

# **Aplicación web para la simplificación de las funciones relacionadas al Trabajo Terminal (TT) dentro de la ESCOM**

## ***Trabajo terminal No. 2024-A070***

*Alumnos: \*Montaño Reyes Jennifer, Hernández Trejo Enrique Alberto*

*Director(es): Resendiz Muñoz Rocio, Rosas Carillo Ary Shared*

*\*email: jmontanor1800@alumno.ipn.mx*

### **Resumen –**

En el presente proyecto se plantea desarrollar un sistema a través de una aplicación web que simplifique las funciones que intervienen en los procesos del Trabajo Terminal. Esto para agilizar la realización de actividades por parte de la CATT y de las figuras que intervienen durante el desarrollo de un TT.

**Palabras clave –** Desarrollo de aplicaciones Web, Bases de Datos, Trabajo Terminal, Tecnologías de la Información y la Comunicación

## **1. Introducción**

Ante la problemática no agilizada en los procedimientos de registro, seguimiento y evaluación de TT, así como en la mayoría de procesos de selección para las figuras que intervienen en él [1], se considera ineficaz la destreza con la que se sintetizan y gestionan las funciones debido a la escasez de herramientas y/o softwares adecuados para llevarlos a cabo.

Para dar un enfoque más puntual, uno de los proyectos más importantes en la formación de los estudiantes de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) es el Trabajo Terminal (TT), y lo que se entiende por TT, es el proyecto que desarrollan, preferentemente en equipo, los alumnos elaborando un proyecto de investigación, bajo la guía de un director y con la participación de sinodales y profesores de seguimiento con el fin de demostrar la integración de las competencias adquiridas en las demás Unidades Académicas (UA) del programa académico.[2]

El TT es un proceso que implica múltiples etapas, que culmina con la presentación de los resultados de la investigación y/o desarrollo en un informe escrito y una defensa oral ante un jurado. El proceso de seguimiento y evaluación del TT es fundamental para garantizar la calidad y la eficiencia de este proyecto, para asegurar que los estudiantes adquieran las habilidades y competencias necesarias para su futuro profesional.

Este sistema va dirigido a las figuras que intervienen en las funciones relacionadas al TT, comenzando desde los estudiantes, directores, sinodales, profesores de seguimiento, y la Comisión Académica de Trabajo Terminal (CATT)[3], siendo los principales usuarios del sistema a través de la aplicación web con acceso a una red informática.

### **1.1 Planteamiento del Problema**

La problemática a la que se dará solución con el desarrollo de la aplicación web es a la respuesta no ágil de los procesos, dificultad de organización, recopilación, seguimiento, registro y análisis de la información relacionada con los TT, lo cual puede llegar a retrasos, errores o falta de monitoreo de las personas involucradas. Esto radica en la evidente ausencia de herramientas y/o softwares diseñados específicamente para la gestión de los Trabajos Terminales. La elaboración de un sistema puede agilizar y automatizar los procesos, permitiendo una mayor eficiencia, además, de ser un proceso transparente para las personas involucradas en los TT, contribuyendo a mejorar la calidad y el desarrollo de los proyectos.

## 1.2 Estado del Arte

Hasta ahora, se han desarrollado sistemas con funciones parecidas a las descritas en este documento, algunos de ellos comparten tecnologías mientras que otros están enfocados a otra clase de desarrollo más exclusivo. Para llevar a cabo la revisión del estado actual del arte, se han consultado trabajos terminales previos que utilizan técnicas acercadas a la propuesta en este proyecto, así como tecnologías que actualmente continúan disponibles para ofrecer funcionalidad. A continuación, se presenta un resumen del estado del arte en relación al proyecto:

TRABAJO SIMILARES	DESCRIPCIÓN	TECNOLOGÍA EMPLEADA	PLATAFORMA
Trabajo Terminal 2016-01-21T17: “Sistema automatizado de administración y control de trabajos terminales (STX)”	Sistema de información que gestiona todo lo relativo al proceso que se sigue durante el desarrollo de trabajos terminales en la UPIITA	PHP, MySQL, HTML, Apache, WML, OpenSSL, JavaScript, Tortoise, CSS, DbDesigner, EMS	PC (uso exclusivo de la institución)
Trabajo Terminal 2022-05-09T20: “Aplicación web para la gestión de las actividades de Trabajo Terminal (TT-1)”	Sistema que gestiona las actividades del registro, aprobación, revisión y avances en el desarrollo del TT a través de una aplicación web dentro de la UPIIZ.	Bootstrap, Angular, Node Js, TypeScript, API's REST	Web (uso exclusivo de la institución)
Trabajo Terminal TT-2012-A022: “Sistema de Administración de Tutorial (SIAT)”	Sistema que permite automatizar los procesos involucrados en el programa para ayudar en la gestión responsable del programa de tutorías mejorando tiempos.	NetBEans, MySQL, Oracle, PostgreSQL	Web (actualmente no disponible)

*Tabla 1: Resumen de trabajos desarrollados con temática similar*

SOFTWARE	CARACTERÍSTICAS	PLATAFORMA
Classroom	Plataforma que permite crear y administrar cursos en línea, además de publicar tareas, calificar trabajos, proporcionar comentarios y comunicarse con los estudiantes en línea. También se puede utilizar para acceder a las tareas, entregar trabajos y colaborar con compañeros de clase.	Aplicación Web/Móvil
Moodle	Plataforma de código abierto que permite a los educadores crear cursos en línea personalizados. Ofrece una amplia gama de herramientas de enseñanza y aprendizaje, incluyendo foros, cuestionarios y tareas.	Aplicación Web/Móvil
Edmodo	Plataforma de aprendizaje social que permite a los educadores crear y administrar cursos en línea. Los estudiantes pueden unirse a clases virtuales, participar en discusiones y entregar tareas.	Aplicación Web
Blackboard	Plataforma de enseñanza y aprendizaje en línea que ofrece herramientas para la creación de cursos en línea, la gestión de calificaciones y la comunicación con los estudiantes.	Aplicación Web/Móvil
Schoology	Plataforma de gestión del aprendizaje que permite a los educadores crear cursos en línea, entregar tareas y evaluar el progreso de los estudiantes. También ofrece herramientas para la colaboración y la comunicación en línea.	Aplicación Web/Móvil
Microsoft Teams	Plataforma de colaboración en línea que permite a los usuarios comunicarse y trabajar juntos en tiempo real. Ofrece una variedad de funciones para la comunicación, la colaboración y la gestión de proyectos.	Aplicación Web/Móvil

*Tabla 2: Resumen de aplicaciones utilizadas para mitigar la problemática*

## 2. Objetivo

### 2.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema a través de una aplicación web que simplifique las funciones que se emplean en el Trabajo Terminal (TT) dentro de la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) para resolver la evidente carencia de herramientas diseñadas específicamente para la gestión de los procesos, registros, elaboración de formatos, control de la información, y seguimiento de proyectos relacionados con los Trabajos Terminales. Agilizando y automatizando los procesos para solucionar otros factores como la pérdida de tiempo y generación de errores.

### 2.2 Objetivos Particulares

- Investigación de actividades y funciones presentes en la realización y el manejo de un TT.
- Diseñar la arquitectura de una aplicación web eficiente, automatizada y ágil.
- Desarrollar una interfaz de usuario intuitiva y responsiva para la aplicación web.
- Realizar pruebas de calidad y seguridad para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación web.

## 3. Justificación

La Escuela Superior de Cómputo (ESCOM) es una de las instituciones que no debe quedar exenta de los avances tecnológicos, por lo que es necesario perseguir la estrategia de informatizar los procesos que se llevan a cabo en la sociedad que la conforma. Brindando diferentes servicios para que la comunidad universitaria pueda nutrirse con la información que necesite al igual que facilitar los procesos que estos tienen día a día por sus necesidades. En la actualidad la ESCOM no cuenta con un sistema digital que se encargue de gestionar ni facilitar las actividades necesarias durante los Trabajos Terminales, actividades que van desde la inscripción de los protocolos, hasta la coordinación y comunicación por los involucrados. [1]

Debido a la inexistencia de un sistema digital enfocado en la simplificación de estas actividades, los involucrados se ven en la necesidad de buscar alternativas las cuales les ayuden a facilitar sus responsabilidades (Tabla 2) pero que no llegan a cumplir con las necesidades de los involucrados por no ser una implementación específica.

Por estas razones es que se plantea la realización de este proyecto el cual se espera contribuya a los siguientes puntos:

- **Optimización de procesos:**  
Actualmente, la gestión del Trabajo Terminal en la ESCOM realizada por la Comisión Académica de Trabajos Terminales (CATT) resulta ser un proceso complejo y engorroso. Se espera que la aplicación web proporcione una plataforma centralizada para simplificar y automatizar muchas de las tareas relacionadas, como la solicitud de temas, la asignación de sinodales, la entrega de documentos y la programación de evaluaciones. Esto reduciría significativamente la carga administrativa y agilizaría el flujo de trabajo para estudiantes y profesores involucrados en el TT.
- **Acceso y disponibilidad mejorados:**  
Una aplicación web brindaría a los estudiantes y profesores acceso en línea a todas las funcionalidades relacionadas con el TT, permitiendo así a los usuarios realizar tareas relacionadas con el TT desde cualquier lugar y en cualquier momento, siempre y cuando tengan acceso a Internet. Esto además podría garantizar la disponibilidad de la aplicación web cuando sea necesario, lo que garantiza un acceso constante y evita problemas relacionados con la pérdida de documentos físicos.

- **Facilitación de la comunicación y colaboración:**

La aplicación web integrará características de comunicación y colaboración en línea, como chats y compartición de documentos. Esto permitiría a los estudiantes y profesores comunicarse de manera efectiva y colaborar de forma más fluida en el desarrollo de sus proyectos de Trabajo Terminal. Además, se podrían establecer notificaciones automáticas para mantener a los usuarios informados sobre las actualizaciones y plazos importantes relacionados con el TT.

- **Seguimiento y monitoreo eficiente:**

La aplicación web incluirá un sistema de seguimiento y monitoreo para realizar un seguimiento del progreso del Trabajo Terminal. Esto facilita a los estudiantes y profesores llevar un registro de las etapas cumplidas, los entregables completados y los plazos establecidos. Además, se podrían generar informes y estadísticas en tiempo real para ayudar a los coordinadores del TT a evaluar el rendimiento general y tomar decisiones basadas en datos para mejorar el proceso.

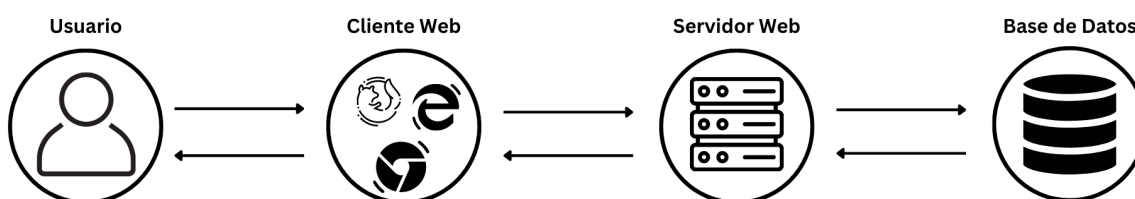
#### 4. Productos o resultados esperados

Los resultados que se pretenden alcanzar al concluir con este Trabajo Terminal son una base de datos implementada con PostgreSQL, esto por su gran estabilidad, confiabilidad y capacidad para manejar grandes volúmenes de datos, características que benefician a nuestro sistema. Un servidor web realizado con PHP para facilitar su mantenimiento ya que múltiples sistemas dentro de la ESCOM se encuentran ya montados con este lenguaje de programación. Las interfaces gráficas que correrán en el cliente web serán realizadas con Angular, y estarán conectadas con el servidor por medio de una API REST.

Por último, durante toda la vida del proyecto se realizará la documentación pertinente, además de un manual de usuario y un manual técnico para facilitar tanto a usuarios como administradores el uso y mantenimiento de esta.

A continuación se resumen los productos esperados:

1. Bases de Datos
2. Servidor Web.
3. Cliente Web.
4. Manual de Usuario.
5. Manual Técnico.
6. Documentación del Sistema.



*Figura 1: Diagrama a bloques de la comunicación entre componentes del sistema web.*

#### 5. Metodología

En este proyecto se ha seleccionado ocupar la metodología SCRUM, la cual es un marco de trabajo para el desarrollo ágil de software. El enfoque se centra en una serie de técnicas que nos permiten realizar el proyecto de manera rápida y sencilla. La metodología se basa en el aprendizaje continuo y en la capacidad de adaptarse a

cambios imprevistos. Esto nos permitirá adquirir conocimientos sobre las tecnologías a utilizar mientras desarrollamos el sistema como se muestra en la Figura 2.



*Figura 2: Flujo de Metodología SCRUM*

A continuación, se plantean los procesos a realizar durante el desarrollo:

- **Organización del backlog:**  
Se comenzará con enfocarnos en la planificación de las tareas a realizar durante un período determinado, la lista de planificación será constantemente supervisada para verificar que cada tarea nos acerque a nuestro objetivo.
- **Planificación de sprint:**  
En esta reunión planificamos el trabajo que realizaremos durante el sprint actual, de los puntos salidos en este se añadirán a las historias del usuario que le corresponda.
- **Sprint:**  
Durante este período, el equipo se enfocará en completar los puntos acordados en la planificación del sprint para avanzar en el desarrollo del sistema. La duración típica de un sprint es de una semana, pero para nuestro proyecto se decidió cambiar este a cada **15 días**. Si durante el sprint se encuentran dificultades en alcanzar las tareas relacionadas, discutiremos estas dificultades en la planificación del siguiente sprint, y si es necesario, asignaremos más tiempo para resolver cualquier problema.
- **Reunión cada 48 horas:**  
Usualmente esta es una reunión de corta duración que se realizará a la misma hora, en esta reunión de 15 minutos solo se verifica que todos estén en sintonía con el avance y se hace un plan de acción rápida para las próximas 24 horas. Esta reunión es una oportunidad para que el equipo de desarrollo discuta cualquier problema o impedimento que pueda afectar el progreso del proyecto. En el caso específico de nuestro proyecto, se decidió modificar esto a los días lunes, miércoles y viernes con una duración de 30 minutos por reunión.
- **Revisión de sprint:**  
Al finalizar el sprint el equipo realiza una revisión para evaluar el trabajo que se ha completado y determinar si se han cumplido los objetivos del Sprint. Durante esta revisión, el equipo presentará el trabajo que ha realizado, recibiendo comentarios y sugerencias en una reunión formal en compañía de los directores de trabajo terminal para que en conjunto evaluemos el incremento realizado durante el

sprint. Esta es una etapa muy importante en la que podemos recibir retroalimentación, donde la reunión tendrá un límite máximo de 2 horas.

- **Retrospectiva de sprint:**

Durante esta etapa, el equipo de desarrollo realizará una reflexión sobre el sprint recién concluido, analizando tanto los aspectos positivos como aquellos que pueden mejorarse en el futuro, identificando cualquier problema y trabajando en soluciones para evitar situaciones similares en el futuro. En la retrospectiva, el equipo se reunirá para documentar y analizar lo que funcionó correctamente y lo que no, enfocándose en los aspectos positivos, las áreas que pueden ser mejoradas y finalmente en las dificultades encontradas, identificando sus causas.

Los sprints y sus requerimientos planeados para este proyecto son:

- **Sprint 1:** Creación y aplicación de la encuesta.
- **Sprint 2:** Análisis de la encuesta.
- **Sprint 3:** Desarrollo de requerimientos del sistema.
- **Sprint 4:** Desarrollo del prototipo de interfaz de usuario.
- **Sprint 5:** Diagramas de despliegue, y entidad-relación.
- **Sprint 6:** Diagramas de casos de uso, y componentes.
- **Sprint 7:** Preparación para presentación de TT1 y desarrollo del prototipo de la interfaz de usuario.
- **Sprint 8:** Evaluación TT1.
- **Sprint 9:** Desarrollo de la base de datos.
- **Sprint 10:** Pruebas de la base de datos y bug fixing.
- **Sprint 11:** Desarrollo BackEnd del sistema.
- **Sprint 12:** Pruebas del BackEnd y bug fixing.
- **Sprint 13:** Desarrollo FrontEnd del sistema.
- **Sprint 14:** Pruebas del FrontEnd y bug fixing.
- **Sprint 15:** Despliegue y pruebas de la aplicación.
- **Sprint 16:** Creación del manual técnico.
- **Sprint 17:** Creación del manual de usuario.
- **Sprint 18:** Preparación para presentación de TT1.
- **Sprint 19:** Evaluación de TT.

## 6. Cronogramas

Nombre del alumno(a): Hernández Trejo Enrique Alberto

TT No.:

Título del TT: Aplicación web para la simplificación de la comunicación y las funciones de las figuras que intervienen en el Trabajo Terminal (TT) dentro de la ESCOM.

Sprint	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Sprint 1										
Sprint 2										
Sprint 3										
Sprint 4										
Sprint 5										
Sprint 6										
Sprint 7										
Sprint 8										
Sprint 9										
Sprint 10										
Sprint 11										
Sprint 12										
Sprint 13										
Sprint 14										
Sprint 15										
Sprint 16										
Sprint 17										
Sprint 18										
Sprint 19										

Nombre del alumno(a): Montaña Reyes Jennifer

TT No.:

Título del TT: Aplicación web para la simplificación de la comunicación y las funciones de las figuras que intervienen en el Trabajo Terminal (TT) dentro de la ESCOM.

Sprint	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
Sprint 1										
Sprint 2										
Sprint 3										
Sprint 4										
Sprint 5										
Sprint 6										
Sprint 7										
Sprint 8										
Sprint 9										
Sprint 10										
Sprint 11										
Sprint 12										
Sprint 13										
Sprint 14										
Sprint 15										
Sprint 16										
Sprint 17										
Sprint 18										
Sprint 19										



## 7. Referencias

[1] CATT. "Funciones de las Figuras que Intervienen en el Desarrollo de los Trabajos Terminales". ESCOM IPN. <https://www.escom.ipn.mx/docs/escomunidad/catt/funcionesFigurasTT.pdf> (accedido el 23 de abril de 2023).

[2] "Documento Rector de Operación y Evaluación para los Trabajos Terminales en la Escuela Superior de Cómputo", Instituto Politécnico Nacional, CDMX, Documento Rector TT2016. Accedido el 23 de abril de 2023. [En línea]. Disponible: <https://www.escom.ipn.mx/docs/escomunidad/catt/documentoRectorTT2016.pdf>

[3] "Comisión Académica de Trabajos Terminales - ESCOM". Escuela Superior de Cómputo - IPN. <https://www.escom.ipn.mx/htmls/escomunidad/catt.php> (accedido el 29 de mayo de 2023).

[4] "Subdirección Académica - Departamento de formación integral e institucional. Comisión Académica de Trabajos Terminales". Escuela Superior de Cómputo - IPN. [https://www.escom.ipn.mx/docs/escomunidad/catt/cronogramaActividades\\_20232.pdf](https://www.escom.ipn.mx/docs/escomunidad/catt/cronogramaActividades_20232.pdf) (accedido el 29 de mayo de 2023).

## 8. Alumnos y directores

*Montaño Reyes Jennifer*.- Alumna de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales, Especialidad Sistemas, Boleta: 2019340083, Tel. 5527611325, jmontanor1800@alumno.ipn.mx

CARÁCTER: Confidencial  
FUNDAMENTO LEGAL: Art. 3, fracc. II, Art. 18, fracc. II y  
Art. 21, lineamiento 32, fracc. XVII de la L.F.T.A.I.P.G.  
PARTES CONFIDENCIALES: No. de boleta y Teléfono.

Firma: 

*Hernández Trejo Enrique Alberto*.- Alumno de la carrera de Ing. en Sistemas Computacionales, Especialidad Sistemas, Boleta: 2019630562, Tel. 5559517235, ehernandezt1302@alumno.ipn.mx

Firma: 

*Reséndiz Muñoz Roció*.- M. En Computación egresado de la UAM Iztapalapa. Maestría en Ciencias de la Computación CINVESTAV IPN. Actualmente es profesor de carrera en la Escuela Superior de Cómputo del IPN trabajando en el área de Ingeniería de Software. Tel. 572960000 ext. 52022, Email: rociorm25@gmail.com

Firma: 

*Rosas Carillo Ary Shared*.- M. en T.C. el CIDETEC/IPN e Ing. en Sistemas Computacionales por la ESCOM/IPN. Áreas de Interés: Algoritmos genéticos, Cómputo Inteligente. Tel: 57296000 ext. 52545, Email: arosasc@ipn.mx

Firma: 