



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

CARRERA DE COMPUTACIÓN

**DESARROLLO DE SISTEMA WEB ENFOCADO A LA GESTIÓN DE TUTORÍAS
PARA PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE TUTORÍAS ENTRE PARES AL
ESTILO SALESIANO.**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Ingeniero en Ciencias de la Computación

AUTOR: EDGAR CAMILO PLASENCIA HERNÁNDEZ

TUTOR: JULIO RICARDO PROAÑO ORELLANA

Quito – Ecuador

2023

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUDITORIA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Edgar Camilo Plasencia Hernández con documento de identificación N°
1727247908; manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la
Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total
o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 15 de agosto de 2023

Atentamente

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Edgar Camilo Plasencia Hernández', written over a faint circular stamp or watermark.

Edgar Camilo Plasencia Hernández

1727247908

**CERTIFICADO DE SESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Edgar Camilo Plasencia Hernández con documento de identificación N° 1727247908, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy el autor del proyecto técnico: “Desarrollo de sistema web enfocado a la gestión de tutorías para participantes en el proyecto de tutorías entre pares al estilo salesiano”, el cual ha sido desarrollado para obtener el título de Ingeniero en Ciencias de la Computación, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 15 de agosto de 2023

Atentamente



Edgar Camilo Plasencia Hernández

1727247908

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Julio Ricardo Proaño Orellana con documento de identificación N° 0103909412, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **DESARROLLO DE SISTEMA WEB ENFOCADO A LA GESTIÓN DE TUTORÍAS PARA PARTICIPANTES EN EL PROYECTO DE TUTORÍAS ENTRE PARES AL ESTILO SALESIANO**, realizado por Edgar Camilo Plasencia Hernández con documento de identificación N° 1727247908, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Proyecto Técnico, que cumple con todos los requerimientos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 15 de agosto de 2023

Atentamente



Ing. Julio Ricardo Proaño Orellana, Msc.

0103909412

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que han sido pilares fundamentales en mi camino hacia la culminación de esta tesis. A mis padres, que desde joven me inculcaron los valores que hoy en día me permiten cumplir mis sueños y metas.

A mis hermanos que siempre estuvieron para apoyarme durante estos 4 años que ha durado mi carrera, dándome ánimos, estando conmigo en los buenos y malos momentos, y por todo el tiempo que pasamos juntos.

Esta tesis está dedicada a todos ustedes, quienes han sido una parte integral de mi viaje académico. Su apoyo, amor y aliento me han impulsado hacia el éxito.

Edgar Camilo Plasencia Hernández

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres y familiares, cuyo apoyo incondicional ha sido fundamental en mi desarrollo académico y personal. Su amor, confianza y aliento constante me han dado fuerzas para superar los desafíos y alcanzar mis metas. Estoy profundamente agradecido por su sacrificio y dedicación.

A mi tutor, quiero expresar mi más sincero agradecimiento por su guía experta, dedicación y paciencia a lo largo de todo el proceso de investigación. Sus conocimientos y consejos han sido invaluable y han sido un pilar fundamental en la construcción de este trabajo.

A mis amigos y seres queridos, quienes me han brindado su apoyo, comprensión y ánimo a lo largo de esta travesía académica. Sus palabras de aliento, momentos de distracción y compañía han sido un soporte invaluable en los momentos difíciles.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, de una forma u otra, han dejado una huella en mi camino educativo. Cada experiencia vivida ha contribuido a mi crecimiento personal y profesional, y estoy agradecido por ello.

Edgar Camilo Plasencia Hernández

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUDITORIA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	I
CERTIFICADO DE SESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA.....	II
CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTO	V
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
RESUMEN.....	XII
ABSTRACT.....	XIII
1. INTRODUCCION	1
2. PROBLEMA	2
2.1 Antecedentes	3
2.2 Importancia y alcances	4
3. OBJETIVOS	5
3.1. Objetivo General	5
3.2. Objetivos específicos	5
4. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	6
4.1. API RestFul.....	6
4.2. Base de datos.....	6

4.3.	CSS.....	6
4.4.	Bootstrap.....	7
4.5.	DataTables.....	7
4.6.	Express.....	7
4.7.	HighCharts.....	7
4.8.	HTML.....	8
4.9.	JavaScript.....	8
4.10.	JMeter.....	8
4.11.	MySQL.....	8
4.12.	Node.js.....	9
4.13.	Sistema web.....	9
4.14.	Tutorías entre pares.....	9
5.	MARCO METODOLÓGICO.....	10
5.1.	Análisis.....	10
5.1.1.	Requerimientos.....	13
5.2.	Planificación.....	19
5.2.1.	Estructura de Descomposición del Producto.....	19
5.2.2.	Casos de uso.....	20
5.3.	Modelado.....	30
5.3.1.	Diccionario de datos.....	30
5.4.	Implementación.....	35

5.5. Pruebas	35
5.5.1. Configuración de JMeter	36
6. RESULTADOS	39
6.1. Resultados de prueba de estrés	39
6.2. Resultados generales	39
7. CONCLUSIONES	40
8. RECOMENDACIONES	41
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
10. ANEXOS	44

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Proyecto TEPES - Roles de Administrador y Usuario	11
Tabla 2 Proyecto TEPES - Requerimientos de Usuario REC-US-01	13
Tabla 3 Proyecto TEPES - Requerimientos de Usuario REC-US-02.....	14
Tabla 4 Proyecto TEPES - Requerimiento de Usuario REC-US-03	14
Tabla 5 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-01	15
Tabla 6 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-02.....	15
Tabla 7 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-03.....	15
Tabla 8 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-04.....	16
Tabla 9 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-05.....	16
Tabla 10 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-06.....	17
Tabla 11 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-07.....	17
Tabla 12 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-08.....	18
Tabla 13 Proyecto TEPES - Requerimiento No Funcional REC-NOFUN-01	18
Tabla 14 Proyecto TEPES Requerimiento No Funcional REC-NOFUN-02.....	19
Tabla 15 Proyecto TEPES - Requerimiento No Funcional REC-NOFUN-03	19
Tabla 16 Proyecto TEPES - DCU: Inicio de sesión de administrador	20
Tabla 17 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutorías.....	21
Tabla 18 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutores.....	22
Tabla 19 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutorados.....	24
Tabla 20 Proyecto TEPES - DCU: Registro de nuevo tutor	25
Tabla 21 Proyecto TEPES - DCU: Registro de nuevo tutorado	26
Tabla 22 Proyecto TEPES - DCU: Crear Usuario/Materia	27
Tabla 23 Proyecto TEPES - DCU: Registro de tutoría.....	29
Tabla 24 Proyecto TEPES - Diccionario de datos - Tabla Tutoría.....	30

Tabla 25 Proyecto TEPES - Diccionario de datos - Tabla Tutor.....	31
Tabla 26 Proyecto TEPES - Diccionario de datos - Tabla Tutorado.....	32
Tabla 27 Proyecto TEPES - Diccionario de datos - Tabla Usuarios	32
Tabla 28 Proyecto TEPES - Diccionario de datos - Tabla Materia	33
Tabla 29 Proyecto TEPES - Diccionario de datos - Tabla Beneficio	33
Tabla 30 Proyecto TEPES - Diccionario de datos - Tabla Tutor_has_Tutorado.....	34
Tabla 31 Proyecto TEPES - Diccionario de datos - Tabla Otros.....	34

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Proyecto TEPES - Estructura de Descomposición del Producto.....	19
Figura 2 Proyecto TEPES - DCU: Inicio de sesión de administrador	20
Figura 3 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutorías	21
Figura 4 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutores.....	22
Figura 5 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutorados.....	23
Figura 6 Proyecto TEPES - DCU: Registro de nuevo tutor.....	25
Figura 7 Proyecto TEPES - DCU: Registro de nuevo tutorado.....	26
Figura 8 Proyecto TEPES - DCU: Crear Usuario/Materia	27
Figura 9 Proyecto TEPES - DCU: Registro de tutoría	28
Figura 10 Proyecto TEPES Modelo entidad relación	30
Figura 11 Proyecto TEPES - Arquitectura del sistema.....	35
Figura 12 Configuración de Thread Group.....	36
Figura 13 Configuración de HTTP Request	37
Figura 14 Inicialización del servidor local.....	38
Figura 15 Prueba de estrés - Árbol de resultados	38
Figura 16 Prueba de estrés - Grafica de resultados.....	38

RESUMEN

Este proyecto de tesis se enfoca en la creación de un sistema web específicamente diseñado para la gestión de tutorías en el marco del proyecto "Tutorías Entre Pares al Estilo Salesiano" de la Universidad Politécnica Salesiana. El objetivo principal del sistema es agilizar la administración y registro de tutores, tutorados, tutorías y usuarios, empleando una API desarrollada con Node.js y Express, y un FrontEnd que utiliza Bootstrap para garantizar un diseño atractivo y una interfaz de usuario compatible.

El sistema ofrece una solución completa para la gestión de tutorías, brindando la posibilidad de registrar y dar seguimiento a tutores y tutorados. El enfoque principal se centra en la gestión de registros, utilizando una base de datos relacional para almacenar de manera organizada la información pertinente de los participantes y las sesiones de tutoría.

La implementación del sistema se estructura en una arquitectura de tres capas, donde se emplea Node.js y Express para programar la API, que actúa como el intermediario de comunicación con la base de datos. El FrontEnd ha sido desarrollado utilizando Bootstrap, lo que garantiza una interfaz de usuario intuitiva y adaptable, con compatibilidad responsiva para asegurar una experiencia agradable y accesible en diversos dispositivos y navegadores.

Con el fin de lograr los objetivos del proyecto, se llevaron a cabo diversas actividades que incluyeron el análisis de requisitos, el diseño de la arquitectura, la programación de la API y el desarrollo del FrontEnd. Además, se realizó un proceso riguroso de pruebas y validación con el propósito de asegurar a los usuarios el correcto funcionamiento y la calidad óptima del sistema.

Los resultados obtenidos demuestran que el sistema cumple con los distintos requisitos establecidos y ofrece una solución eficiente para la gestión de tutorías. Este proporciona una

plataforma robusta y escalable que facilita la administración y el registro de los participantes, mejorando la eficacia y la organización de las tutorías entre pares.

ABSTRACT

This thesis project focuses on the creation of a web system specifically designed for tutoring management within the "Salesian Style Peer Tutoring" project of the Salesian Polytechnic University. The main objective of the system is to streamline the administration and registration of tutors, tutored, tutoring and users, using an API developed with Node.js and Express, and a FrontEnd that uses Bootstrap to ensure an attractive design and a compatible user interface.

The system offers a complete solution for tutoring management, providing the ability to register and track tutors and mentees. The main focus is on records management, using a relational database to store in an organized way the relevant information of participants and tutoring sessions.

The implementation of the system is structured in a three-layer architecture, where Node.js and Express are used to program the API, which acts as the communication intermediary with the database. The FrontEnd has been developed using Bootstrap, which guarantees an intuitive and adaptable user interface, with responsive compatibility to ensure a pleasant and accessible experience on various devices and browsers.

In order to achieve the project objectives, several activities were carried out, including requirements analysis, architecture design, API programming and FrontEnd development. In addition, a rigorous testing and validation process was carried out in order to assure users of the correct functioning and optimal quality of the system.

The results obtained show that the system meets the various requirements established and offers an efficient solution for tutoring management. It provides a robust and scalable

platform that facilitates the administration and registration of participants, improving the efficiency and organization of peer tutor.

1. INTRODUCCION

En el ámbito educativo, la gestión eficiente de las tutorías es fundamental para brindar un apoyo efectivo y personalizado a los participantes en el proyecto de Tutorías Entre Pares al Estilo Salesiano (TEPES). Con el avance de la tecnología y el uso cada vez más extendido de sistemas web, resulta relevante desarrollar un sistema que facilite la administración de las tutorías y optimice los procesos de registro y seguimiento de los tutores, tutorados, tutorías y usuarios.

El presente proyecto se enfoca en el desarrollo de un sistema web enfocado en la gestión de tutorías para participantes en el proyecto TEPES. El objetivo principal es proporcionar una herramienta de software la cual permita el registro y la organización eficiente de las tutorías, maximizando el aprovechamiento de los recursos y promoviendo la colaboración y el crecimiento mutuo.

La base de datos es indispensable en la gestión de los registros, y para ello se utiliza una API desarrollada con Node.js y Express. Estas tecnologías que están en constante evolución por su popularidad y demanda ofrecen un entorno robusto y escalable para los distintos desarrollos de aplicaciones web, permitiendo la construcción de interfaces y servicios eficientes y de alta calidad.

En cuanto al FrontEnd del sistema, se utiliza Bootstrap, una herramienta popular y ampliamente adoptada para el diseño de interfaces responsivas y atractivas. La versión actualizada de Bootstrap, con sus componentes modernos y su enfoque en la usabilidad y la experiencia del usuario, garantiza una interfaz intuitiva y agradable para los participantes del proyecto.

Mediante el desarrollo e implementación de este software, se espera mejorar los distintos procesos de registro, seguimiento y organización de las tutorías en el proyecto TEPES,

mejorando así la calidad y efectividad del mismo. Además, se busca contribuir en el campo de las tutorías entre pares, ofreciendo una solución tecnológica actualizada y adaptada a las necesidades actuales de los participantes.

2. PROBLEMA

En el contexto del proyecto TEPES, se identifica la necesidad de contar con un sistema eficiente y efectivo para la gestión de las tutorías. Actualmente, el proceso de registro, seguimiento y organización de los datos se lleva a cabo de manera manual y poco estructurada, lo que conlleva a diversos desafíos y limitaciones.

En primer lugar, el manejo de los registros en papel o en documentos digitales dispersos dificulta la accesibilidad y la integridad de la información. La falta de un software dedicado, centralizado y automatizado para el almacenamiento de datos implica que los responsables de las tutorías deben invertir una mayor cantidad de tiempo y esfuerzo en buscar, verificar y actualizar la información necesaria. Este déficit en la gestión de registros puede llevar a errores, duplicaciones o pérdida de datos.

Además, la falta de un software dedicado a la gestión de tutorías dificulta la coordinación y el seguimiento efectivo de estas. Sin una plataforma que facilite la asignación de tutores a tutorados, el registro de las sesiones de tutoría, la evaluación de los progresos y la generación de informes, existe el riesgo de que se reduzca la calidad y la efectividad de las tutorías. La falta de una estructura organizativa y de seguimiento adecuada puede dificultar la identificación de áreas de mejora, la implementación de estrategias de apoyo y la evaluación del impacto de un proyecto TEPES.

Por otro lado, la falta de un sistema web dedicado no permite aprovechar las ventajas y posibilidades de la tecnología moderna. Con el uso creciente de sistemas web en varios campos, tener un sistema web proporcionará acceso remoto a la información, flexibilidad en los procesos de registro y seguimiento, así como informes automáticos. Además, la

implementación de una interfaz de usuario intuitiva y atractiva mejorará la experiencia del usuario y fomentará la participación de los participantes en el proyecto TEPES.

2.1 Antecedentes

En el ámbito educativo, la implementación de programas de tutorías entre pares se ha evidenciado como una táctica exitosa para el crecimiento académico y personal de los diferentes estudiantes. Para el contexto específico del proyecto TEPES, se busca fortalecer una formación integral hacia los estudiantes, brindándoles un espacio de apoyo y acompañamiento en su proceso educativo.

Para el tema de la gestión en este tipo de programas, es fundamental contar con herramientas que faciliten la organización y el seguimiento de las tutorías. Los registros precisos y actualizados de estos datos son fundamentales para evaluar el impacto de los mismos, además de la posibilidad de identificar áreas de mejora y garantizar la continuidad del proyecto.

El desarrollo de la tecnología web ha transformado la manera en que obtenemos información y nos comunicamos de manera radical. El desarrollo de sistemas web dedicados a la gestión de tutorías ofrece una solución eficiente y accesible para administrar los registros y facilitar la coordinación entre tutores y tutorados. Adicionalmente, posibilita la obtención remota de datos y la generación automatizada de informes, lo que mejora la eficiencia de los procedimientos y supone un ahorro considerable de tiempo y recursos.

En la actualidad, el uso de tecnologías como Node.js y Express para el desarrollo de APIs ha ganado popularidad debido a su capacidad para construir aplicaciones web rápidas y escalables. Estas tecnologías, constantemente actualizadas y mejoradas, brindan un entorno confiable y flexible para el desarrollo de sistemas web.

En lo que respecta al diseño de interfaz de usuario, el uso de frameworks como Bootstrap ha permitido crear interfaces atractivas y responsivas de manera eficiente. Bootstrap,

en su versión actualizada, ofrece componentes y estilos predefinidos que facilitan el desarrollo de interfaces modernas y adaptables a diferentes dispositivos.

2.2 Importancia y alcances

El desarrollo de este sistema web permitirá la expansión del proyecto TEPES a nivel local y en un futuro a nivel nacional, permitiendo que las diferentes sedes hagan uso de este sistema para la gestión de las tutorías entre pares, estas se definen como un método de aprendizaje cooperativo entre estudiantes y se enfocan en el Cross Age Tutoring (Tutoría entre edades), donde el mayor de ellos acogerá el rol del tutor y el menor el de tutorado, la estrategia se enfoca en que ambos participantes alcancen un objetivo común, destacando beneficios como:

- I) Mejora académica para el tutor y el tutorado
- II) Desarrollar habilidades psicosociales
- III) Mayor sentido de responsabilidad para el estudiante tutor.

El sistema web a implementar permitirá el seguimiento de tutorías cuantificando datos adquiridos con tablas y gráficos y reportes que permitirán ver el estado de las tutorías, además de los tutores y tutorados participantes.

Este proyecto resuelve la limitación en el crecimiento porque la falta de automatización hace que la gestión actual sea lenta y sin posibilidad de crecimiento. De esta manera, la creación y aplicación de dicho sistema web permitirá resolver el inconveniente relacionado con la gestión de las tutorías.

La falta de automatización y la alta demanda de usuarios hicieron que el proyecto TEPES se limitara a pocos usuarios y sin posibilidad al crecimiento a corto y largo plazo, lo que llevó a que su directiva planteara una alternativa en forma de software al problema y, tras un análisis, se optó por desarrollar un sistema web que permitiese escalar dicho proyecto.

El desarrollo de este sistema web puede apoyar a muchos grupos diferentes de beneficiarios directos, principalmente al proyecto TEPES, ya que se facilitará el crecimiento de este y por ende la facilidad de acceso a más usuarios participantes. Los beneficiarios indirectos son los tutorados con mayor facilidad al proceso de tutorías y a la UPS (Universidad Politécnica Salesiana) por ver mejorado el rendimiento de sus estudiantes asistentes al proyecto.

En cuanto a los alcances del proyecto, se plantea realizar el desarrollo de un prototipo funcional del sistema web para la gestión de tutorías. Este prototipo se enfocará en los aspectos clave de la gestión de registros, incluyendo el registro de tutores, tutorados y tutorías.

Hay que considerar que, por la naturaleza de prototipo del proyecto, no se requerirá un hosting web. El sistema se desarrollará para ser utilizado de forma local, lo que significa que funcionará en un entorno controlado sin necesidad de estar conectado a internet. Esto proporcionará una mayor seguridad y privacidad de los datos, así como la posibilidad de realizar pruebas exhaustivas antes de una eventual implementación en un entorno de producción.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Desarrollar un sistema web enfocado a la gestión de tutorías para participantes en el proyecto de Tutorías Entre Pares al Estilo Salesiano.

3.2. Objetivos específicos

- Analizar el proceso de gestión actual de tutorías e identificar los puntos débiles de este.
- Desarrollar un sistema web para el proceso de gestión de tutorías.
- Realizar pruebas del sistema web utilizando métricas.

4. REVISIÓN DE LA LITERATURA

4.1.API RestFul

Api RestFul es un estilo de arquitectura de software enfocado a una interfaz de programa de aplicación, este se basa en la utilización de solicitudes HTTP para acceder y consumir datos. Estos datos se pueden utilizar para las peticiones GET, PUT, POST y DELETE, que hacen referencia a las funciones de lectura, actualización, creación y eliminación correspondientemente. Esta permite que se puedan desarrollar arquitecturas escalables debido a que su uso no se limita a la comunicación uno a uno con el servidor, sino que podríamos tener varias APIs conectadas a un mismo servidor permitiendo agregar funcionalidades a futuro sin afectar el proyecto original. (*Gilis, 2020*).

4.2.Base de datos

Una base de datos suele definirse como una colección organizada de un número no definido de datos, organizados a modo de registros con características definidas en los distintos campos dentro de las diferentes tablas. Es un sistema que permite la accesibilidad de los datos en las tablas, y su manipulación y actualización, facilitando un registro de datos personalizable. (*Arimetrics, 2022*).

4.3.CSS

Cascading Style Sheets (CSS) es un lenguaje de estilo el cual es utilizado para mejorar la presentación y el diseño de una página web escrita en HTML (HyperText Markup Language). Permite controlar aspectos como colores, fuentes, márgenes, tamaños y posicionamiento de elementos HTML. CSS proporciona una forma eficiente de mantener la consistencia visual en un sitio web y permite crear diseños atractivos y receptivos. (*Gustavo B., 2023*).

4.4.Bootstrap

Bootstrap es una estructura de desarrollo web FrontEnd el cual facilita la creación de interfaces de usuario atractivas y receptivas. Este consta de un conjunto de estilos CSS previamente definidos, además de componentes reutilizables y scripts de JavaScript que agilizan el proceso de diseño y desarrollo web. Bootstrap se usa mucho por su facilidad de uso, capacidad de respuesta y soporte multiplataforma. (Deyimar A., 2023).

4.5.DataTables

DataTables es un plugin de jQuery que permite agregar funcionalidad avanzada a las tablas HTML, como filtrado, ordenamiento, paginación y búsqueda. Proporciona una forma fácil y rápida de manipular y visualizar grandes conjuntos de datos en una tabla interactiva. DataTables también ofrece opciones de personalización para adaptarse a los requisitos específicos de diseño y funcionalidad de una aplicación web. (Jose Aguilar, s/f-a).

4.6.Express

Express es un framework web minimalista y flexible para Node.js. Este es utilizado comúnmente para construir aplicaciones web y APIs debido a su simplicidad y capacidad de extensión. Express proporciona un conjunto de funciones y herramientas para manejar solicitudes HTTP, definir rutas, gestionar middleware y trabajar con vistas. (KINSTA, 2022).

4.7.HighCharts

HighCharts es una librería JavaScript que ofrece una variedad extensa de opciones de gráficos interactivos. Su funcionalidad abarca una diversidad de tipos de gráficos, incluyendo líneas, barras, áreas, pastel, dispersión y otros más. HighCharts es altamente personalizable y ofrece numerosas opciones para ajustar el aspecto y el comportamiento de los gráficos. Esta biblioteca se usa para visualizar datos y tendencias en aplicaciones web. (José Aguilar, s/f-b).

4.8.HTML

HyperText Markup Language (HTML) es un lenguaje basado en etiquetas que se emplea para crear y organizar los distintos elementos de las páginas web. Proporciona una estructura semántica que define la presentación de los elementos dentro de un documento web. HTML utiliza etiquetas y atributos para dar formato al texto, insertar imágenes, enlaces, tablas y otros elementos presentes en una página web. (MDN contributors, 2023b).

4.9.JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación que se utiliza en el ámbito del desarrollo web. Es compatible con los navegadores más actuales y se emplea para añadir interactividad y funcionalidad dinámica a las páginas web. Con JavaScript, es posible manipular elementos HTML, realizar solicitudes AJAX, crear animaciones, interactuar con APIs y muchas otras posibilidades. (MDN contributors, 2023a).

4.10. JMeter

Apache JMeter es una popular herramienta de código abierto que se emplea ampliamente para llevar a cabo pruebas de rendimiento y carga en aplicaciones web. Su función principal consiste en simular diversos escenarios de carga y evaluar el desempeño de una aplicación en términos de tiempo de respuesta, rendimiento en condiciones de carga, capacidad de escalabilidad y estabilidad. Además, JMeter también se utiliza para probar la funcionalidad de servicios web y bases de datos. (Satish Sheti, 2022).

4.11. MySQL

MySQL es una solución de gestión de bases de datos relacionales de código abierto ampliamente reconocida. Es especialmente utilizado en aplicaciones web y se destaca por su excelente rendimiento, confiabilidad y facilidad de uso. MySQL utiliza un lenguaje de consulta

estructurado que permite administrar y manipular los datos almacenados en la base de datos de manera eficiente. (Ángel Robledano, 2019).

4.12. Node.js

Node.js es un entorno que permite ejecutar código JavaScript en un servidor web. En los últimos tiempos, ha ganado una gran popularidad gracias a su enfoque en el desarrollo de aplicaciones en tiempo real y su capacidad para manejar eficientemente múltiples solicitudes concurrentes. Al estar basado en el motor JavaScript V8 de Google Chrome, Node.js ofrece un rendimiento rápido y eficiente. (Node.js, s/f).

4.13. Sistema web

Se denomina de esta manera a las aplicaciones de software las cuales pueden ser utilizadas mediante el acceso a un servidor web el cual cuenta con una arquitectura que se suele resumir en FrontEnd, BackEnd y una Base de datos. El principal propósito de este es reducir la carga computacional al usuario final de modo que este sea capaz de ejecutar las diversas funcionalidades alojadas en el servidor, siendo que procesos que pudiesen tardar varios minutos para el usuario se vuelven segundos. (Grupo Consultor EFETM, s/f).

4.14. Tutorías entre pares

Las tutorías entre pares son una metodología educativa en la que los estudiantes se apoyan mutuamente en el proceso de aprendizaje y la solución de problemas. Este enfoque promueve la colaboración, el intercambio continuo de conocimientos y el desarrollo de habilidades de comunicación. Las tutorías entre pares pueden llevarse a cabo tanto en entornos formales, como instituciones educativas, como en entornos informales, como comunidades en línea. (Tiching, 2019).

5. MARCO METODOLÓGICO

En este apartado se detallará el proceso de desarrollo del sistema web para el proyecto TEPES, este proceso cuenta con el uso de la metodología de tipo cascada, el cual estaría estructurado en las siguientes etapas:

- Análisis
- Planificación
- Modelado
- Implementación
- Pruebas

5.1. Análisis

En esta fase analizaremos los procesos del proyecto TEPES para la gestión de tutorías, un proyecto social enfocado a ofrecer ayuda a estudiantes vinculados con la universidad, mediante tutorías entre pares, se registran manualmente mediante formularios web y tablas de datos, además de registrarlos a los distintos tutores y tutorados. Esto a largo plazo y con una mayor demanda se vuelve ineficiente al no ser un sistema automatizado, por lo que recopilaremos los distintos roles y procesos para implementarlos en el desarrollo del presente proyecto.

Tabla 1 Proyecto TEPES - Roles de Administrador y Usuario

Módulos	Roles	Tareas
Visualizar tutorías	Administrador	-Visualizar el registro histórico de tutorías -Buscar tutorías -Filtrar tutorías -Descargar información de tutorías
Visualizar tutores	Administrador	-Visualizar el registro histórico de tutores -Buscar tutores -Filtrar tutores -Descargar información de tutores
Visualizar tutorados	Administrador	-Visualizar el registro histórico de tutorados -Buscar tutorados -Filtrar tutorados -Descargar información de tutorados
Crear tutores	Administrador	-Crear un nuevo tutor
Crear tutorados	Administrador	-Crear un nuevo tutorado
Crear Usuario/Materia	Administrador	-Crear un nuevo usuario o una nueva materia
Registrar tutoría	Usuario	-Registrar una nueva tutoría

a. Módulo de Visualizar tutorías.

En este módulo se podrán visualizar los datos completos de todas las tutorías registradas históricamente en la base de datos, esta información es generada en una tabla mediante la herramienta DataTables, la cual permite la visualización dinámica de datos, permitiendo que la información cargada pueda ser filtrada y ordenada. Además de la integración de HighCharts

para visualizar de manera gráfica estos datos, por último, contamos con la opción de descargar la información en diferentes formatos.

b. Módulo de Visualizar tutores.

Aquí se podrán visualizar los datos completos de todos los tutores registrados en la base de datos, al igual que en el punto anterior, esta información es generada en una tabla mediante la herramienta DataTables, por lo que contara con las mismas funciones nombradas en el punto previo a este.

c. Módulo de Visualizar tutorados.

Así como en el primer y segundo módulo ya mencionados, la visualización de este también se realiza mediante la implementación de DataTables y la integración de HighCharts a la misma, así mismo esta cuenta con las funcionalidades descritas previamente.

d. Módulo de Crear Tutores

Este módulo es el encargado de registrar en la base de datos a los nuevos tutores que participaran en el proyecto TEPES, esto mediante un formulario el cual recopila los datos y mediante un método POST lo registra en la base de datos.

e. Módulo de Crear Tutorados

Siguiendo el mismo proceso que el punto previo, registrara al nuevo tutorado que participara en el proyecto TEPES.

f. Módulo de Crear Usuario/Materia

El presente apartado es donde el administrador podrá generar un nuevo usuario, este podrá tener el rol de tipo Admin o User, el cual dependiendo del mismo permitirá el acceso a las diferentes rutas del sistema web. Además, habrá un formulario simple que servirá para adicionar una nueva materia con su información para usarla al registrar una nueva tutoría.

g. Módulo de Registrar tutoría.

Por último, este módulo solo será accesible por aquellos usuarios con el rol de User, es decir los tutores participantes del proyecto, en este se presentará un formulario en el cual se deberá llenar de manera completa toda la información que respecta a la tutoría que este acaba de completar. Esta información será registrada en la base de datos y podrá visualizarse por el administrador en el registro histórico de tutorías.

5.1.1. Requerimientos

Requerimientos de usuario

A continuación, se detallarán los requerimientos solicitados por la directiva a cargo del proyecto TEPES:

Tabla 2 Proyecto TEPES - Requerimientos de Usuario REC-US-01

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-US-01	Prioridad	Esencial
Descripción:	Desarrollar un sistema web que permita registrar la información de tutorías, tutores y tutorados participantes del proyecto TEPES en una base de datos		
Fuente	Directiva del proyecto TEPES		

Tabla 3 Proyecto TEPES - Requerimientos de Usuario REC-US-02

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-US-02	Prioridad	Esencial
Descripción:	Permitir la visualización de los registros históricos de tutorías, tutores y tutorados, mediante el uso de tablas dinámicas que permitan el filtrado y búsqueda		
Fuente	Directiva del proyecto TEPES		

Tabla 4 Proyecto TEPES - Requerimiento de Usuario REC-US-03

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-US-03	Prioridad	Esencial
Descripción:	Permitir la descarga en varios formatos de la información presente en las diferentes tablas de visualización generadas		
Fuente	Directiva del proyecto TEPES		

Requerimientos funcionales

El presente proyecto fue desarrollado en base a los requerimientos funcionales detallados a continuación:

Tabla 5 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-01

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-FUN-01	Prioridad	Esencial
Descripción:	Registro de tutorías		
Permite que los tutores previamente registrados puedan acceder al registro de las tutorías			

Tabla 6 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-02

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-FUN-02	Prioridad	Esencial
Descripción:	Registro de tutores		
Permite que el administrador pueda registrar nuevos tutores participantes del proyecto TEPES.			

Tabla 7 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-03

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-FUN-03	Prioridad	Esencial
Descripción:	Registro de tutorados		
Permite que el administrador pueda registrar nuevos tutorados participantes del proyecto TEPES.			

Tabla 8 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-04

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-FUN-04	Prioridad	Esencial
Descripción:	Registro de usuario		
Permite que el administrador pueda registrar nuevos usuarios, estos son los que podrán acceder al registro de tutoría una vez se validen sus credenciales.			

Tabla 9 Proyecto TEPES - Requerimiento Funcional REC-FUN-05

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-FUN-05	Prioridad	Esencial
Descripción:	Registro de materia		
Permite que el administrador pueda registrar nuevas materias a la oferta de tutorías			

Tabla 10 Proyecto TEPEs - Requerimiento Funcional REC-FUN-06

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-FUN-06	Prioridad	Esencial
Descripción:	Visualización de tutorías		
<p>Permite que el administrador pueda visualizar mediante una tabla dinámica el registro histórico de tutorías, además de poder descargar la información en varios formatos.</p>			

Tabla 11 Proyecto TEPEs - Requerimiento Funcional REC-FUN-07

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-FUN-07	Prioridad	Esencial
Descripción:	Visualización de tutores		
<p>Permite que el administrador pueda visualizar mediante una tabla dinámica el registro histórico de tutores, además de poder descargar la información en varios formatos.</p>			

Tabla 12 Proyecto TEPEs - Requerimiento Funcional REC-FUN-08

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-FUN-08	Prioridad	Esencial
Descripción:	Visualización de tutorados		
Permite que el administrador pueda visualizar mediante una tabla dinámica el registro histórico de tutorados, además de poder descargar la información en varios formatos.			

Requerimientos no funcionales

El presente proyecto fue creado tomando en consideración los requisitos no funcionales que se describen a continuación:

Tabla 13 Proyecto TEPEs - Requerimiento No Funcional REC-NOFUN-01

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-NOFUN-01	Prioridad	Esencial
Descripción:	Seguridad		
El sistema debe garantizar la seguridad de los datos y requerir autenticación para acceder a ellos			

Tabla 14 Proyecto TEPES Requerimiento No Funcional REC-NOFUN-02

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-NOFUN-02	Prioridad	Esencial
Descripción:	Mantenibilidad		
El sistema debe contar con una estructura que facilite el mantenimiento del mismo, así como futuras actualizaciones e implementación de nuevas funcionalidades.			

Tabla 15 Proyecto TEPES - Requerimiento No Funcional REC-NOFUN-03

Responsable	Edgar Camilo Plasencia Hernández		
ID:	REC-NOFUN-03	Prioridad	Esencial
Descripción:	Compatibilidad		
El sistema debe contar con un diseño que sea compatible con varios navegadores y dispositivos			

5.2. Planificación

5.2.1. Estructura de Descomposición del Producto

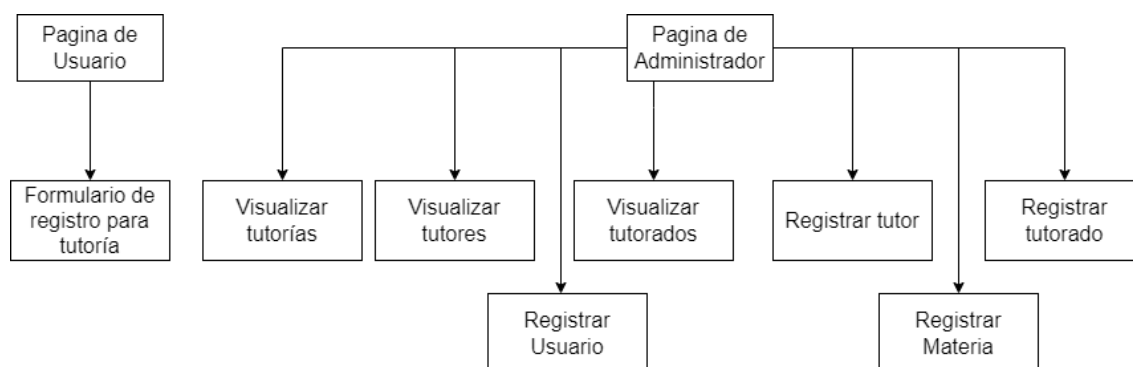


Figura 1 Proyecto TEPES - Estructura de Descomposición del Producto

5.2.2. Casos de uso

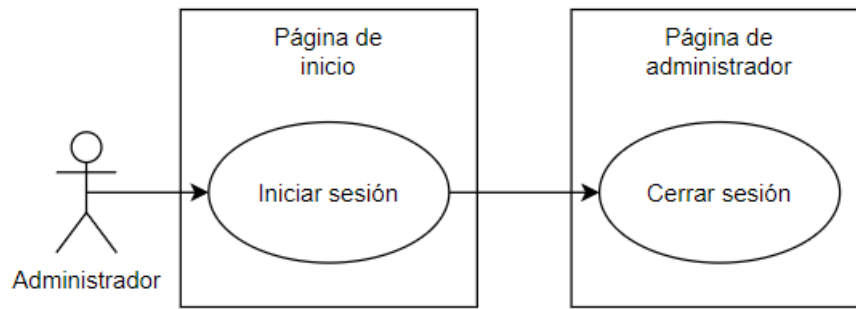


Figura 2 Proyecto TEPEs - DCU: Inicio de sesión de administrador

Tabla 16 Proyecto TEPEs - DCU: Inicio de sesión de administrador

Diagrama de caso de uso: DIAG-CU-01	Inicio de sesión de administrador
Actor	Administrador
Función:	Iniciar y cerrar sesión en la página de administrador
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador ingresa sus credenciales y pulsa el botón 'Iniciar sesión' 2. El sistema valida que las credenciales sean correctas 3. El sistema determina el rol con el que se encuentra registrado 4. Se redirige a la página de administrador 5. El administrador puede terminar la sesión dando clic en la opción de 'Cerrar Sesión'
Requisito de entrada:	El administrador debe tener credenciales registradas previamente en la base de datos
Requisito de salida:	El administrador termina sesión con la opción de 'Cerrar sesión' o se termina el tiempo de sesión

Escenarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar sesión • Cerrar sesión
-------------	---

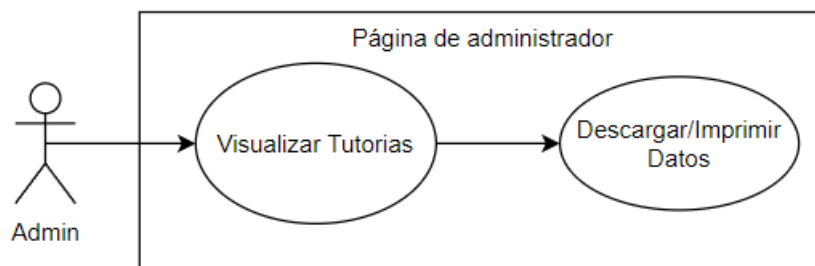


Figura 3 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutorías

Tabla 17 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutorías

Diagrama de caso de uso: DIAG-CU-02	Visualización de tutorías
Actor	Administrador
Función:	Visualización y Descarga/Impresión de datos de las tutorías
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador elige la opción 'Tutorías' 2. El sistema valida que la sesión se encuentre activa y que el rol sea de administrador 3. Redirige a la ventana de 'Tutorías' 4. Se carga de manera automática el registro histórico de tutorías desde la base de datos 5. Se presenta la información mediante DataTables y HighCharts 6. El administrador puede filtrar y buscar datos

	7. El administrador puede imprimir o descargar la tabla en varios formatos
Requisito de entrada:	El administrador debe tener su sesión activa
Requisito de salida:	El administrador termina sesión con la opción de 'Cerrar sesión' o se termina el tiempo de sesión
Escenarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de registros históricos • Error al cargar la información • Falta de datos para que se generen filtros

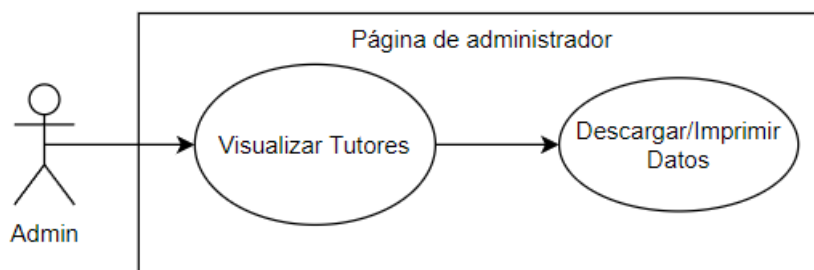


Figura 4 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutores

Tabla 18 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutores

Diagrama de caso de uso: DIAG-CU-03	Visualización de tutores
Actor	Administrador
Función:	Visualización y Descarga/Impresión de datos de los tutores
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador elige la opción 'Tutores'

	<ol style="list-style-type: none"> 2. El sistema valida que la sesión se encuentre activa y que el rol sea de administrador 3. Redirige a la ventana de 'Tutores' 4. Se carga de manera automática el registro histórico de tutores desde la base de datos 5. Se presenta la información mediante DataTables y HighCharts 6. El administrador puede filtrar y buscar datos 7. El administrador puede imprimir o descargar la tabla en varios formatos
Requisito de entrada:	El administrador debe tener su sesión activa
Requisito de salida:	El administrador termina sesión con la opción de 'Cerrar sesión' o se termina el tiempo de sesión
Escenarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de registros históricos • Error al cargar la información • Falta de datos para que se generen filtros

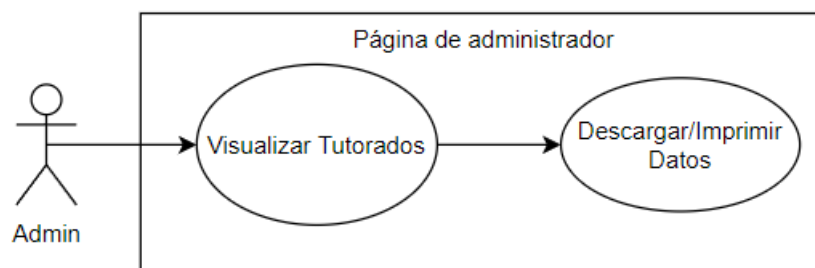


Figura 5 Proyecto TEPES - DCU: Visualización de tutorados

Tabla 19 Proyecto TEPEs - DCU: Visualización de tutorados

Diagrama de caso de uso: DIAG-CU-04	Visualización de tutorados
Actor	Administrador
Función:	Visualización y Descarga/Impresión de datos de los tutorados
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador elige la opción 'Tutorados' 2. El sistema valida que la sesión se encuentre activa y que el rol sea de administrador 3. Redirige a la ventana de 'Tutorados' 4. Se carga de manera automática el registro histórico de tutores desde la base de datos 5. Se presenta la información mediante DataTables y HighCharts 6. El administrador puede filtrar y buscar datos 7. El administrador puede imprimir o descargar la tabla en varios formatos
Requisito de entrada:	El administrador debe tener su sesión activa
Requisito de salida:	El administrador termina sesión con la opción de 'Cerrar sesión' o se termina el tiempo de sesión
Escenarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Visualización de registros históricos • Error al cargar la información • Falta de datos para que se generen filtros

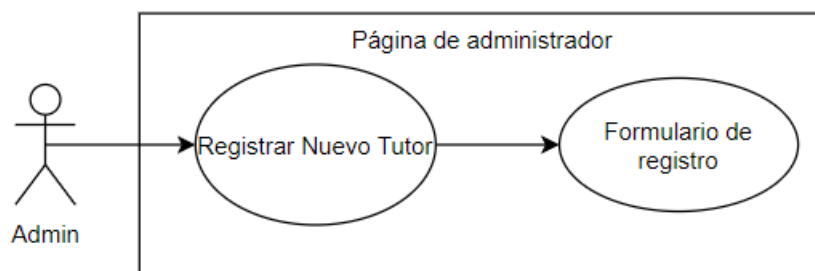


Figura 6 Proyecto TEPEs - DCU: Registro de nuevo tutor

Tabla 20 Proyecto TEPEs - DCU: Registro de nuevo tutor

Diagrama de caso de uso: DIAG-CU-05	Registro de nuevo tutor
Actor	Administrador
Función:	Registro de un nuevo tutor a la base de datos
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador elige la opción 'Nuevo Tutor' 2. Redirige a la ventana de 'Nuevo Tutor' 3. Se carga de manera automática el formulario de registro para el nuevo tutor 4. El administrador llena todos los campos del formulario y da clic en 'Registrar Tutor' 5. Se envía el formulario mediante una petición POST 6. Se verifica el estado de sesión del administrador 7. Se registra el nuevo tutor en la base de datos
Requisito de entrada:	El administrador debe tener su sesión activa
Requisito de salida:	

	El administrador termina sesión con la opción de 'Cerrar sesión' o se termina el tiempo de sesión
Escenarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso del tutor • Error al registrar por repetir la ID única • Error por tiempo de sesión expirada

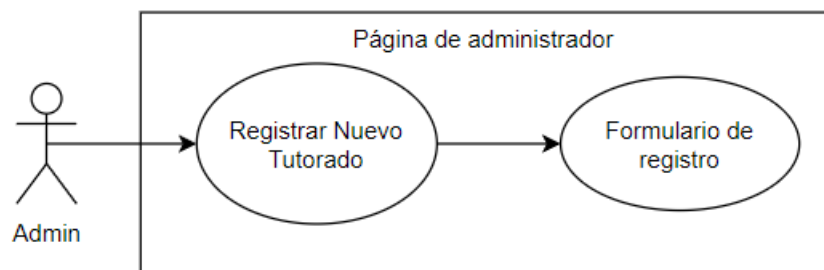


Figura 7 Proyecto TEPES - DCU: Registro de nuevo tutorado

Tabla 21 Proyecto TEPES - DCU: Registro de nuevo tutorado

Diagrama de caso de uso: DIAG-CU-06	Registro de nuevo tutorado
Actor	Administrador
Función:	Registro de un nuevo tutorado a la base de datos
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador elige la opción 'Nuevo Tutorado' 2. Redirige a la ventana de 'Nuevo Tutorado' 3. Se carga de manera automática el formulario de registro para el nuevo tutorado 4. El administrador llena todos los campos del formulario y da clic en 'Registrar Tutorado' 5. Se envía el formulario mediante una petición POST

	<p>6. Se verifica el estado de sesión del administrador</p> <p>7. Se registra el nuevo tutorado en la base de datos</p>
Requisito de entrada:	El administrador debe tener su sesión activa
Requisito de salida:	El administrador termina sesión con la opción de 'Cerrar sesión' o se termina el tiempo de sesión
Escenarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso del tutorado • Error al registrar por repetir la ID única • Error por tiempo de sesión expirada

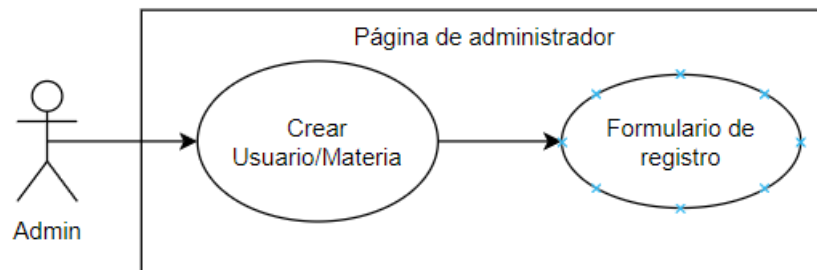


Figura 8 Proyecto TEPEs - DCU: Crear Usuario/Materia

Tabla 22 Proyecto TEPEs - DCU: Crear Usuario/Materia

Diagrama de caso de uso: DIAG-CU-07	Crear Usuario/Materia
Actor	Administrador
Función:	Registro de un nuevo usuario o materia a la base de datos
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El administrador elige la opción 'Nuevo Usuario/Materia' 2. Redirige a la ventana de 'Nuevo Usuario/Materia'

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Se cargan de manera automática los formularios de registro para el nuevo usuario o materia 4. El administrador llena todos los campos del formulario de usuario o materia. 5. Se envía el formulario respectivo mediante una petición POST 6. Se verifica el estado de sesión del administrador 7. Se registra el nuevo usuario o materia
Requisito de entrada:	El administrador debe tener su sesión activa
Requisito de salida:	El administrador termina sesión con la opción de 'Cerrar sesión' o se termina el tiempo de sesión
Escenarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso del usuario o materia • Error al registrar por repetir la ID única • Error por tiempo de sesión expirada

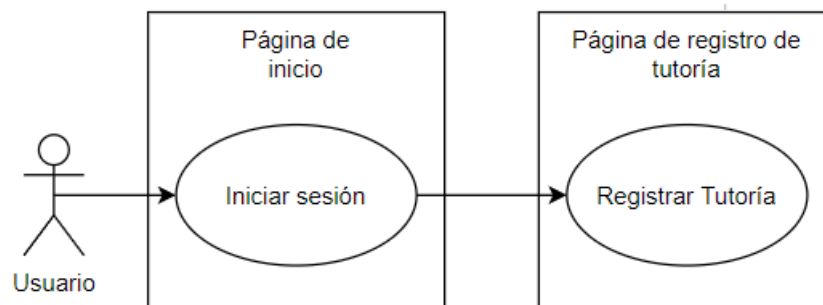


Figura 9 Proyecto TEPES - DCU: Registro de tutoría

Tabla 23 Proyecto TEPEs - DCU: Registro de tutoría

Diagrama de caso de uso: DIAG-CU-07	Registro de tutoría
Actor	Usuario
Función:	Registro de una nueva tutoría a la base de datos
Descripción:	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa sus credenciales y pulsa el botón 'Iniciar sesión' 2. El sistema valida que las credenciales sean correctas 3. El sistema determina el rol con el que se encuentra registrado 4. Se redirige a la página de registro de tutoría 5. Se llena el formulario correspondiente a la tutoría y se da clic en 'Registrar Tutoría' 6. Se envía el formulario mediante una petición POST 7. Se verifica el estado de sesión del usuario 8. Se registra la nueva tutoría 9. Se cierra la sesión automáticamente y se devuelve a la página de inicio
Requisito de entrada:	El usuario debe tener credenciales registradas en la base de datos
Requisito de salida:	El usuario termina el registro del formulario de tutoría o se termina el tiempo de sesión
Escenarios:	<ul style="list-style-type: none"> • Registro exitoso de la nueva tutoría • Error al registrar por repetir la ID única • Error por tiempo de sesión expirada

5.3. Modelado

Modelo entidad relación de la base de datos

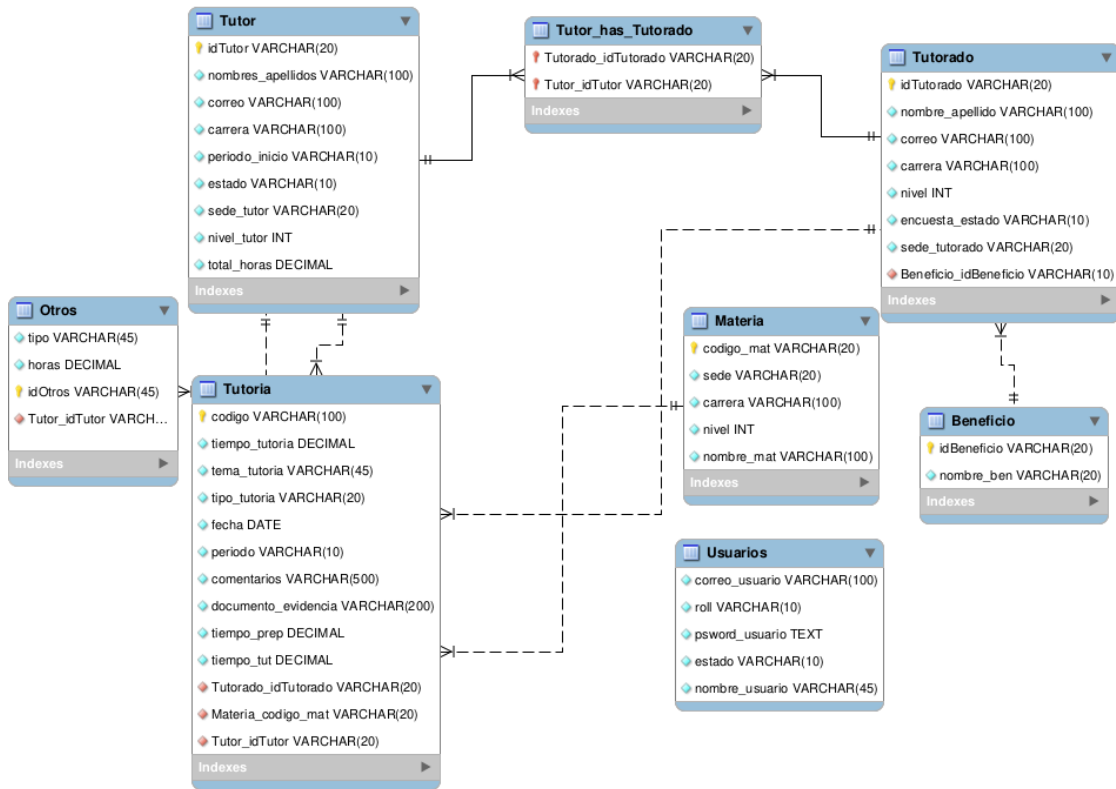


Figura 10 Proyecto TEPEP Modelo entidad relación

5.3.1. Diccionario de datos

Tabla 24 Proyecto TEPEP - Diccionario de datos - Tabla Tutoría

Nombre:	Tutoría				
Descripción:	Almacena el registro histórico de tutorías				
Campo	Tipo de dato	CP	CF	Nulo	Descripción
codigo	VARCHAR (100)	✓		✓	Código único de la tutoría
tiempo_tutoria	DECIMAL			✓	Tiempo total de preparación y tutoría
tema_tutoria	VARCHAR (45)			✓	Tema de la tutoría

tipo_tutoria	VARCHAR (20)			✓	Tipo de tutoría
fecha	DATE			✓	Fecha de la tutoría
periodo	VARCHAR (10)			✓	Periodo académico de la tutoría
comentarios	VARCHAR (500)			✓	Comentarios del tutor
documento_evidencia	VARCHAR (200)			✓	Path del documento evidencia
tiempo_prep	DECIMAL			✓	Tiempo de preparación
tiempo_tut	DECIMAL			✓	Tiempo de tutoría
Tutorado_idTutorado	VARCHAR (20)		✓	✓	ID del tutorado
Materia_codigo_mat	VARCHAR (20)		✓	✓	Código de la materia
Tutor_idTutor	VARCHAR (20)		✓	✓	ID del tutor

Tabla 25 Proyecto TEPEs - Diccionario de datos - Tabla Tutor

Nombre:		Tutor			
Descripción:		Almacena el registro histórico de tutores			
Campo	Tipo de dato	CP	CF	No Nulo	Descripción
idTutor	VARCHAR (20)	✓		✓	ID del tutor
nombres_apellidos	VARCHAR (100)			✓	Nombres y apellidos del tutor
correo	VARCHAR (100)			✓	Correo del tutor
carrera	VARCHAR (100)			✓	Carrera del tutor
periodo_inicio	VARCHAR (10)			✓	Periodo de inicio del tutor
estado	VARCHAR (10)			✓	Estado del tutor
sede_tutor	VARCHAR (20)			✓	Sede del tutor

nivel_tutor	INT			✓	Nivel del tutor
total_horas	DECIMAL			✓	Total de horas del tutor

Tabla 26 Proyecto TEPEs - Diccionario de datos - Tabla Tutorado

Nombre:		Tutorado				
Descripción:		Almacena el registro histórico de tutorados				
Campo	Tipo de dato	CP	CF	No Nulo	Descripción	
idTutorado	VARCHAR (20)	✓		✓	ID del tutorado	
nombre_apellido	VARCHAR (100)			✓	Nombres y apellidos del tutorado	
correo	VARCHAR (100)			✓	Correo del tutorado	
carrera	VARCHAR (100)			✓	Carrera del tutorado	
nivel	INT			✓	Nivel del tutorado	
encuesta_estado	VARCHAR (10)			✓	Estado de encuesta del tutorado	
sede_tutorado	VARCHAR (20)			✓	Sede del tutorado	
Beneficio_idBeneficio	VARCHAR (10)		✓	✓	ID de beneficio del tutorado	

Tabla 27 Proyecto TEPEs - Diccionario de datos - Tabla Usuarios

Nombre:		Usuarios				
Descripción:		Almacena las credenciales de los usuarios				
Campo	Tipo de dato	CP	CF	No Nulo	Descripción	
correo_usuario	VARCHAR (100)	✓		✓	Correo del usuario	

rol	VARCHAR (10)			✓	Define si el rol es Admin o User
password_usuario	TEXT			✓	Contraseña del usuario
estado	VARCHAR (10)			✓	Estado del usuario Activo o Inactivo
nombre_usuario	VARCHAR (45)			✓	Nombre del usuario

Tabla 28 Proyecto TEPEs - Diccionario de datos - Tabla Materia

Nombre:		Materia			
Descripción:	Almacena los datos de las materias				
Campo	Tipo de dato	CP	CF	No Nulo	Descripción
codigo_mat	VARCHAR (20)	✓		✓	Código único de la materia
sede	VARCHAR (20)			✓	Sede de la materia
carrera	VARCHAR (100)			✓	Carrera de la materia
nivel	INT			✓	Nivel de la materia
nombre_mat	VARCHAR (100)			✓	Nombre de la materia

Tabla 29 Proyecto TEPEs - Diccionario de datos - Tabla Beneficio

		Beneficio			
Descripción:	Almacena los tipos de beneficio				
Campo	Tipo de dato	CP	CF	No Nulo	Descripción
idBeneficio	VARCHAR (20)	✓		✓	Código del beneficio
nombre_ben	VARCHAR (20)			✓	Nombre del beneficio

Tabla 30 Proyecto TEPEs - Diccionario de datos - Tabla Tutor_has_Tutorado

Nombre:	Tutor_has_Tutorado				
Descripción:	Relaciona la tabla de Tutor y Tutorado				
Campo	Tipo de dato	CP	CF	No Nulo	Descripción
Tutorado_idTutorado	VARCHAR (20)	✓		✓	ID del tutorado
Tutor_idTutor	VARCHAR (20)	✓		✓	ID del tutor

Tabla 31 Proyecto TEPEs - Diccionario de datos - Tabla Otros

Nombre:	Otros				
Descripción:	Registra horas de tutores no relacionadas con la tutoría				
Campo	Tipo de dato	CP	CF	No Nulo	Descripción
idOtros	VARCHAR (45)	✓		✓	ID del registro
tipo	VARCHAR (45)			✓	Descripción del registro
horas	DECIMAL			✓	Número de horas a agregar
Tutor_idTutor	VARCHAR (20)		✓	✓	ID del tutor

5.4. Implementación

Arquitectura del sistema

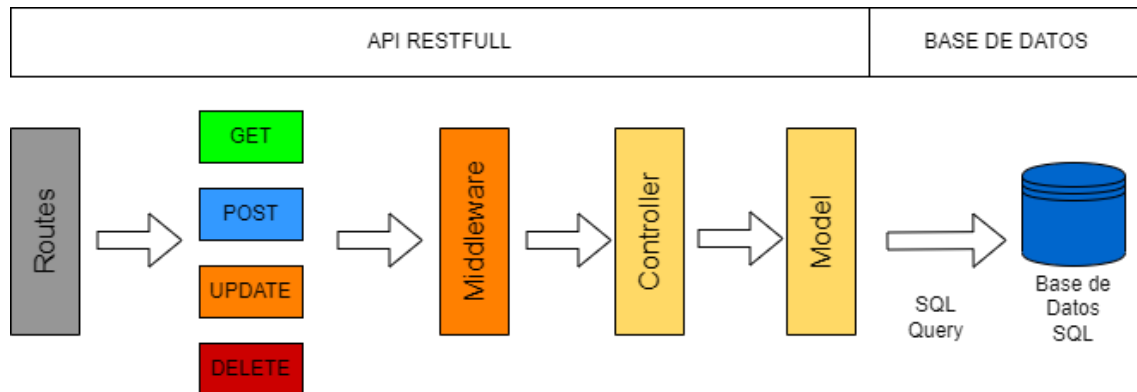


Figura 11 Proyecto TEPES - Arquitectura del sistema

5.5. Pruebas

Para este apartado se realizarán pruebas de estrés, mediante el uso de la herramienta JMeter. Estas pruebas se basan en realizar varias peticiones a la vez, simulando el tráfico de usuarios en un tiempo determinado, lo cual nos permite probar el desempeño del servidor.

El tipo más común de petición es el GET, por lo que nos basaremos en este para realizar un total de 1000 peticiones en un minuto. Esto estaría simulando 10 veces más la demanda máxima que se estima que tenga el sitio web en sus primeras etapas.

La máquina utilizada como servidor local de pruebas cuenta con las siguientes características:

- Sistema operativo: Ubuntu 22 LTS
- Procesador: Intel Core i5-1035G1
- Memoria RAM: 8GB
- Almacenamiento: SSD 250GB

5.5.1. Configuración de JMeter

Thread Group

En este punto se configura el tráfico, es decir, el número de usuarios en un periodo de tiempo, además de una opción de bucle, si quiere mantener activo el tráfico indefinido o con un numero definido de iteraciones. Para nuestro caso en específico, tomando en cuenta los parámetros mencionados la configuración vendría a ser de la siguiente manera:

- Number of Threads (users): 1000
- Ramp-up period (seconds): 60
- Loop Count: 1

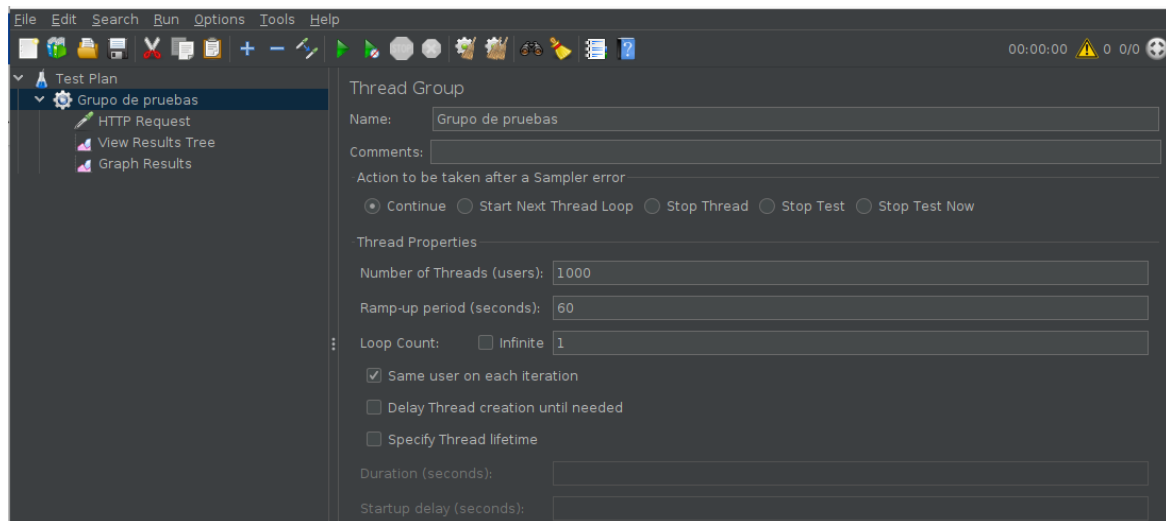


Figura 12 Configuración de Thread Group

HTTP Request

Este apartado configura el tipo de la petición HTTP, su URL, el puerto, y en caso de necesitar enviar parámetros específicos dentro esta también se lo puede hacer. En nuestro configuraremos de la siguiente manera:

- Protocol [http]: http
- Server Name or IP: localhost
- Port Number: 8080
- HTTP Request: GET
- Path: /

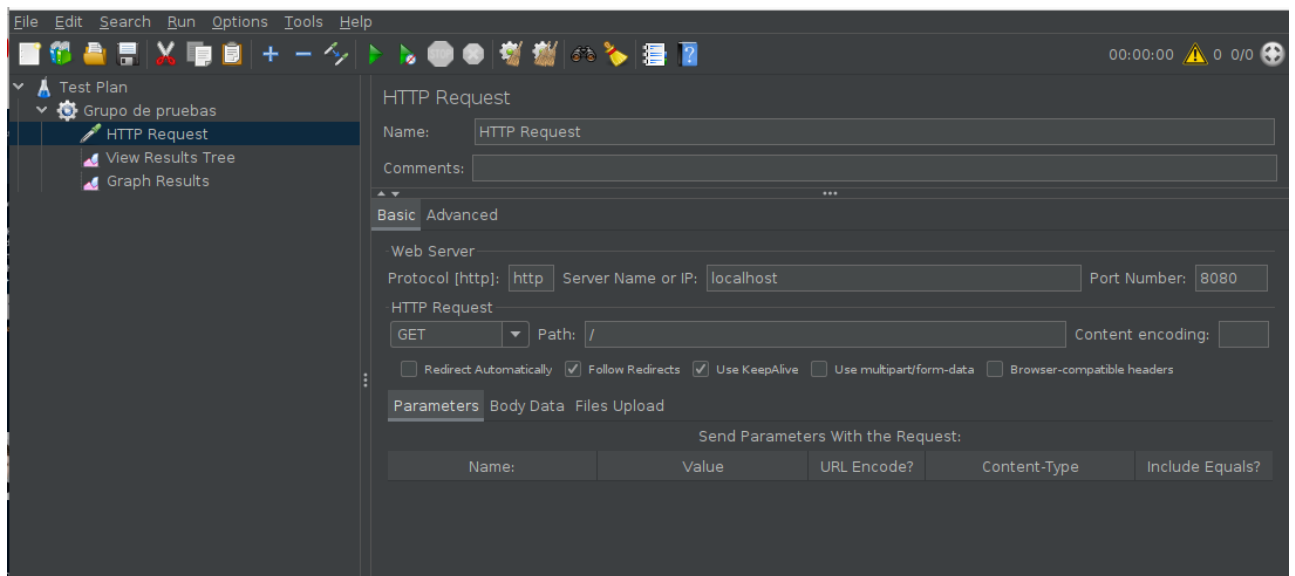


Figura 13 Configuración de HTTP Request

Los apartados de *View Results Tree* y *Graph Results* son los que nos permiten visualizar los resultados una vez hecha la prueba de estrés. Una vez configurado los parámetros podemos pasar a inicializar nuestro servidor local y ejecutar la prueba de JMeter.

```
(base) lancebot@lancelot:~/CODIGOS/API_TEPES$ npm start
> api_tepes@1.0.0 start
> node server.js
Server is running on port 8080.
```

Figura 14 Inicialización del servidor local

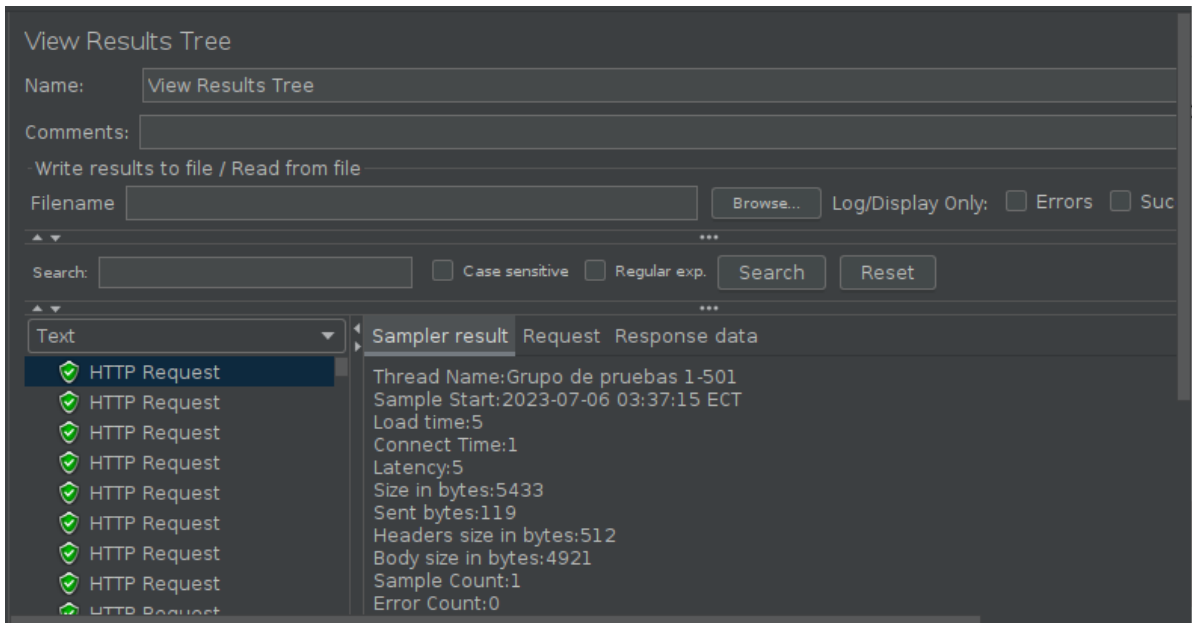


Figura 15 Prueba de estrés - Árbol de resultados

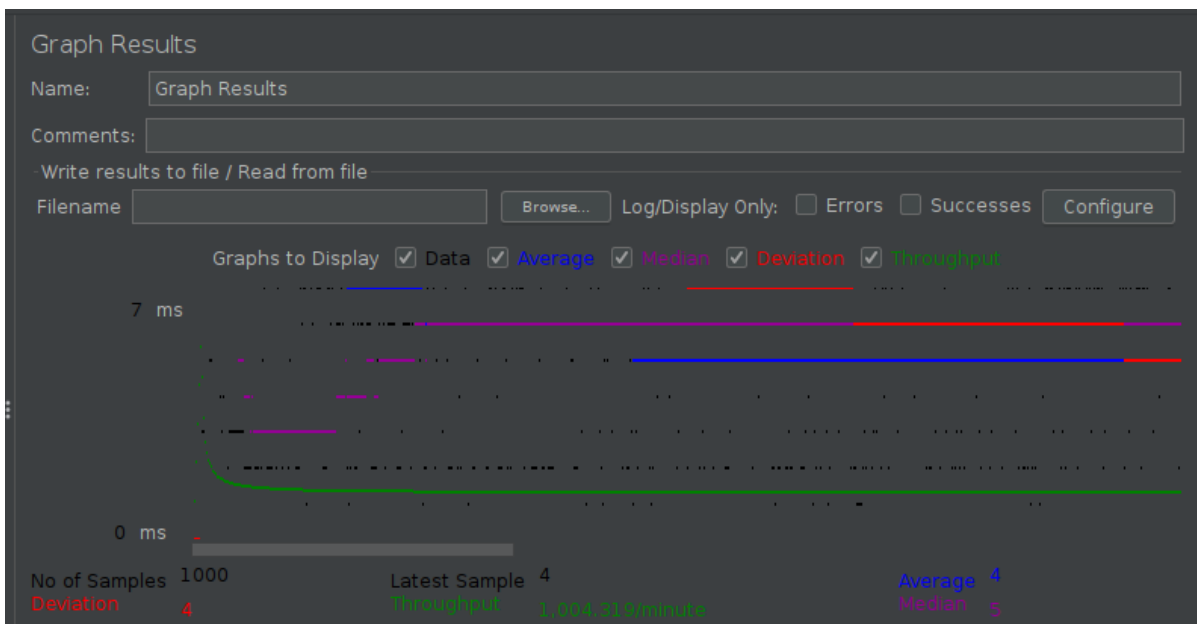


Figura 16 Prueba de estrés - Grafica de resultados

6. RESULTADOS

6.1. Resultados de prueba de estrés

Considerando las características de la maquina usada como servidor local de pruebas y los parámetros descritos, se obtuvieron los siguientes resultados cuantitativos.

- Tiempo de carga promedio de 5ms
- Latencia promedio de 5ms
- Tiempo de conexión 1ms

Además de los buenos tiempos de respuesta, estos se mantienen constantes, por lo que podemos considerar que una demanda de 1000 usuarios por minuto no resultaría un problema.

6.2. Resultados generales

Se ha logrado implementar una arquitectura de tres niveles que permite una adecuada separación de responsabilidades y un mejor manejo de la información. La utilización de una API desarrollada con Node.js y Express para el BackEnd, y Bootstrap para el FrontEnd, ha brindado una base sólida y escalable para el sistema web.

Mediante la gestión dinámica de una base de datos, se ha logrado llevar un registro eficiente de los datos. Esto ha permitido un fácil y rápido acceso a la información relevante para el proyecto TEPES, mediante la representación en tablas y gráficas, lo que resulta en un seguimiento y análisis más efectivo de las actividades y resultados.

La realización de pruebas del sistema utilizando métricas ha proporcionado información valiosa sobre el rendimiento y la eficacia del sistema web. El análisis de métricas ha permitido identificar áreas de mejora y optimización, lo que garantiza un funcionamiento óptimo y una buena experiencia para los usuarios.

El sistema web desarrollado ha demostrado ser escalable y fácil de mantener. La estructura diseñada ha permitido realizar futuras actualizaciones e implementación de nuevas funcionalidades de manera ágil y eficiente, lo cual es fundamental para adaptarse a las necesidades cambiantes del proyecto TEPES.

7. CONCLUSIONES

El presente trabajo logró establecer las deficiencias existentes en el sistema de tutorías actual que maneja el proyecto TEPES, exponiendo los problemas con el almacenamiento y manejo de datos, creando dificultades en la asignación de tutores y tiempos, generando un gasto de tiempo y comprometiendo la calidad y eficiencia de las tutorías

La presente tesis ha alcanzado exitosamente el propósito establecido de crear un sistema web destinado a gestionar las tutorías en el proyecto TEPES. Se logró establecer una plataforma sólida y operativa para administrar los registros de tutores, tutorados y tutorías, y se ha incorporado un enfoque modular que permite futuras mejoras y perfeccionamientos de forma continua.

Mediante pruebas, más específicamente de estrés, se pudo determinar cuantitativamente la capacidad de concurrencia de 1000 usuarios por minuto con una latencia mínima y estable, así que cumple con más de 10 veces los picos de demanda esperados.

Finalmente, se cumplió con el objetivo de desarrollar el sistema web enfocado a la gestión de tutorías para el proyecto TEPES. Su implementación beneficie al crecimiento y al público objetivo de los tutorados, siendo un medio para mejorar su entorno de aprendizaje y colabore en su crecimiento académico.

8. RECOMENDACIONES

El presente proyecto, al ser un prototipo y haber sentado las bases correspondientes, se recomienda continuar con su desarrollo, actualización y optimización. Entonces, se enfada detallando los puntos en los que se considerará para futuras versiones.

Realizar pruebas exhaustivas y continuas: Aunque se han realizado pruebas del sistema utilizando métricas, se recomienda continuar realizando pruebas periódicas para garantizar el rendimiento óptimo del sistema. Esto incluye pruebas de carga, pruebas de seguridad y pruebas de usabilidad, entre otras. Estas pruebas adicionales ayudarán a identificar posibles problemas y a mejorar la experiencia del usuario.

Obtener retroalimentación de los usuarios: Es fundamental recopilar los distintos comentarios y sugerencias de los participantes, tanto de los tutores como de los tutorados. Esto permitirá identificar las distintas áreas de mejora y poder continuar adaptando el sistema a las necesidades de los participantes. Realizar encuestas, entrevistas o sesiones de retroalimentación pueden ser formas efectivas de obtener información valiosa para futuras mejoras.

Mejorar la interfaz de usuario: Aunque se ha utilizado Bootstrap para el diseño del FrontEnd, se recomienda continuar mejorando la interfaz de usuario para hacerla más intuitiva y atractiva. Esto incluye optimizar la navegación, el diseño de formularios y la presentación de información. Una interfaz de usuario bien diseñada puede mejorar la experiencia de los usuarios y aumentar la adopción del sistema.

Implementar funciones de notificación: Considerar la implementación de un sistema de notificaciones para informar de manera dinámica a los usuarios sobre nuevas actualizaciones de registros o cualquier otra información relevante. Las notificaciones por correo electrónico o

plataformas de mensajería móvil pueden ayudar a mantener a los usuarios informados y comprometidos con el sistema.

Establecer un proceso de respaldo regular: Asegurarse de realizar copias de seguridad automáticas de forma regular, tanto de la base de datos y del código fuente del sistema. Esto ayudará a proteger la información y garantizar la disponibilidad del sistema en caso de cualquier falla o pérdida de datos. Implementar una estrategia de respaldo adecuada, ya sea mediante la utilización de servicios en la nube o almacenamiento externo, es esencial para la continuidad del sistema.

Realizar capacitaciones y documentación: Proporcionar capacitaciones a los usuarios sobre cómo utilizar el sistema de manera eficiente y aprovechar al máximo sus funciones. Además, elaborar documentación detallada sobre el uso del sistema, incluyendo guías de usuario, manuales y tutoriales, facilitará el proceso de adopción y ayudará a resolver posibles dudas o problemas de los usuarios.

Considerar la posibilidad de implementar un entorno de hosting web: Aunque se mencionó que el prototipo se utilizará en un entorno local, evaluar la opción de implementar el sistema en un hosting web puede facilitar el acceso y la disponibilidad para los usuarios. Esto permitiría a los participantes acceder al sistema desde cualquier lugar y en cualquier momento, aumentando la accesibilidad y la practicidad.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ángel Robledano. (2019, septiembre 24). *Qué es MySQL: Características y ventajas* | OpenWebinars. OpenWebinars. <https://openwebinars.net/blog/que-es-mysql/>
- Arimetrics. (2022). *Qué es Base de datos*. Arimetrics. <https://www.arimetrics.com/glosario-digital/base-de-datos>
- Deyimar A. (2023, enero 11). *¿Qué es Bootstrap? - Todo lo que necesitas saber*. Hostinger. <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-bootstrap>
- Grupo Consultor EFE™. (s/f). *Sistemas Web*. Grupo Consultor EFE™. Recuperado el 1 de marzo de 2023, de <https://grupoconsultorefe.com/servicio/tecnologias-de-la-informacion/sistemas-web>
- Gustavo B. (2023, enero 11). *¿Qué es CSS? Ventajas y cómo funciona*. Hostinger. <https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-css>
- José Aguilar. (s/f-a). *DataTables jQuery plugin - José Aguilar Blog*. José Aguilar Blog. Recuperado el 5 de julio de 2023, de <https://www.jose-aguilar.com/blog/datatables-jquery-plugin/>
- José Aguilar. (s/f-b). *Highcharts - Creación de gráficas interactivas fácilmente en tu web*. José Aguilar Blog. Recuperado el 5 de julio de 2023, de <https://www.jose-aguilar.com/blog/highcharts-creacion-de-graficas-interactivas-facilmente-en-tu-web/>
- KINSTA. (2022, diciembre 19). *¿Qué es Express.js? Todo lo que Debes Saber*. KINSTA. <https://kinsta.com/es/base-de-conocimiento/que-es-express/>
- MDN contributors. (2023a, mayo 8). *¿Qué es JavaScript? - Aprende desarrollo web* | MDN. MDN. https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/JavaScript/First_steps/What_is_JavaScript
- MDN contributors. (2023b, junio 11). *HTML: Lenguaje de etiquetas de hipertexto* | MDN. MDN. <https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/HTML>
- Noje.js. (s/f). *Acerca* | Node.js. Node.js. Recuperado el 5 de julio de 2023, de <https://nodejs.org/es/about>
- Satish Sheti. (2022, octubre 12). *Apache Jmeter: todo lo que necesita saber - Geekflare*. GEEKFLARE. <https://geekflare.com/es/apache-jmeter-guide/>
- Tiching. (2019, junio 5). *Tutoría entre pares: cooperar para aprender* | El Blog de Educación y TIC. Tiching. <http://blog.tiching.com/tutoria-entre-pares-cooperar-aprender/>

10. ANEXOS

Definición de requerimientos

Definición de requerimientos

Quito
8 de marzo de 2023

El presente documento detalla los requerimientos de usuario, requerimientos funcionales y no funcionales para el proyecto de titulación que lleva el nombre de: Desarrollo De Sistema Web Enfocado A La Gestión De Tutorías Para Participantes En El Proyecto De Tutorías Entre Pares Al Estilo Salesiano.

REQUERIMIENTOS DE USUARIO

- Desarrollar un sistema web que permita registrar la información de tutorías, tutores y tutorados participantes del proyecto TEPES en una base de datos.
- Permitir la visualización de los registros históricos de tutorías, tutores y tutorados, mediante el uso de tablas dinámicas que permitan el filtrado y búsqueda.
- Permitir la descarga en varios formatos de la información presente en las diferentes tablas de visualización generadas.

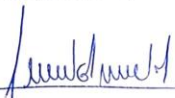
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

- El sistema debe ser capaz de registrar tutores.
- El sistema debe ser capaz de registrar tutorados.
- El sistema debe ser capaz de registrar usuarios.
- El sistema debe ser capaz de registrar materias.
- El sistema debe ser capaz de registrar tutorías.
- El sistema debe ser capaz de consultar el histórico de tutorías.
- El sistema debe ser capaz de consultar el registro de tutores.
- El sistema debe ser capaz de consultar el registro de tutorados.

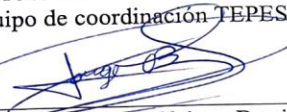
REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES

- El sistema debe garantizar la seguridad de los datos y requerir autenticación para acceder a ellos.
- El sistema debe contar con una estructura que facilite el mantenimiento del mismo, así como futuras actualizaciones e implementación de nuevas funcionalidades.
- El sistema debe contar con un diseño que sea compatible con varios navegadores y dispositivos

Los requerimientos que se acabaron de detallar son los que al final del proyecto deberán ser revisados para su aprobación y posteriormente la entrega del sistema. Este será instalado en una maquina local para realizar las respectivas pruebas de funcionamiento.



William Ítalo Jumbo González
1711647592
Equipo de coordinación TEPES



Jorge Washington Chávez Barrionuevo
1718330176
Equipo de coordinación TEPES

Acta de revision de requerimientos

Acta de revisión de requerimientos

Quito

29 de junio de 2023

El presente documento lista los diferentes requerimientos propuestos al inicio del proyecto y serán revisados por la persona a cargo, colocando una X en la casilla correspondiente a cada requerimiento.

Requerimientos de usuario

Requerimiento	Cumple	No Cumple
Desarrollar un sistema web que permita registrar la información de tutorías, tutores y tutorados participantes del proyecto TEPES en una base de datos.	X	
Permitir la visualización de los registros históricos de tutorías, tutores y tutorados, mediante el uso de tablas dinámicas que permitan el filtrado y búsqueda.	X	
Permitir la descarga en varios formatos de la información presente en las diferentes tablas de visualización generadas.	X	

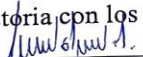
Requerimientos funcionales

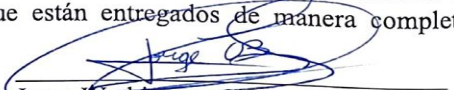
Requerimiento	Cumple	No Cumple
El sistema debe ser capaz de registrar tutores	X	
El sistema debe ser capaz de registrar tutorados	X	
El sistema debe ser capaz de registrar usuarios	X	
El sistema debe ser capaz de registrar materias	X	
El sistema debe ser capaz de registrar tutorías	X	
El sistema debe ser capaz de consultar el histórico de tutorías	X	
El sistema debe ser capaz de consultar el registro de tutores	X	
El sistema debe ser capaz de consultar el registro de tutorados	X	

Requerimientos no funcionales

Requerimiento	Cumple	No Cumple
El sistema debe garantizar la seguridad de los datos y requerir autenticación para acceder a ellos.	X	
El sistema debe contar con una estructura que facilite el mantenimiento del mismo, así como futuras actualizaciones e implementación de nuevas funcionalidades.	X	
El sistema debe contar con un diseño que sea compatible con varios navegadores y dispositivos	X	

Una vez revisados los previos requerimientos, en caso de que todos cumplan con lo detallado en cada uno, se firmara el presente documento, indicando que están entregados de manera completa y satisfactoria con los mismos.


William Italo Jumbo-González
1711647592
Equipo de coordinación TEPES


Jorge Washington Chávez Barrionuevo
1718330176
Equipo de coordinación TEPES

Acta de recepción

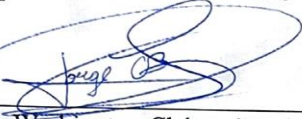
Acta de recepción

Quito
29 de junio de 2023

Una vez revisado de manera satisfactoria los diferentes requerimientos, se procedió a realizar la entrega del código fuente, así como la instalación del mismo en un servidor local para realizar pruebas de funcionamiento junto al equipo de coordinación TEPES. Una vez realizado las diferentes pruebas y corroborar los distintos procesos, se procederá firmar el presente documento, indicando que tanto el código fuente, así como los diferentes Backups fueron entregados de manera completa y satisfactoria.



William Malo Jumbo González
1711647592
Equipo de coordinación TEPES



Jorge Washington Chávez Barrionuevo
1718330176
Equipo de coordinación TEPES