección inteligente: basada en el Rol que viaja encriptado dentro del token, la aplicación decide automáticamente si redirigir al usuario al Panel del Profesor o al Panel Administrativo, impidiendo que un profesor acceda por error a rutas de gestión.

Figura 16: Pantalla de inicio de sesión con validación de credenciales.



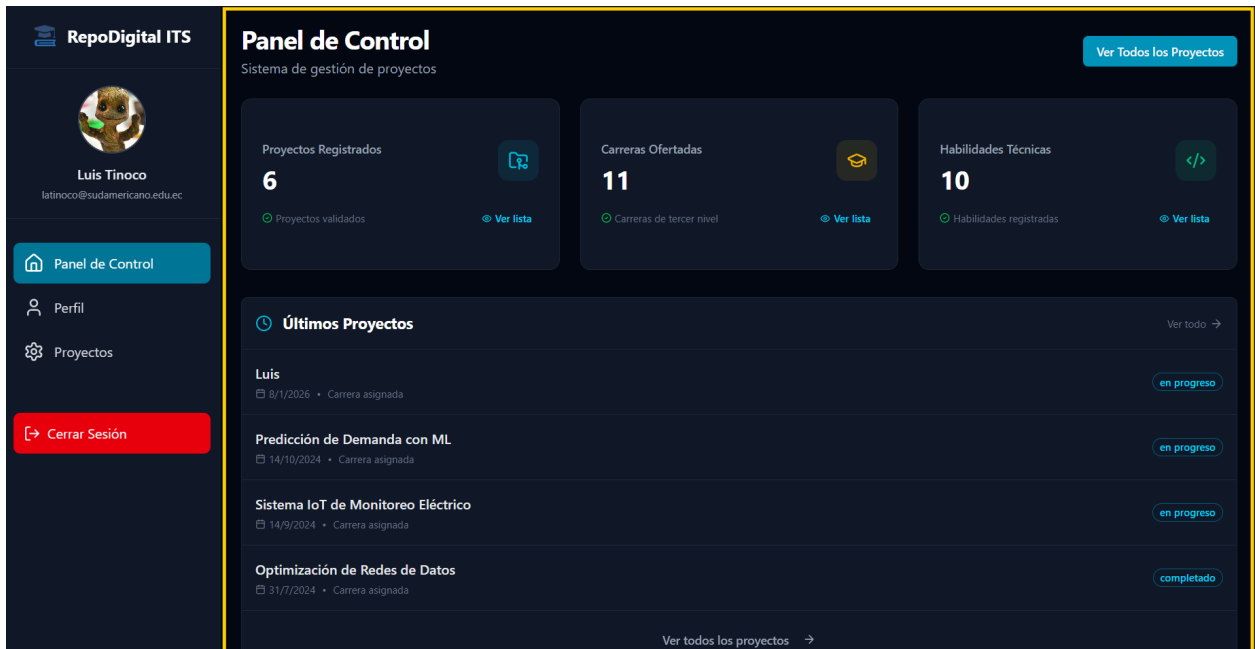
Nota. Elaboración propia.

5.11.2. Panel de Control (Dashboard) y Arquitectura de Navegación

El Dashboard fue concebido como el centro neurálgico de la toma de decisiones. Al cargar esta vista, el sistema dispara múltiples peticiones concurrentes al backend para calcular métricas en tiempo real. Se utilizan tarjetas de resumen (Widgets) que muestran el total de proyectos cargados, el número de habilidades técnicas registradas en el catálogo y la cantidad de carreras activas.

Técnicamente, se implementó un sistema de "Skeleton Loading", donde el usuario ve una estructura gris parpadeante mientras los datos viajan desde el servidor, mejorando la percepción de velocidad. Los gráficos y contadores no son estáticos; reflejan el estado vivo de la base de datos, permitiendo a los coordinadores académicos tener una radiografía instantánea del uso de la plataforma sin necesidad de exportar datos a Excel.

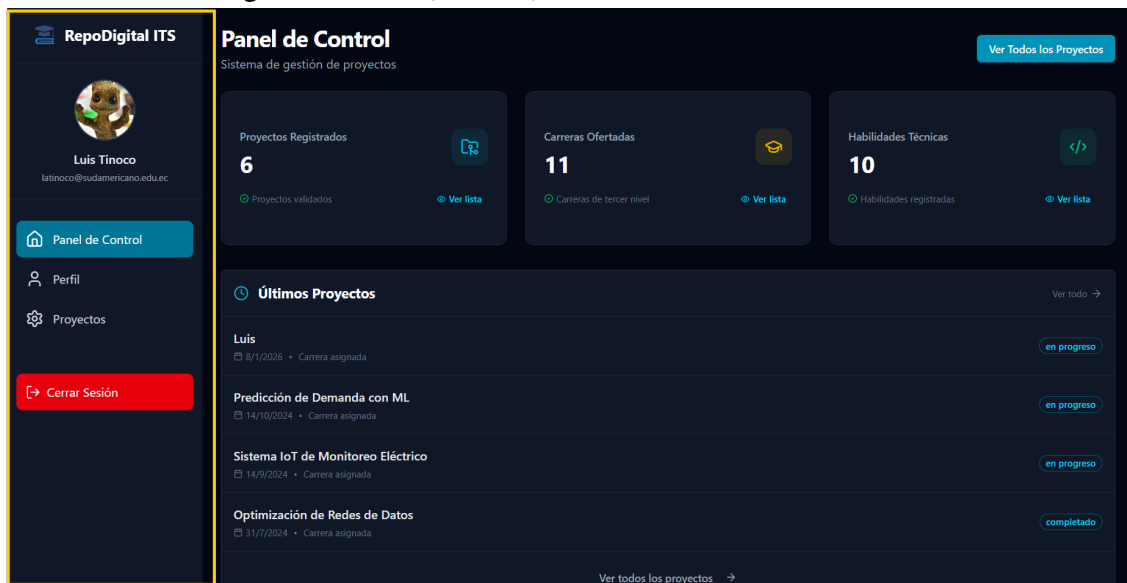
Figura 17: Panel de control (Dashboard) con métricas en tiempo real.



Nota. Elaboración propia.

La experiencia de navegación se sostiene en una **Barra Lateral (Sidebar)** persistente. Desarrollada con componentes de React Router, esta barra mantiene el estado de la navegación activo, resaltando la sección actual. Su diseño en modo oscuro con contrastes en azul institucional asegura que las opciones sean legibles en cualquier condición de iluminación. Además, incluye una sección inferior fija con la información del usuario logueado y el botón de Cerrar Sesión, el cual ejecuta un proceso de limpieza de tokens para garantizar que no queden sesiones abiertas en equipos compartidos.

Figura 18: Barra de navegación lateral (Sidebar) con accesos directos.



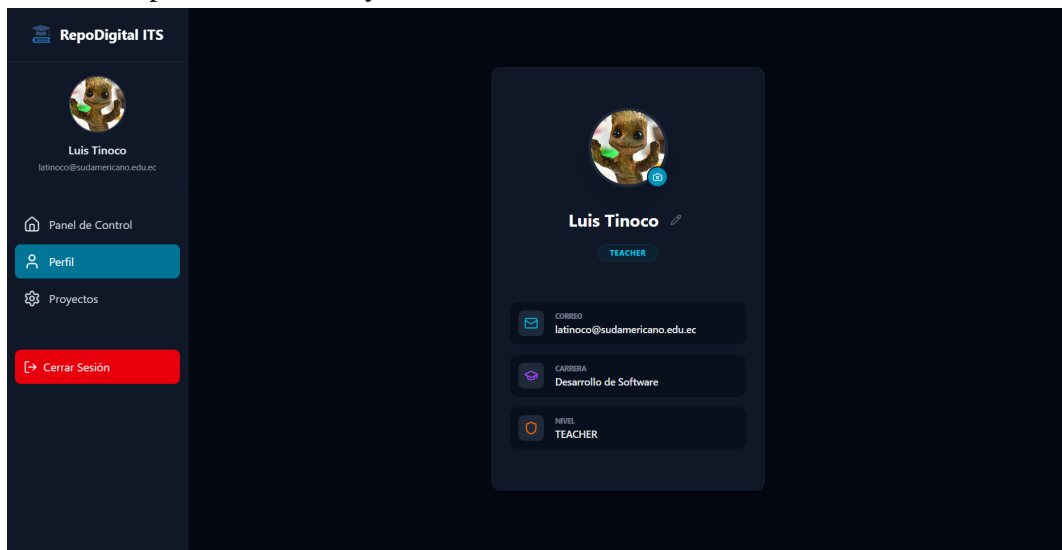
Nota. Elaboración propia.

5.11.3. Gestión de Identidad y Perfil de Usuario

El módulo de perfil no es solo informativo, es una herramienta de auditoría visual. Aquí se renderiza la Identidad Digital del usuario dentro del ecosistema académico. La interfaz presenta una tarjeta detallada con la fotografía del usuario (gestionada mediante URLs seguras), sus datos de contacto y, lo más importante, su afiliación académica (Carrera y Rol).

La lógica detrás de esta pantalla incluye protecciones contra edición no autorizada. Si bien el usuario puede actualizar ciertos datos, campos críticos como el Rol.^o la Carrera.^o están bloqueados en el frontend y protegidos en el backend, asegurando que solo un administrador pueda modificar la jerarquía de un usuario. Esto previene escaladas de privilegios malintencionadas.

Figura 19: Vista de perfil de usuario y detalles académicos.



Nota. Elaboración propia.

5.11.4. Gestión Integral de Proyectos (Core del Sistema)

Este es el módulo más complejo y extenso de la plataforma, donde converge la mayor parte de la lógica de negocio.

Visualización y Listado: La vista de listado de proyectos implementa una tabla de datos avanzada. Dado que el repositorio puede crecer exponencialmente, se implementó **paginación desde el servidor**. Esto significa que el frontend solo solicita los registros que el usuario está viendo en ese momento (ej. 10 por página), optimizando el ancho de banda y la memoria del navegador. Cada fila incluye indicadores visuales de estado (Validado en verde, En Revisión en amarillo), permitiendo un escaneo visual rápido.

Figura 20: Listado general de proyectos con paginación y estados.

The screenshot displays the 'Panel de Proyectos' (Project Dashboard) in the RepoDigital ITS system. The interface is dark-themed and includes a sidebar for user navigation, a top navigation bar with search and filters, and a main table listing projects.

Panel de Proyectos
Gestión de proyectos - Sudamericano

Directorio Completo de Proyectos [Gestionar Habilidades](#)

Proyecto	Detalles & Habilidades	Objetivos	Entregables	Fechas & Estado	Acciones
Luis Contabilidad y Asesoría Tributaria Tercer Ciclo Sep 2026 - Feb 2027 Luchito	PROBLEMÁTICA Ksks RESUMEN Nonsis	Smiskd	Jjsjs Jjs	En progreso Inicio: 8 ene 2026 Fin: 30 ene 2026	
Predicción de Demanda con ML Desarrollo de Software Juan Pérez García	PROBLEMÁTICA Modelo de machine learning para predecir demanda de productos	Recolectar y limpiar datos históricos Entrenar modelo de predicción Validar precisión del modelo	Modelo entrenado y validado Código fuente en repositorio Git Informe de resultados	En progreso Inicio: 14 oct 2024 Fin: Pendiente	
Sistema IoT de Monitoreo Eléctrico Electricidad Carlos Ramírez Sánchez	PROBLEMÁTICA Sistema de monitoreo de consumo con sensores	Configurar sensores de corriente y voltaje Implementar comunicación con servidor Desarrollar dashboard de visualización	Prototipo funcional del sistema IoT Esquemas eléctricos Manual técnico del sistema	En progreso Inicio: 14 sept 2024 Fin: Pendiente	
Optimización de Redes de Datos Redes y Telecomunicaciones María López Hernández	PROBLEMÁTICA Optimización de infraestructura de red mediante simulación	Analizar la topología actual Identificar cuellos de botella Proponer mejoras de enrutamiento	Informe de análisis de red Topología simulada en Packet Tracer Recomendaciones de hardware	Completado Inicio: 31 jul 2024 Fin: 31 oct 2024	
Sistema de Gestión Escolar Desarrollo de Software Luis Tinoco García	PROBLEMÁTICA Desarrollo de un sistema web para gestión administrativa y académica	Implementar módulo de gestión de estudiantes Desarrollar sistema de calificaciones Crear panel administrativo	Documentación del sistema Código fuente en repositorio Git Manual de usuario	En progreso Inicio: 31 ago 2024 Fin: Pendiente	

Nota. Elaboración propia.

Formulario de Registro y Lógica de Negocio: El formulario de ingreso de proyectos es el resultado de múltiples iteraciones de diseño. Se estructuró para capturar metadatos académicos esenciales: Título, Problemática, Objetivos, Resumen, etc. Se utilizaron componentes de entrada de texto controlados que validan la longitud mínima y máxima de los caracteres, asegurando que la información almacenada tenga la calidad suficiente para ser útil en futuras consultas.

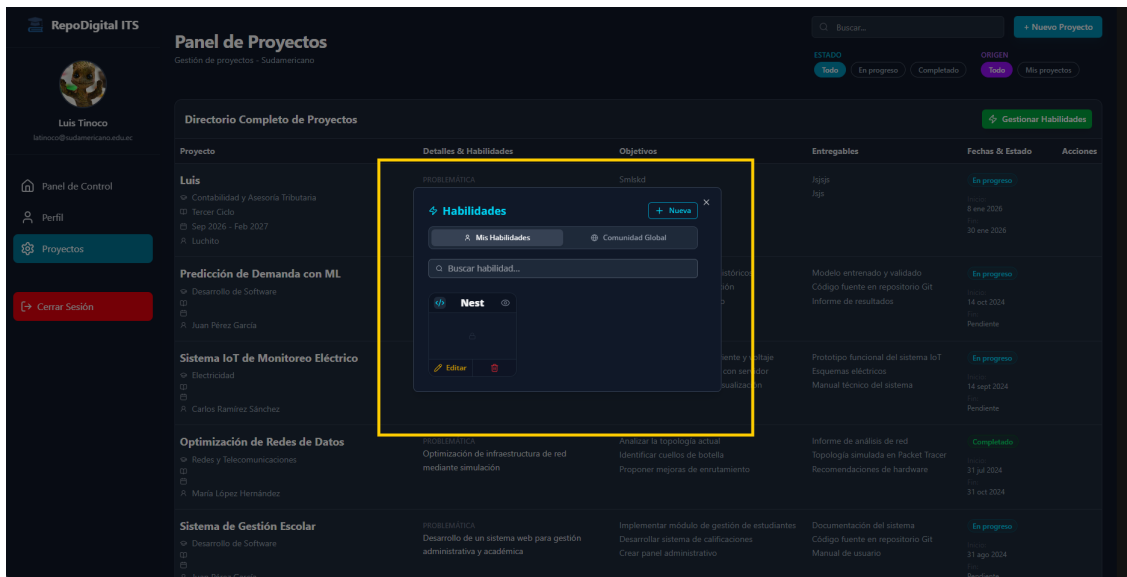
Figura 21: Formulario estandarizado para el registro de proyectos.

Nota. Elaboración propia.

Sistema de Asignación de Habilidades (Skills): La innovación central de RepoDigital ITS reside en este componente. En lugar de un campo de texto simple, se desarrolló un sistema de Etiquetado Inteligente. Cuando el estudiante comienza a escribir una tecnología (ej. Python), el sistema consulta el catálogo y sugiere "Python". Si la tecnología no existe, permite crearla al vuelo.

Técnicamente, esto maneja una relación Muchos a Muchos en la base de datos. El backend se encarga de verificar si la habilidad ya existe para evitar duplicados (ej. NodeJS vs node js) antes de crear la relación en la tabla intermedia ProjectSkills.

Figura 22: Interfaz interactiva para asignación de Skills.



Nota. Elaboración propia.

Motor de Búsqueda y Filtrado: Para garantizar la recuperabilidad de la información, se integró un buscador con lógica de "Debounce" (espera a que el usuario deje de escribir para lanzar la petición). Esto permite filtrar proyectos por título o por las tecnologías empleadas. La búsqueda es insensible a mayúsculas y acentos, gracias a la configuración de consultas ILIKE en PostgreSQL, mejorando la experiencia de usuario.

Figura 23: Motor de búsqueda con filtrado por tecnología.

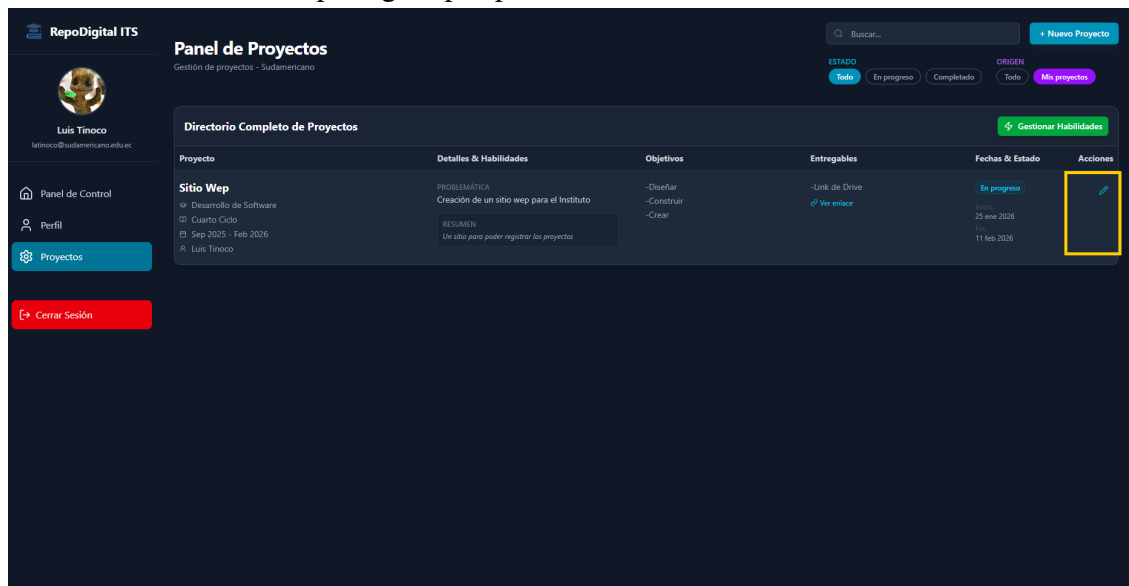
The screenshot displays the 'Panel de Proyectos' interface for 'RepoDigital ITS'. The main content area is titled 'Directorio Completo de Proyectos' and features a table with the following data:

Proyecto	Detalles & Habilidades	Objetivos	Entregables	Fechas & Estado	Acciones
Sistema IoT de Monitoreo Eléctrico Electricidad Carlos Ramírez Sánchez	PROBLEMÁTICA Sistema de monitoreo de consumo con sensores	Configurar sensores de corriente y voltaje Implementar comunicación con servidor Desarrollar dashboard de visualización	Prototipo funcional del sistema IoT Esquemas eléctricos Manual técnico del sistema	Inicio: 14 sept 2024 Fin: Pendiente	En progreso
Sistema de Gestión Escolar Desarrollo de Software Juan Pérez García	PROBLEMÁTICA Desarrollo de un sistema web para gestión administrativa y académica	Implementar módulo de gestión de estudiantes Desarrollar sistema de calificaciones Crear panel administrativo	Documentación del sistema Código fuente en repositorio Git Manual de usuario	Inicio: 31 ago 2024 Fin: Pendiente	En progreso

Nota. Elaboración propia.

Edición y Control de Cambios: La vista de edición reutiliza el formulario de registro pero inyecta los datos existentes. Aquí opera un "Guardia de Propiedad": el backend verifica si el ID del usuario que solicita editar coincide con el *authorId* del proyecto. Si no coinciden (y no es administrador), la petición es rechazada con un error 403, protegiendo la integridad intelectual del trabajo.

Figura 24: Interfaz de edición protegida por permisos de autor.



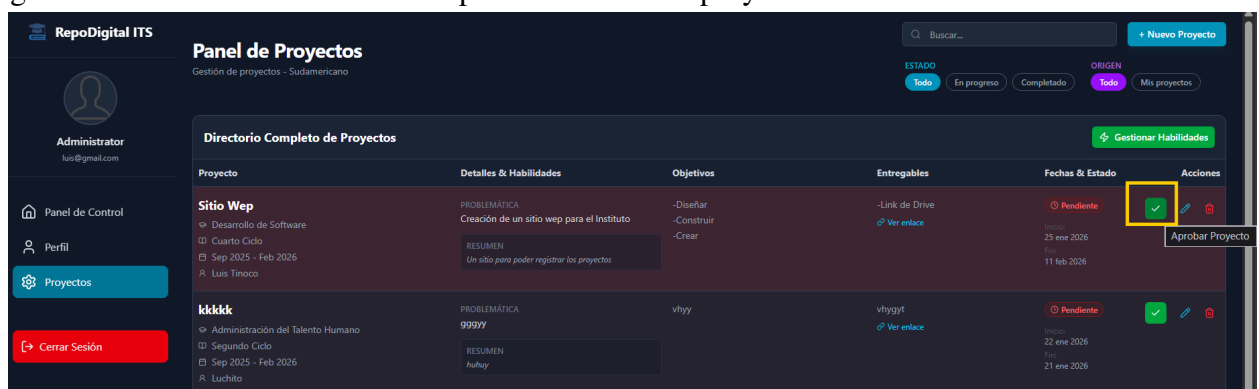
Nota. Elaboración propia.

5.11.5. Módulo de Administración y Moderación

Este conjunto de herramientas es exclusivo para usuarios con rol de "Administrador".

Validación de Proyectos: El administrador tiene la potestad de cambiar el estado de un proyecto. La interfaz añade botones de acción (Aprobar, Rechazar) que no son visibles para los estudiantes. Al aprobar un proyecto, se dispara una actualización en la base de datos que cambia la bandera `isValidated` a `true`, haciendo que el proyecto sea visible en las búsquedas públicas del repositorio.

Figura 25: Controles administrativos para validación de proyectos.



Nota. Elaboración propia.

Gestión del Catálogo de Habilidades: Dado que los estudiantes pueden crear nuevas habilidades, el catálogo puede llenarse de términos incorrectos o redundantes. Esta interfaz permite al administrador realizar un "Mantenimiento de Datos", editando nombres de tecnologías o eliminando aquellas que no sean relevantes, manteniendo la base de conocimientos limpia y estandarizada.

Figura 26: Panel de gestión y limpieza del catálogo de habilidades.

Nota. Elaboración propia.

5.12. Control de Calidad y Pruebas

Para finalizar, se presentan las pruebas de validación funcional y de seguridad realizadas.

5.12.1. Validación de Funcionalidades

Tabla 16: Validación de funcionalidades del sistema

Funcionalidad	Descripción de la validación	Resultado
Login JWT	Generación de token y acceso a rutas privadas.	Aprobado
Registro de Proyecto	Persistencia correcta de datos y relaciones.	Aprobado
Buscador	Filtrado asíncrono sin recarga de página.	Aprobado
Gestión de Skills	Bloqueo de duplicados y creación correcta.	Aprobado
Validación Admin	Cambio de estado de proyecto exitoso.	Aprobado

Nota. Elaboración propia.

5.12.2. Validación de Roles y Seguridad

Tabla 17: Validación de seguridad y roles

Prueba realizada	Descripción	Resultado
Protección de Rutas	Intento de acceso a /admin sin rol de administrador.	Bloqueado (403)
Edición Ajena	Intento de editar proyecto de otro usuario vía API.	Bloqueado
Inyección SQL	Pruebas de seguridad en inputs de búsqueda.	Protegido por Prisma

Nota. Elaboración propia.

5.13. Conclusion de Capítulo

A lo largo de este capítulo, hemos desglosado y puesto a prueba la viabilidad de 'RepoDigital ITS'. Más que una simple elección técnica, apostar por el stack PERN fue una decisión estratégica para asegurar que la arquitectura no se nos quede pequeña mañana; buscábamos algo modular que realmente aguante el ritmo de la institución.

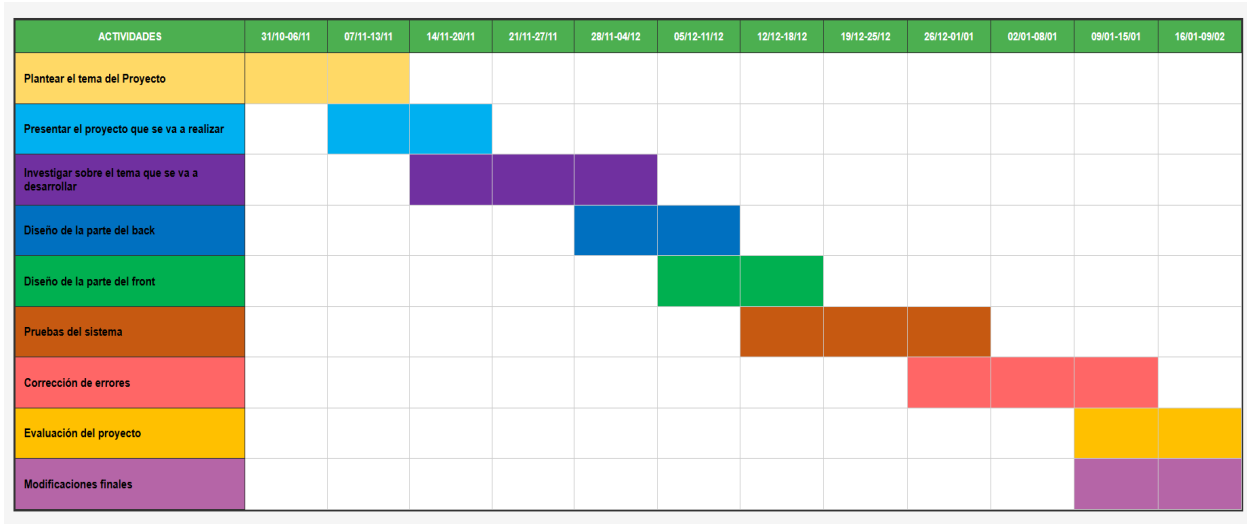
El uso de Kanban no fue solo para mantener el orden, sino lo que nos permitió bajar a tierra ideas abstractas y convertirlas en herramientas reales, como ese etiquetado inteligente de habilidades

o el control de seguridad con JWT. Tras pasar por las pruebas de calidad, queda claro que no solo estamos protegiendo la información académica frente a posibles pérdidas, sino que le estamos ahorrando tiempo valioso a los docentes. Al final, este proyecto saca a la carrera de Desarrollo de Software de esa gestión manual y un tanto dispersa para meterla de lleno en un entorno digital sólido, donde el conocimiento generado por los alumnos está siempre a mano y bien resguardado.

6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

En el gráfico de la Figura 27 evidencia el cronograma completo de todas la actividades desarrolladas realizado durante 19 semanas.

Figura 27: Cronograma de actividades



Nota. Elaboración propia.

7. CONCLUSION

Al finalizar este proyecto, lo más valioso que queda para el Tecnológico Sudamericano es haber roto el ciclo de pérdida de información que sufría las carreras. Logramos pasar de un manejo informal de archivos a tener una plataforma propia y soberana, demostrando que el problema no era falta de espacio, sino de orden. El repositorio web cumple exactamente con lo que se buscaba: centralizar todos los proyectos en un solo lugar seguro, accesible y fácil de administrar, eliminando definitivamente el riesgo de que una tesis importante desaparezca solo porque se dañó el disco duro de un docente.

Desde el punto de vista técnico, apostar por una arquitectura basada en NestJS y Docker fue la decisión correcta. Durante las pruebas, se comprobó que el uso de contenedores hace que el sistema sea inmune a los típicos problemas de configuración de los servidores del instituto; básicamente, creamos un software que es fácil de instalar y difícil de romper. Esto garantiza que el área de TI no tendrá dolores de cabeza para mantenerlo funcionando a largo plazo, algo que difícilmente hubiéramos logrado con soluciones genéricas o carpetas compartidas.

Finalmente, la respuesta de los usuarios reales validó todo el esfuerzo de desarrollo. Tanto docentes como estudiantes confirmaron que la herramienta es rápida y resuelve una molestia diaria: la imposibilidad de consultar antecedentes. Ahora, verificar la originalidad de un tema o buscar una referencia técnica toma segundos en lugar de días. Con esto, cerramos la brecha tecnológica que existía, dejando instalada una solución que profesionaliza la gestión académica y asegura que el conocimiento generado en las aulas tenga, por fin, la visibilidad y durabilidad que merece.

8. RECOMENDACIONES

A partir de los resultados obtenidos del repositorio y con el objetivo de garantizar su sostenibilidad en el Tecnológico Sudamericano, se formulan las siguientes recomendaciones.

Para que este repositorio no quede como un simple proyecto de tesis archivado, es fundamental que el Instituto lo integre oficialmente y que sea un repositorio 100% funcional. Se sugiere establecer como requisito obligatorio que cada ciclo los docentes suba los proyectos a la plataforma para que no se pierdan. Sin este paso administrativo, el sistema dependerá de la buena voluntad y probablemente caerá en desuso; hacerlo parte del flujo burocrático garantiza que la base de datos se alimente semestre tras semestre sin falta.

En el apartado técnico, aunque el uso de Docker facilita enormemente el despliegue, el área de TI debe programar rutinas automáticas de respaldo para la base de datos PostgreSQL. La información académica es el activo más valioso de este sistema, por lo que no basta con tener el servicio activo; es vital asegurar copias de seguridad externas periódicas para evitar desastres por fallos de hardware en el servidor principal. Además, se recomienda mantener actualizadas las imágenes de los contenedores para parchar posibles brechas de seguridad que surjan en el futuro.

Pensando en la escalabilidad del proyecto, sería ideal que en una segunda fase se implementen módulos de análisis automático o detección de plagio. Dado que el backend en NestJS es modular, integrar una API que compare los textos de los nuevos proyectos contra la base de datos existente no requeriría reescribir el código, y ayudaría a los docentes a filtrar la originalidad de los trabajos de manera mucho más técnica y menos manual.

Finalmente, es importante que la carrera defina políticas claras sobre la propiedad intelectual de los códigos publicados. Se recomienda adoptar licencias abiertas tipo Creative Commons para los proyectos alojados, de modo que los futuros estudiantes tengan la certeza legal de que pueden reutilizar, estudiar o mejorar el código de sus predecesores, fomentando así una verdadera cultura libre y colaboración académica dentro del Tecnológico.

REFERENCIAS

- Bodero Poveda, E., De Giusti, M. R., & Morales, C. (2022). Preservación digital a largo plazo: estándares, auditoría, madurez y planificación estratégica. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 45(2). <https://doi.org/10.17533/udea.rib.v45n2e344178>
- Bravo, M. (2023). Importancia de los archivos y bibliotecas en la planificación estratégica de las universidades ecuatorianas. *ReHuSo: Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales*, 8(1), 80-97. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v8i1.4738>
- Consejo Nacional de Humanidades, Ciencias y Tecnologías. (2022). Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021-2024: Avance y Resultados 2022. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/840689/38_PECiTI_AyR22.pdf
- Cornea, I., Groult Bois, N., & Martínez De Badereau, V. (2020). *Miradas interdisciplinarias entre lengua, lingüística y traducción*. Universidad Nacional Autónoma de México. <https://ru.enallt.unam.mx/jspui/bitstream/ENALLT.UNAM/562/4/562.pdf>
- De Giusti, M. R. (2021). Actas del I Congreso Internacional de Ingeniería Aplicada a la Innovación y Educación y Asamblea General de ISTECS 2019. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/118387/Documento_completo.pdf
- dos Santos, I. D. (2023). *Optimización de la visibilidad y el impacto del Repositorio Institucional UCES* [Tesis de Maestría]. Universidad de Ciencias Empresariales y Sociales. https://dspace.uces.edu.ar/jspui/bitstream/123456789/7149/1/Optimizaci%5C'%7Bo%7Dn_dos%5C%20Santos.pdf
- González, H. H. (2023). Historia y Evolución de los Repositorios Digitales. *Nueva Gaceta Bibliográfica*, (71), 6-7. <https://bnm.iib.unam.mx/files/iib/nueva-gaceta-bibliografica/nueva-gaceta-bibliografica-num-71.pdf>
- Green, C. (2013, 18 de diciembre). *UNESCO launches open access repository under creative commons* [Creative commons]. Consultado el 24 de febrero de 2026, desde <https://>

[//creativecommons.org/2013/12/18/unesco-launches-open-access-repository-under-creative-commons/](https://creativecommons.org/2013/12/18/unesco-launches-open-access-repository-under-creative-commons/)

Instituto Caro y Cuervo. (2022). Plan de preservación digital a largo plazo. https://www.caroycuervo.gov.co/publicaciones/2022/05/2_PLAN-DE-PRESERVACION-DIGITAL-LARGO-PLAZO.pdf

Instituto de Investigaciones Jurídicas. (2022). *Manual de Organización*. Universidad Nacional Autónoma de México. https://www.abogadogeneral.unam.mx/sites/default/files/archivos/RepositorioCont/4_Institutos/74_InstitutodeInvestigacionesJuridicas/182_III_Manual_Organizacion.pdf

Madero Durán, S. (2021). Data sharing. Compartir datos de investigación, una práctica que todo investigador debería implementar. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 20(6).

Pirela-Espina, W. (2023). Brecha digital y calidad de la educación universitaria en Latinoamérica durante el Covid-19. *Revista Electrónica en Educación y Pedagogía*, 6(11). <https://www.redalyc.org/journal/5739/573974926003/html/>

Robles Campoverde, A. C., & Velasco Pillajo, L. R. (2020). *Implementación de Metadatos Dublin Core y protocolos de interoperabilidad para la plataforma científica EcuCiencia de la Universidad Técnica de Cotopaxi* [Tesis de titulación]. Universidad Técnica de Cotopaxi. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8614>

Rodríguez González, L. (2022). Tecnología educativa: Fuentes y herramientas de búsqueda.

Sánchez, J. A., & Mariño, S. I. (2024). Ventajas y desventajas de los repositorios digitales en instituciones de educación superior. *Dialnet*.

Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación. (2022). *Plan Estratégico Institucional 2021–2025* [Consultado en 2025]. <https://www.educacionsuperior.gob.ec/wp-content/uploads/2022/03/Plan-Estrategico-Institucional-2021-2025-Senescyt.pdf>

UNESCO. (2021). *Recomendación de la UNESCO sobre la Ciencia Abierta* [Consultado en 2025]. <https://doi.org/10.54677/MNMMH8546>

Universidad Católica de Cuenca. (2020). *Repositorio de investigación de la Universidad Católica de Cuenca* [Consultado en 2025]. <https://dspace.ucacue.edu.ec/>

Universidad de la Gran Rosario. (2023). *Manual de Procedimiento: Proyectos*. <http://ugr.edu.ar/wp-content/uploads/2023/06/Manual-de-Procedimiento-Proyectos-UGR-3.pdf>

Universidad de Valparaíso. (2021). *Plan de Mantenimiento y Actualización de la Plataforma del Repositorio Institucional*. <https://repositoriobibliotecas.uv.cl/serveruv/api/core/bitstreams/ba390a4f-036b-45ad-8c6c661c3160/content>

Universidad Santo Tomás. (2020). *Informe de Autoevaluación*. <https://vivelare acreditacion.usta.edu.co/images/documents/Informe%5C%20Autoevaluacion.pdf>

Uribe-Tirado, A., & Alhuay-Soto, S. (2020). Los Repositorios Institucionales como aporte a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). *E-LIS*. <http://eprints.rclis.org/40959/2/Publicacion%5C%20-%5C%20Los%5C%20RI%5C%20%5C%26%5C%20ODS.pdf>

ANEXOS

Anexo A

Figura 28. Encuesta de satisfacción pregunta de la 1 a la 3

16/2/26, 7:35 p.m. Satisfacción y Usabilidad

Satisfacción y Usabilidad

TEMA: DESARROLLO DE UN REPOSITORIO DIGITAL PARA EL REGISTRO DE PROYECTOS ACADÉMICOS.

El objetivo de esta encuesta es evaluar la funcionalidad, el diseño y la facilidad de uso del prototipo desarrollado. Sus respuestas nos ayudarán a realizar mejoras finales.

** Indica que la pregunta es obligatoria*

1. Nombre Completo *

Evaluación de la Plataforma Web

Por favor, califique los siguientes aspectos del sistema basándose en su experiencia de uso.

2. Diseño Visual: ¿Cómo califica la apariencia general de la plataforma (colores, tipo de letra, limpieza)? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Muy Excelente / Agradable

3. Intuitividad: ¿Qué tan fácil le resultó entender cómo usar el sistema la primera vez que ingresó sin pedir ayuda? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Muy Muy fácil

<https://docs.google.com/forms/d/1aCkPplsnwukuThajRuBI9lx02y8yQbpm4Ho9Yz1ZSrs/edit> 1/4

Nota. Elaboración propia.

Anexo B

Figura 29. Encuesta de satisfacción pregunta de la 4 a la 7

16/2/26, 7:35 p.m. Satisfacción y Usabilidad

4. ¿Considera que el menú y las opciones están organizados de manera lógica? *

Marca solo un óvalo.

Sí, todo está muy claro

La mayoría de opciones son claras

No, es confuso encontrar las cosas

5. Búsqueda: ¿Qué tan sencillo fue encontrar un proyecto específico utilizando los filtros? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Con Sencillo

6. ¿Cómo califica la velocidad de carga de la página? *

Marca solo un óvalo.

Muy rápida

Normal / Aceptable

Lenta

Muy lenta

7. ¿La información de los proyectos se presenta de forma legible y ordenada? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Poc Muy claro

Nota. Elaboración propia.

Anexo C

Figura 30. Encuesta de satisfacción pregunta de la 8 a la 9

16/2/26, 7:35 p.m. Satisfacción y Usabilidad

8. En comparación con el manejo anterior, ¿Cuánto cree que mejora este sistema la gestión de proyectos? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

No r Mejora totalmente

9. Valoración Global: ¿Cuál es su nivel de satisfacción general con el software? *

Marca solo un óvalo.

1 2 3 4 5

Insa Muy Satisfecho

10. Comentarios o sugerencias adicionales para mejorar la plataforma:

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

<https://docs.google.com/forms/d/1aCkPplsnwukuThajRuBI9lx02y8yQbpm4Ho9Yz1ZSrs/edit>

3/4

Nota. Elaboración propia.

Anexo D

Figura 31. Encuesta de la Aplicación de la pregunta 1 a la 3

16/2/26, 7:38 p.m.

Encuesta: Repositorio Digital para el Registro de Proyectos Académicos.(Piensa)

Encuesta: Repositorio Digital para el Registro de Proyectos Académicos. (Piensa)

TEMA DE TESIS: DESARROLLO DE UN REPOSITORIO DIGITAL PARA EL REGISTRO DE PROYECTOS ACADÉMICOS DEL TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DE LA CIUDAD DE CUENCA.

Estimado docente, la siguiente encuesta tiene como finalidad recopilar información para justificar el desarrollo de esta herramienta. Sus respuestas me ayudara mucho en mi tesis.

** Indica que la pregunta es obligatoria*

1. Nombre y Apellido del Docente *

2. Carrera o Departamento al que pertenece *

Cuestionario

3. 1 ¿Cuál de los siguientes métodos utiliza predominantemente para almacenar los proyectos académicos finales de sus estudiantes? *

Marca solo un óvalo.

- Repositorio digital institucional.
- Servicios en la nube (Drive, OneDrive, Dropbox, EVA, Canvas, etc.)
- Correo electrónico personal o institucional.
- Formato físico (Impreso / CD / USB).
- No los almaceno

<https://docs.google.com/forms/d/1cfNQTYUCV5vIU6AbPL6SLIKB-Fx8t6nylBOgeKQcQc/edit>

1/4

Nota. Elaboración propia.

Anexo E

Figura 32. Encuesta de la Aplicación de la pregunta 4 a la 6

16/2/26, 7:38 p.m. Encuesta: Repositorio Digital para el Registro de Proyectos Académicos.(Piensa)

4. 2. ¿Actualmente, la institución cuenta con una página web o sistema centralizado que permita vincular y consultar los proyectos académicos finales de las distintas carreras? *

Marca solo un óvalo.

Sí, se cuenta con un sistema centralizado.

Sí, pero cada carrera tiene su propio sistema (no están vinculados).

No, no existe un sistema centralizado.

Desconozco la existencia de dicho sistema.

5. 3. ¿Qué tan difícil le resulta acceder a proyectos antiguos para usarlos como referencia? *

Marca solo un óvalo.

Muy difícil (No tengo acceso o es muy burocrático)

Difícil

Neutral / Regular

Fácil

Muy fácil (Acceso inmediato y organizado)

6. 4. ¿Considera necesario que el Tecnológico cuente con un repositorio digital centralizado que facilite la búsqueda y consulta de proyectos académicos ya realizados? *

Marca solo un óvalo.

Totalmente necesario

Necesario

Moderadamente necesario

Poco necesario

Nada necesario

<https://docs.google.com/forms/d/1cINQTYUCV5vIU6AbPL6SLIKB-Fx8t6nylBOgeKQcQc/edit>

2/4

Nota. Elaboración propia.

Anexo F

Figura 33. Encuesta de la Aplicación de la pregunta 7 a la 8

16/2/26, 7:38 p.m. Encuesta: Repositorio Digital para el Registro de Proyectos Académicos.(Piensa)

7. 5. ¿Cree que la implementación de este software ayudaría a evitar la duplicidad *
de temas?

Marca solo un óvalo.

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo (Neutral)

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

8. 6. ¿Cree que la implementación de este software ayudaría a evitar el plagio en *
los nuevos proyectos?

Marca solo un óvalo.

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Ni de acuerdo ni en desacuerdo (Neutral)

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

Nota. Elaboración propia.

Anexo G

Figura 34. Encuesta de la Aplicación de la pregunta 9

16/2/26, 7:38 p.m. Encuesta: Repositorio Digital para el Registro de Proyectos Académicos.(Piensa)

9. 7. En caso de contar con una plataforma digital que permita registrar, validar y consultar los proyectos de manera ágil y eficiente, ¿estaría dispuesto a incorporarla en su gestión docente? *

Marca solo un óvalo.

Totalmente dispuesto

Muy dispuesto

Moderadamente dispuesto

Poco dispuesto

Nada dispuesto

Este contenido no ha sido creado ni aprobado por Google.

Google Formularios

Nota. Elaboración propia.