Proyecto de desarrollo de aplicaciones web 'Hogwarts'

CIFP VILLA DE AGÜIMES

Desarrollo de Aplicaciones Web



Autora: Alison Nicole Robles Heredia

• Ciclo Superior: DAW (Desarrollo de Aplicaciones Web)

Asignatura: Proyecto de desarrollo de aplicaciones web (PRW)

• Curso: 2023 - 2024

ÍNDICE DEL CONTENIDO

l	. Des	cripción del proyecto	4
2	. Des	arrollo del proyecto.	12
	2.1	Definición de requisitos: entendiendo las necesidades del cliente	12
	2.2	Análisis y diseño: elaborando la estructura del software	13
	2.3	Esquema modelo relacional. Esquema modelo UML	17
	2.4	Implementación: transformando el diseño en código	20
	2.5	Pruebas: garantizando la calidad y la funcionalidad	22
	2.6	Despliegue: llevando el software al mundo real.	24
3	. Tec	nologías empleadas	24
4	. Inte	gración en una empresa y coste de integración	27
5	. Cor	nclusiones.	31
6	. Bib	liografía consultada.	33
7	. Ane	exos	33
	7.1	Guía de uso (Manual de usuario).	33
	7.2	DOC_Guía_Desarrollador.	33
	7.3	DTS_Gúia_Técnica.	33

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Modelo relacional ER.	17
Ilustración 2. Esquema modelo UML.	18
Ilustración 3. Esquema organizativo del código.	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Entidades, relaciones, grado y correspondencia-cardinalidades	19
Tabla 2. Atributos.	19
Tabla 3. Explicación de cardinalidades y correspondencias.	20
Tabla 4. Costes de desarrollo e implementación especulados	30
Tabla 5. Costes estimados globales para costos de diversas elecciones necesarias	31

1. Descripción del proyecto.

Este proyecto está ambientado en la Escuela Hogwarts de Magia y Hechicería del mundo mágico de la saga de libros de Harry Potter creado por J. K. Rowling.

Esta es una escuela a la cual asisten jóvenes magos para desarrollar sus habilidades mágicas. El edificio, situado en las colinas de Escocia, es visto como un antiguo edificio en ruinas con un cartel que dice "cuidado, ruinas peligrosas", por las personas ajenas a poderes mágicos (más comúnmente conocidos como muggles). La escuela está protegida por numerosos encantamientos y hechizos que hacen imposible de encontrar para los muggles. En su lugar, los muggles solo ven unas ruinas y señales de peligro. Tiene siete plantas, varias torres, escaleras que cambian de posición a su antojo y extensos terrenos que contienen un lago, un bosque, llamado El Bosque Prohibido, y varios invernaderos con fines botánicos además de sus numerosas aulas en las que se imparten diversas asignaturas.

Durante más de mil años, los alumnos fueron distribuidos a su llegada, en las diferentes casas, mediante el veredicto del Sombrero Seleccionador, con los apellidos de los cuatro fundadores de la escuela, siendo las casas:

- *Gryffindor*, donde van los valientes de corazón.
 - o <u>Blasón</u>: León dorado en fondo rojo.
 - Fantasma: Nick Casi Decapitado.
 - o Jefe/a de Casa: Minerva McGonagall.
- *Hufflepuff*, donde asisten los estudiantes trabajadores, honestos, amantes de los animales y la naturaleza.
 - o <u>Blasón</u>: Tejón negro sobre fondo amarillo.
 - o Fantasma: El Fraile Gordo.
 - Jefe/a de Casa: Pomona Sprout.
- Ravenclaw, a donde pertenecen los inteligentes y sabios.
 - o Blasón: Águila de bronce y plata sobre fondo azul.
 - o <u>Fantasma</u>: La Dama Gris.
 - Jefe/a de Casa: Filius Flitwick.

- *Slytherin*, donde son audaces y ambiciosos.
 - o <u>Blasón</u>: Serpiente blanca sobre fondo verde.
 - o <u>Fantasma</u>: El Barón Sanguinario.
 - o <u>Jefe/a de Casa</u>: Severus Snape.

La educación de un estudiante se lleva a cabo en siete años, comenzando sus estudios, como mínimo, a los once y abandonando la escuela, como mínimo, a los diecisiete años. La acción de la saga de Harry Potter tiene lugar principalmente dentro de la institución y cada novela equivale a un año escolar.

El año escolar empieza el 1 de septiembre. Cada bruja y mago del Reino Unido está registrado desde el nacimiento hasta su ingreso a Hogwarts, gracias a una pluma mágica localizada en dicho instituto que detecta el nacimiento de un niño mágico y escribe su nombre en un largo pergamino. Durante el verano, un profesor (en años recientes, la profesora Minerva McGonagall) ve este pergamino y son contactados por lechuza los magos que llegan a la edad de 11 años antes del 31 de agosto del año en curso, para informarles de su inscripción y enviarle la lista de ropa del uniforme, libros de texto y materiales requeridos. Las cartas para los nacidos de muggles, que tal vez no sean conscientes de sus poderes o no están familiarizados con el mundo mágico, son traídas en persona por magos, que les explican a los padres todo sobre la sociedad mágica y los convencen de que no es un engaño.

La confirmación o denegación de la inscripción debe ser devuelta a la escuela antes del 31 de julio. Los futuros estudiantes deben comprar sus suministros antes de que comiencen las clases, con mayor frecuencia en el callejón Diagon, una calle oculta cerca de Charing Cross Road en Londres. Los estudiantes que no puedan pagar dichos materiales pueden recibir ayuda financiera de la escuela.

Según la novela y las películas, el colegio no se encuentra bajo el poder del Ministerio de Magia (lo que equivale al gobierno en el mundo real), organismo gubernamental que regula todos los aspectos de la vida en la comunidad mágica del territorio. Sin embargo, Hogwarts no es el único colegio de ese tipo, hay otros exponentes como la Academia de Magia Beauxbatons, en Francia, y el Instituto Durmstrang de Magia, en el norte de Europa.

El nacimiento de esta Escuela se remonta a que hace más de mil años los magos sufrían la incomprensión y el miedo por parte de los muggles. Cuatro hechiceros con un talento excepcional decidieron fundar una escuela de magia, hacia aproximadamente el año 992, para

ofrecer un refugio a los brujos perseguidos y transmitir sus conocimientos. Por lo tanto, Godric Gryffindor, Helga Hufflepuff, Rowena Ravenclaw y Salazar Slytherin crearon la escuela en un castillo y luego fueron en busca de las personas con las habilidades necesarias para enseñar magia a los futuros estudiantes. El lema del colegio es: "Draco dormiens Nunquam Titillandus" («Nunca hagas cosquillas a un dragón dormido»). El capital que sustenta la escuela se basa en los pagos de las matrículas de los alumnos y en parte en el Ministerio de Magia. Existen becas para los alumnos que no pueden pagar todos los materiales que se requieren para la Escuela.

En la historia, el nombre Hogwarts viene de la inspiración de Rowena Ravenclaw, uno de los fundadores de la escuela, después de un sueño que tuvo donde un cerdo verrugoso la condujo al acantilado donde se edificaría el castillo (en inglés, hog significa "cerdo" y warts significa "verruga"), pero fue Helga Hufflepuff quien reuniría gente para construir toda la edificación. En realidad, su nombre en inglés Hogwarts es el nombre de una variedad de lirio especialmente apreciada por J. K. Rowling, la autora de las novelas, aunque este nombre le vino de forma instintiva.

Las opiniones principales de los cuatro fundadores sobre la elección de los alumnos y de las asignaturas a enseñar comenzaron a diferir muy rápidamente, principalmente entre Godric Gryffindor y Salazar Slytherin, apareciendo las primeras tensiones. El colegio se dividió entonces en cuatro casas separadas. Con el fin de elegir de la forma más justa posible en qué casa sería enviado cada alumno, Godric Gryffindor decidió hechizar su sombrero rebautizado como «sombrero seleccionador», y cada uno de los fundadores donaron una parte de su mente y su personalidad para ayudar al sombrero a repartir a los alumnos al principio de su primer año durante la ceremonia de selección. El colegio aparece en todas las novelas de la serie, siendo el escenario principal de las mismas. En la última novela, Harry Potter y las reliquias de la Muerte, los tres protagonistas se mantienen alejados de Hogwarts durante la mayor parte del libro, regresando para la pelea que culmina la Segunda Guerra.

Como se comentó al inicio, Hogwarts se encuentra en las Tierras Altas de Escocia. La existencia del Expreso de Hogwarts (tren hacia la escuela) permite que todos los estudiantes registrados puedan abordarlo en la estación de King's Cross en Londres en el andén 9¾ y puedan llegar a la estación del pueblo de Hogsmeade, al lado mismo de la escuela. Es el único medio de acceso autorizado para todos los alumnos.

El tren tarda casi un día entero en llegar a la estación Hogsmeade, justo al lado de la escuela. Durante el viaje, una vieja bruja entra en los vagones para vender golosinas a los

estudiantes, como ranas de chocolate, grageas Bertie Bott de todos los sabores, plumas de azúcar, etc. Al llegar a la estación de Hogsmeade, los estudiantes de primer año son acompañados por Rubeus Hagrid en los pequeños botes, los cuales (mediante magia) navegan a través de un lago a una gruta debajo del castillo de Hogwarts. Los estudiantes veteranos viajan hasta el castillo en carruajes a primera vista arrastradas por sí mismos, pero en realidad son tirados por thestrals, criaturas aladas esqueléticas que son invisibles para los magos que nunca han visto la muerte.

Cabe destacar que la Villa de Hogsmeade, o simplemente llamado Hogsmeade, es el único pueblo totalmente mágico de Gran Bretaña. Fue fundada por Hengist de Woodcroft. Desde antes de 1714, a los estudiantes de tercer año de la Escuela Hogwarts en adelante se les permiten viajes de fin de semana al pueblo. Principalmente, los estudiantes frecuentaban High Street en el pueblo, que contenía las tiendas especializadas y pubs nombrados como la Tienda de artículos de bromas de Zonko y Honeydukes. Hogsmeade se describe como un pequeño pueblo pintoresco de cabañas y tiendas, con velas encantadas colgando de los árboles durante las vacaciones. También estaba cerca de la ubicación de la estación de tren utilizada por el Expreso de Hogwarts.

Mientras que los estudiantes de segundo año y más ya han llegado al Gran Comedor para el banquete a principios de este año, los recién llegados llegan más tarde, acompañados por la directora adjunta, que se ha reunido previamente en el hall de entrada, para explicar el funcionamiento de la distribución de los alumnos en las diferentes casas durante toda su escolaridad.

Los magos no pueden «aparecerse» (es decir, teletransportarse) a los terrenos de Hogwarts, a fin de que la escuela sea menos vulnerable. Sin embargo, puede suceder que el director levante el encantamiento por un tiempo limitado o solo en ciertas áreas del castillo, para permitir que los alumnos puedan practicar apariciones.

J. K. Rowling, la autora de las novelas, visualiza Hogwarts como un gran castillo en lo alto de una montaña, imponente, de aspecto amenazante, con torres, almenas y pasillos por todas partes. Algunas escaleras en el interior del castillo se mueven de un nivel a otro, como la gran escalinata, y el acceso a determinadas habitaciones es a través de retratos animados.

A cada estudiante se le permite traer una lechuza, un sapo, un ratón o un gato para tener y cuidar en la escuela. La mayoría de los estudiantes prefieren las lechuzas porque pueden entregar correo por eso hay una lechucería donde estas pueden estar en vez de estar en las

habitaciones de los estudiantes, aunque también se encuentran lechuzas en Hogwarts las cuales cualquiera puede utilizar para mandar correo.

El Quidditch es el deporte más popular en la escuela, la mayoría de los estudiantes van a ver los partidos. Hogwarts también tiene un coro que canta en ocasiones especiales. También tiene un himno muy singular.

El año escolar de Hogwarts está estructurado de manera similar a otros colegios muggles (no-mágicos) en el Reino Unido, con tres trimestres puntuados por vacaciones en Navidad, Pascua y el largo receso de las vacaciones de verano. Los estudiantes pueden optar por quedarse en Hogwarts durante la temporada de Navidad. Aquellos que deciden quedarse en el castillo no tienen clases y asisten a un festín el día de Navidad. Los estudiantes tampoco tienen clases en la semana de Pascua, pero esto no es tan divertido por la cantidad de deberes que los profesores asignan a los alumnos antes de esta semana.

Aparte del verano, Pascua y Navidad, los estudiantes no tienen otros días libres de clases. Existen usualmente cuatro festines (eventos) al año, el de principio del año o Festín de Bienvenida y el de final de año o Festín de Despedida, al igual que los festines de Halloween y Navidad. En el cuarto año de Harry hubo un quinto festín para celebrar el comienzo del Torneo de los Tres Magos (evento).

En Hogwarts hay diferentes etapas, que son las siguientes:

El primer y segundo año: son los dos cursos menores de Hogwarts. Hay clases obligatorias, las cuales son:

- Pociones,
- Transformaciones,
- Herbología,
- Encantamientos,
- Defensa contra las Artes Oscuras,
- Historia de la Magia,
- Astronomía,
- Vuelo.

En el tercer año, se pasa a los cursos medianos (tercero, cuarto y quinto). Los alumnos pueden dimitir de algunas asignaturas optativas y entrar en otras que van desde la magia más

pura y limpia hasta la magia negra y la más mala del mundo. Sin embargo, se deben elegir mínimamente 2 asignaturas optativas, las cuales son:

- Cuidado de Criaturas Mágicas,
- Estudios Muggles,
- Runas Antiguas,
- Aritmancia,
- Adivinación.

En el quinto año es cuando los estudiantes de Hogwarts realizan exámenes finales, más complicados que los de otros años ya que abarcan los conocimientos de los cursos anteriores. Los exámenes se llaman:

- o **TIMO** (Título Indispensable de Magia Ordinaria) en España.
- o MHB (Matrículas de Honor en Brujería) en Latinoamérica.
- o **OWL's** (Ordinary Wizarding Level, para países anglohablantes).

Estos evalúan los conocimientos medios-básicos del mago/bruja. En este curso se evalúan las carreras futuras de los alumnos.

Las notas se clasificarán de la siguiente forma:

• Notas de <u>aprobado</u>:

E = Extraordinario

S = Supera las Expectativas

A = Aceptable

• Notas de <u>suspenso</u>:

I = Insatisfactorio

D = Desastroso

T = Troll

Debido a la naturaleza seria e importante de las pruebas, la preparación para los T.I.M.O. y los E.X.T.A.S.I.S. es un trabajo muy duro. Los estudiantes generalmente comenzarán a prepararse para sus T.I.M.O. en su cuarto año, con el fin de llevarlos al final de su quinto.

Un Título Indispensable de Magia Ordinaria (a menudo abreviado como TIMO o TIMOS), también conocido como Matrícula de Honor en Brujería (M. H. B.), es una prueba estandarizada específica de la materia tomada durante el quinto año de los estudiantes del Colegio Hogwarts de Magia y Hechicería, administrado por el Tribunal de Exámenes Mágicos. La calificación obtenida por un estudiante en un T.I.M.O. en particular determina si se le permitirá continuar tomando esa asignatura en los años escolares posteriores, y si podrían tener éxito en la obtención de un trabajo en particular.

Estos exámenes determinan qué tipo de carrera podrán obtener los estudiantes una vez que su educación esté completa. Algunas carreras requieren que ciertas asignaturas se tomen a nivel E.X.T.A.S.I.S. y con una calificación de aprobado o en algunos casos de calificaciones superiores. Para ser admitido en una clase nivel E.X.T.A.S.I.S., un estudiante primero debe lograr un "Extraordinario" o "Supera las expectativas" en el nivel T.I.M.O. con el fin de hacer frente al próximo trabajo del curso, que será mucho más avanzado.

En el sexto año comienza la preparación para los **EXTASIS**, los alumnos sólo cursan las asignaturas en las cuales han conseguido dos tipos de TIMO: "supera las expectativas" o "extraordinario".

Finalmente, en el séptimo año, llega el curso donde se realizan los **EXTASIS** (Exámenes Terribles de Alta Sabiduría e Invocaciones Secretas).

Ya que Hogwarts es una escuela de magia, los alumnos no reciben clases como matemáticas o inglés, sino que se espera que estos tengan una buena noción de esto antes de entrar a la escuela. Antes de ir a Hogwarts, la mayoría de los niños mágicos estudia en casa o asisten a escuelas muggles, principalmente si son nacidos de muggles.

Las asignaturas que se verán en los cursos son:

- Asignaturas obligatorias:
- *Herbología*: es enseñado por la profesora Pomona Sprout, la cual les enseña a los estudiantes cómo cuidar apropiadamente las plantas mágicas.
- Pociones: es enseñado por el profesor Severus Snape y por el profesor Horace Slughorn, los cuales les enseñan a los estudiantes todo acerca de pociones con efectos mágicos.

- *Encantamientos*: es enseñado por el profesor Filius Flitwick, en la cual se enseña a los estudiantes una amplia variedad de hechizos.
- **Defensa Contra las Artes Oscuras**: es enseñado por Remus Lupin, el cual enseña a cómo protegerse de las Artes Oscuras, incluyendo magos y brujas oscuros, a pesar de que el contenido de la materia varía de año en año.
- Historia de la Magia: es enseñada 1por el fantasma del Profesor Cuthbert Binns, una clase muy aburrida que le enseña a los estudiantes los eventos históricos del mundo mágico.
- *Astronomía*: por la profesora Aurora Sinistra, la cual les enseña a los estudiantes acerca de las estrellas, los planetas, etc, y su aplicación a la magia.
- *Transformaciones*: por la profesora Minerva McGonagall, que les enseña a los estudiantes cómo transformar personas, animales y cosas.
- Vuelo: los alumnos de primer año toman lecciones de vuelo con la profesora Rolanda Hooch en los jardines de Hogwarts, que por lo general es árbitro en los partidos de Quidditch.
- Asignaturas optativas:
- Estudios Muggles: por la Profesora Charity Burbage y después de su muerte Alecto Carrow, donde los estudiantes aprenden acerca de la vida de los Muggles, el término para la gente no-mágica. En las clases de Alecto Carrow lo único que se dice es que los muggles son inútiles.
- Cuidado de Criaturas Mágicas: por el profesor Rubeus Hagrid, enseña todo sobre las criaturas mágicas, información de ellas y cómo debe de ser su cuidado, respeto y trato.

- *Adivinación*: por la profesora Sybill Trelawney y el centauro Firenze, la cual le enseña a los estudiantes como predecir futuros eventos.
- *Runas Antiguas*: esta asignatura enseña a los estudiantes las escrituras antiguas de la magia rúnica. La bruja que imparte esta materia es Bathsheda Babbling.
- *Aritmancia*: los estudiantes aprenden acerca de las propiedades mágicas de los números. La bruja que imparte esta clase es la profesora Séptima Vector.

El personal de Hogwarts no se compone solo de profesores, sino también de otro tipo de personal que complementa una estancia segura y confortable en la Escuela. Entre ese personal se tiene al sanitario, los cuales son brujas y magos especializados en curación de todo tipo. Por otra parte, existe el personal de limpieza (elfos domésticos) y de seguridad (hechizos y Guardián de Hogwarts) que se encargan de que todo esté en perfecto estado todo el tiempo. Finalmente, el claustro lo termina de completar el director, el cual está constantemente al cargo de las relaciones de la Escuela con el Ministerio de Magia y con los padres en cualquier situación y, en ciertas ocasiones, se encarga de dar clases especiales en la Escuela.

Por otra parte, en la Escuela existen diversos eventos como los conocidos como "El Torneo de Los Tres Magos", "La Copa de Las Casas", "La Copa de Quidditch", etc. Estos eventos son anuales o periódicos según las tradiciones y son importantes momentos donde se realizan congregaciones de magos y brujas de otras Escuelas, en ciertas ocasiones, o momentos finales de celebración en la propia Escuela. Esto puede ser durante el curso escolar o al final para poder finalizar el tramo anual estudiantil.

2. Desarrollo del proyecto.

- 2.1 Definición de requisitos: entendiendo las necesidades del cliente.
 - Gestión de alumnos:

El sistema debe permitir la creación, lectura, actualización y eliminación (CRUD) de información de los alumnos, incluyendo datos personales, asignación a casas y registro académico.

• Consulta de información:

Los usuarios autorizados podrán realizar consultas sobre las casas de Hogwarts, incluyendo información detallada sobre sus respectivos fundadores, blasones, fantasmas y jefes de casa. También se podrá acceder a información sobre las asignaturas ofrecidas en la escuela, proporcionando detalles sobre los profesores asignados, contenido del curso y demás.

Acceso restringido:

Se deben implementar medidas de seguridad para garantizar que solo los usuarios autorizados puedan acceder y consultar, modificar, eliminar o añadir información de los alumnos.

El acceso al sistema de gestión estará restringido a usuarios autorizados, cuyas credenciales estén registradas en la tabla "Usuario" de la base de datos.

Se implementó un sistema de autenticación robusto para garantizar la seguridad de los datos y prevenir accesos no autorizados, creando un token para cada inicio de sesión con sus datos correspondientes para poder realizar cualquier seguimiento deseado.

2.2 Análisis y diseño: elaborando la estructura del software.

Para llevar a cabo el análisis y diseño del sistema de gestión de alumnos de la Escuela de Magia y Hechicería de Hogwarts, se siguió un enfoque basado en los requisitos establecidos previamente. La estructura general del software fue:

• Arquitectura del sistema:

El sistema está basado en una arquitectura de tres capas: presentación, lógica de negocio y acceso a datos. Esto permitirá una separación clara de responsabilidades y facilitará la escalabilidad y mantenimiento del sistema.

• Base de datos:

Se utilizó una base de datos relacional para almacenar la información de los alumnos, casas, asignaturas y usuarios. Se usó un sistema de gestión de base de datos (SGBD) robusto y escalable, MySQL. La estructura de la base de datos incluye tablas para los alumnos, casas, asignaturas, usuarios y cualquier otra entidad relevante. Se establecen relaciones apropiadas entre estas tablas para garantizar la integridad de los datos (primary & foreign keys). Para poder relacionarse con los datos de la BD se ha creado una API propia puesta a prueba todo el tiempo con el uso del Postman.

• Interfaces de usuario:

Se desarrollaron interfaces de usuario intuitivas y fáciles de usar para permitir la interacción con el sistema. Estas interfaces fueron diseñadas de acuerdo con los principios de usabilidad y accesibilidad.

Se implementaron formularios y paneles de control para realizar operaciones CRUD (Crear, Leer, Actualizar, Eliminar) sobre la información de los alumnos, así como para consultar datos sobre casas y asignaturas.

• Lógica de negocio (Escuela):

Se desarrollaron componentes de lógica de negocio que se encargarán de procesar las solicitudes del usuario y aplicar la lógica estudiantil necesaria para cumplir con los requisitos funcionales del sistema.

Estos componentes fueron diseñados de manera modular y están separados de las interfaces de usuario y la capa de acceso a datos para promover la reutilización y la mantenibilidad del código.

• Seguridad:

Se implementaron medidas de seguridad robustas para proteger la información sensible del sistema y prevenir accesos no autorizados. Esto incluye la autenticación de usuarios, control de acceso basado en roles y encriptación de datos sensibles.

• Pruebas:

Se llevaron a cabo pruebas exhaustivas para verificar el correcto funcionamiento del sistema y garantizar su calidad y fiabilidad. Esto incluirá pruebas de unidad, integración y aceptación, así como pruebas de seguridad y rendimiento.

• Documentación:

Se elaboró una documentación completa del sistema, que incluye manuales de usuario, manuales técnicos, diagramas de arquitectura y diseño, y cualquier otra información relevante para facilitar su comprensión y mantenimiento.

Al seguir esta estructura de software, se garantiza el desarrollo de un sistema de gestión de alumnos robusto, escalable y fácil de mantener, que cumpla con los requisitos establecidos por la Escuela de Magia y Hechicería de Hogwarts.

Para implementar la estructura del software mencionada anteriormente, se utilizaron diferentes componentes y archivos, que incluyen clases, controladores, archivos de conexión a la base de datos, archivos de estilo CSS, imágenes y un archivo principal de entrada dinámico (index.php).

• Clases:

Se crearon clases en PHP para representar entidades importantes del sistema, como Alumno, Casa, Asignatura, Usuario, entre otras. Estas clases contendrán propiedades y métodos para manipular y acceder a los datos relacionados con cada entidad.

• <u>Controladores</u>:

Se desarrollaron controladores en PHP para manejar las solicitudes del usuario y coordinar la interacción entre las interfaces de usuario y la lógica de negocio. Cada controlador estará asociado a una funcionalidad específica del sistema, la gestión de alumnos.

• Archivo de conexión a la BD:

Se creó un archivo PHP dedicado a establecer la conexión con la base de datos. Este archivo contiene los parámetros de configuración necesarios, como el nombre de usuario, contraseña, host y nombre de la base de datos, y proporciona funciones para conectarse y desconectarse de la base de datos.

Archivos de estilo CSS:

Se emplearon archivos CSS para definir el estilo y la apariencia de las interfaces de usuario. Estos archivos contienen reglas de estilo que se aplicaron a elementos HTML para garantizar una presentación coherente y atractiva del sistema.

• <u>Imágenes</u>:

Se incorporaron imágenes para mejorar la experiencia visual del usuario. Estas imágenes incluyen logotipos, iconos, gráficos u otros elementos visuales relevantes para el sistema.

• Archivo página principal de entrada dinámica (index.php):

Se creó un archivo index.php como punto de entrada principal del sistema. Este archivo incluye la lógica necesaria para enrutar las solicitudes del usuario a los controladores correspondientes y para cargar las vistas adecuadas en función de la acción solicitada por el usuario, ya que se trata de una página dinámica en constante flujo según dichas peticiones.

Al organizar el software de esta manera, se ha logrado una estructura clara y modular que facilitará el desarrollo, la depuración y el mantenimiento del sistema de gestión de alumnos de la Escuela de Magia y Hechicería de Hogwarts. Además, permitirá una fácil expansión y personalización del sistema en el futuro.

2.3 Esquema modelo relacional. Esquema modelo UML.

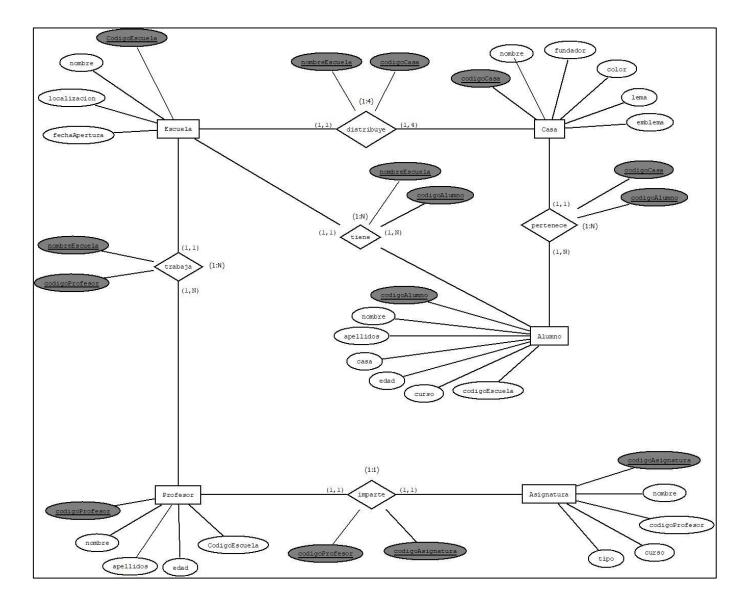


Ilustración 1. Modelo relacional ER.

Como se puede ver aquí la Escuela contiene diversos profesores que trabajan en el centro y que se encargan de una asignatura. Dicha escuela tiene a diversos alumnos que únicamente pueden ser parte de esta Escuela y se distribuyen en casas que solo pueden ser las cuatro ya detalladas en la base de datos y en la introducción teórica comentada al inicio.

Auth

-server: string -user: string

-password: password -database: string

-port: int

-conexion: mysql

+login(): string

-obtenerDatosusuario(): string

-insertarToken(): int

Casas

-codigoCasa: int
-nombre: string
-fundador: string
-color: string
-lema: string
-emblema: string
-listarCasas()()

Conexion

-server: string -user: string

-password: password -database: string

-port: int

-conexion: mysqli

-datosConexion()

-datosconexion()
+obtenerDatos(): string
-convertirUTF(): array
+nonQuery(): string
+nonQueryId(): string
#encriptar(): string

Asignaturas

-codigoAsignatura: int

-nombre: string -codigoProfesor: int

-curso: int -tipo: string

+listarAsignaturas()

Alumnos

-codigoAlumno: int -nombre: string -apellidos: string -codigoCasa: int

-edad: int -curso: int

+insertarAlumno(nombre:string,apellidos:string, codigoCasa:int,edad:int,curso:int)

+eliminarAlumno(codigoAlumno:int)
+modificarAlumno(codigoAlumno:int)

+listaAlumnos(): int +obtenerAlumno(): string

+post(): string
+put(): string
+delete(): string
-buscarToken(): array
-actualizarToken(): string

Respuestas

+response: array

+error 405()

+error_200(valor:string)

+error_400()

+error_500 (valor:string) +error 401 (valor:string)

Ilustración 2. Esquema modelo UML.

Las tablas entidades, relaciones grado y correspondencia-cardinalidades son las siguientes:

Tabla 1. Entidades, relaciones, grado y correspondencia-cardinalidades.

ENTIDADES	RELACIONES	GRADO	CORRESPONDENCIA & CARDINALIDADES
A- Escuela	R1- En A trabaja B	2	En A trabaja B (1,1) B trabaja en A (1,N) (1:N)
B- Profesor	R2- B imparte E	2	A imparte E (1,1) E es impartido por A (1,1) (1:1)
C- Casa	R3- A se distribuye en C	2	A se distribuye en C (1,1) C son distribuidas en A (1,4) (1:4)
D- Alumno	R4- A tiene D	2	A tiene D (1,1) D es contenido en A (1,N) (1:N)
E- Asignatura	R5 – D pertenece a C	2	D pertenece a C (1,N) A C les pertenecen D (1,1) (1:N)

Tabla 2. Atributos.

ATRIBUTOS			
ENTIDADES			
A- Escuela: (nombreEscuela)*, (localización), (fechaApertura)			
B- Profesor: (codigoProfesor)*, (nombre), (apellidos), (edad)			
C- Casa: (codigoCasa)*, (nombre), (fundador), (color), (lema), (emblema)			
D- Alumno: (codigoAlumno)*, (nombre), (apellidos), (codigoCasa), (edad), (curso)			
E- Asignatura: (codigoAsignatura)*, (nombre), (codigoProfesor), (curso), (tipo)			
RELACIONES			
R1- en trabaja: (nombreEscuela, codigoProfesor)*			
R2- imparte: (codigoProfesor, codigoAsignatura)*			
R3- se distribuye en: (nombreEscuela, codigoCasa)*			
R4- tiene: (nombreEscuela, codigoAlumno)*			
R5- pertenece a: (codigoAlumno, codigoCasa)*			

Tabla 3. Explicación de cardinalidades y correspondencias.

EXPLICACIÓN DE CARDINALIDADES Y CORRESPONDENCIAS

R1- trabaja en ...

A través del enunciado, se comenta que en la Escuela es única (1,1) trabajan Profesores, los cuales son varios (1,N).

La correspondencia que nace es (1:N).

R2- imparte...

En este caso, se comenta que los Profesores, un único profesor (1,1), imparte una única asignatura (1,1).

La correspondencia que nace es (1:1).

R3- se distribuye en...

En este caso, se comenta que la Escuela, única (1,1), se distribuye en Casas, las cuales se indican que son 4 las que existen (1,4).

La correspondencia que nace es (1:4).

R4- tiene...

La Escuela, única (1,1), contiene a varios alumnos (1,N).

La correspondencia que nace es (1:N).

R5- pertenece a...

Los alumnos, los cuales son varios (1,N), pertenecen a las Casas, las cuales se indican que sólo hay 4 pero el alumno sólo puede pertenecer a una (1,1).

La correspondencia que nace es (1:N).

2.4 Implementación: transformando el diseño en código.

La fase de implementación se centra en transformar el diseño del software en código ejecutable. Durante esta etapa, se ha procedido a escribir el código fuente necesario y se han desarrollado las funcionalidades según lo especificado en el análisis y diseño previos.

Aquí hay algunas actividades clave que se han llevado a cabo durante la implementación:

Desarrollo del código:

El programador ha traducido el diseño del software en código utilizando el lenguaje de programación especificado (PHP y JS). Se crearon las clases, funciones, métodos y estructuras de datos según lo planificado.

♣ Pruebas unitarias:

Se realizaron pruebas unitarias para asegurar que cada componente individual del software funcionara según lo esperado. Esto implica probar funciones y métodos específicos para verificar su comportamiento y corregir cualquier error o defecto, los cuales han sido varios pero se han solucionado.

Integración de componentes:

Una vez que las unidades individuales han sido testeadas como es debido, se integraron para formar el sistema completo. Se realizaron pruebas de integración para garantizar que los diferentes módulos interactúen correctamente entre sí.

Pruebas de sistema:

Se llevaron a cabo pruebas de sistema para evaluar el funcionamiento del software en su conjunto y comprobar si cumplía con los requisitos especificados. Esto implicó probar todas las funciones y características del sistema en un entorno real (la página web en sí con el testeo con la BD real).

♣ Depuración y optimización:

Durante esta fase, se identificaron y corrigieron errores o dificultades de rendimiento en el código. Se realizaron ajustes para mejorar la eficiencia y la fiabilidad del software.

♣ Despliegue:

Una vez que el software fue probado y depurado satisfactoriamente, se desplegó en el entorno real y se pudo hacer uso de la página web diseñada y creada.

El sistema de organización implementado para el código fue el que se puede visualizar en la Ilustración 3. Donde las clases, los archivos CSS, las imágenes (img) y los archivos JS fueron separados en carpetas, dejando en la raíz únicamente controladores, página principal y un archivo ".htaccess" para poder rescribir las URLs y quitar extensiones como ".php" y ".html".

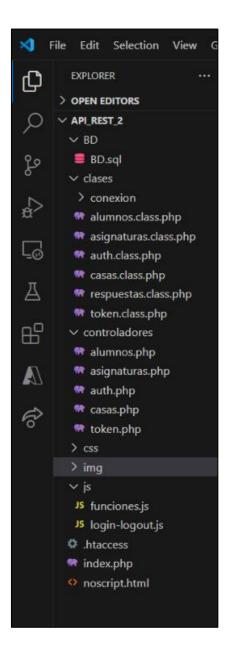


Ilustración 3. Esquema organizativo del código.

2.5 Pruebas: garantizando la calidad y la funcionalidad.

Generalmente, todas las pruebas que llevaron a los errores encontrados fueron controlados bajo la clase "respuestas.class.php".

Pruebas unitarias:

O Verificar que los métodos de la clase 'alumnos' funcionen correctamente, incluyendo la inserción, actualización y eliminación de alumnos en la base de datos.

- Confirmar que los métodos de la clase `asignaturas` devuelvan la lista de asignaturas correctamente desde la base de datos.
- Confirmar que los métodos de la clase `casas` devuelvan la lista de casas correctamente desde la base de datos.

• Pruebas de integración:



- Comprobar que el sistema de gestión de alumnos interactúe correctamente con la base de datos, realizando operaciones CRUD sin errores.
- Verificar la correcta integración del sistema con otros componentes, como la autenticación de usuarios.

• Pruebas de sistema:



- Evaluar que el sistema de gestión de alumnos permita realizar todas las operaciones necesarias, como agregar, modificar, eliminar y consultar alumnos.
- O Confirmar que el sistema muestre correctamente la información de las asignaturas y casas de la escuela, según lo especificado.

• Pruebas de aceptación del usuario:



- O Invitar a usuarios finales, como administradores de la escuela, a probar el sistema y proporcionar retroalimentación sobre su usabilidad y funcionalidad (se ha probado esta parte empleando el acceso de diferentes usuarios autorizados, los cuales se dejaron en alison y root).
- O Verificar que el sistema cumpla con las expectativas y necesidades de los usuarios en cuanto a la gestión de alumnos y consulta de información.

• Pruebas de rendimiento:



- Evaluar el rendimiento del sistema al realizar operaciones intensivas en la base de datos, como la carga masiva de alumnos o consultas complejas.
- Analizar el tiempo de respuesta del sistema bajo diferentes condiciones de carga para identificar posibles mejoras de rendimiento.

• Pruebas de seguridad:



- Verificar que el sistema requiera autenticación para acceder a las funciones de gestión de alumnos y que los usuarios no autorizados no puedan realizar modificaciones en la base de datos.
- Realizar pruebas de inyección SQL y otras vulnerabilidades para garantizar la seguridad de la base de datos y del sistema en general.

• Pruebas de estrés:



- Someter el sistema a cargas de trabajo extremas para evaluar su estabilidad y capacidad de respuesta bajo presión.
- o Identificar posibles cuellos de botella en la base de datos o en el código que puedan afectar el rendimiento en situaciones de estrés.

Estas pruebas específicas ayudaron a garantizar que el sistema de gestión de alumnos y la base de datos cumplan con los requisitos del cliente y sean robustos, seguros y eficientes en su funcionamiento. Y ayudarán también el futuro si se quieren implementar nuevos métodos o CRUD para otras clases.

2.6 Despliegue: llevando el software al mundo real.

En el contexto de este proyecto, el despliegue implica llevar el software desarrollado al mundo real, incluso en un entorno ficticio que se adhiere a los requisitos definidos en la narrativa comentada (mundo mágico ficticio de libros reales). Aunque este entorno está inspirado en un mundo ficticio con condiciones específicas según lo descrito en los libros, es importante destacar que el proceso de despliegue y la implementación del sistema de gestión de base de datos (SGBD) son perfectamente aplicables a cualquier tipo de negocio o institución que requiera soluciones tecnológicas similares.

El software desarrollado, que incluye la aplicación web y la API para interactuar con la base de datos, está diseñado para satisfacer las necesidades específicas del entorno ficticio aquí definido. Sin embargo, la arquitectura y la funcionalidad del sistema son fácilmente adaptables a diferentes contextos empresariales o institucionales.

3. Tecnologías empleadas.

En este proyecto, se emplearon varias tecnologías para el desarrollo del software, tanto para la aplicación web como para la API de la base de datos. Aquí está un resumen de las principales tecnologías utilizadas:

1. PHP:

Se utilizó PHP como lenguaje de programación principal para el desarrollo del backend de la aplicación web y de la API. PHP es ampliamente conocido y utilizado en el desarrollo web debido a su flexibilidad y compatibilidad con servidores web como Apache y Nginx.

2. JavaScript (JS):

JavaScript se empleó para la programación del frontend de la aplicación web, proporcionando interactividad y dinamismo a la interfaz de usuario. Además, se utilizó para realizar peticiones asíncronas (AJAX) a la API del backend.

3. MySQL:

MySQL se eligió el sistema de gestión de base de datos (SGBD) para almacenar y gestionar los datos del sistema. MySQL es una opción popular y robusta en el mundo de las bases de datos relacionales, ofreciendo un rendimiento confiable y escalabilidad.

4. HTML y CSS:

HTML se utilizó para estructurar y crear el contenido de las páginas web, mientras que CSS se empleó para el diseño y estilo de la interfaz de usuario. Ambas tecnologías son fundamentales en el desarrollo web para la creación de interfaces atractivas y funcionales.

5. Apache HTTP Server:

Se utilizó el servidor web Apache para el despliegue y la ejecución de la aplicación web. Apache es uno de los servidores web más populares y ampliamente utilizados en el mundo, conocido por su estabilidad y robustez.

6. JSON (JavaScript Object Notation):

JSON se empleó como formato de intercambio de datos entre el frontend y el backend de la aplicación web. Su estructura ligera y legible por humanos lo hace ideal para transmitir datos entre diferentes componentes del sistema.

7. Visual Studio:

Se ha usado Visual Studio como entorno de desarrollo integrado (IDE) principal para la codificación del software, ya que proporciona una amplia gama de características y herramientas que facilitan el desarrollo de aplicaciones web y la depuración de código, además de emplearse en infinitas ocasiones en clase.

8. <u>Postman</u>:

Postman fue utilizado para probar y depurar la API del backend de la aplicación. Esta herramienta permitió enviar solicitudes HTTP y verificar las respuestas del servidor, lo que facilitó el proceso de desarrollo y aseguró el correcto funcionamiento de la API.

9. XAMPP:

XAMPP se utilizó como servidor web local durante el desarrollo de la aplicación. Proporcionó un entorno de desarrollo completo que incluye Apache, MySQL, PHP y phpMyAdmin, lo que permitió desarrollar y probar la aplicación en nuestro propio equipo antes de desplegarla en un entorno de producción.

10. MySQL y phpMyAdmin:

Se empleó MySQL como sistema de gestión de base de datos (SGBD) y phpMyAdmin como interfaz de administración para gestionar y manipular la base de datos de manera visual. Estas herramientas fueron fundamentales para el diseño y la gestión de la base de datos del proyecto.

11. Depuradores de navegadores:

Se emplearon los depuradores integrados en los navegadores web Mozilla Firefox, Google Chrome y Microsoft Edge para identificar y corregir errores en el código JavaScript y HTML de la aplicación web.

12. <u>Día</u>:

Se usó Día para crear los modelos Entidad-Relación (ER) y Diagramas de Clases UML del proyecto. Esta herramienta permitió visualizar y diseñar la estructura de la base de datos y la arquitectura del software de manera clara y concisa.

13. Microsoft Word, Adobe Acrobat PDF y WinRAR:

Estas herramientas se utilizaron para la documentación y la gestión de archivos del proyecto. Microsoft Word se empleó para redactar la memoria del proyecto, Adobe Acrobat

PDF para la creación y visualización de documentos en formato PDF (apuntes y entrega final) y WinRAR para comprimir y descomprimir archivos.

Estas tecnologías se seleccionaron cuidadosamente para garantizar la eficiencia, seguridad y escalabilidad del software desarrollado, asegurando que cumpla con los requisitos funcionales y no funcionales establecidos para el proyecto. Se debe admitir que todo fue empleado en clase y fue practicado lo suficiente para poder ponerlo en práctica.

4. Integración en una empresa y coste de integración.

La integración de la aplicación web desarrollada para la Escuela Hogwarts de Magia y Hechicería en una empresa podría realizarse siguiendo los siguientes pasos:

1. Evaluación de requisitos:

Antes de la integración, es crucial evaluar los requisitos específicos de la empresa, como políticas de seguridad de datos, requisitos de hardware y software, y necesidades de personalización.

2. Planificación de la implementación:

Se debe elaborar un plan detallado que incluya los pasos necesarios para la implementación, asignación de recursos, tiempos estimados y responsabilidades del equipo.

3. Instalación y configuración:

Una vez que se hayan evaluado los requisitos y se haya desarrollado un plan, se procede con la instalación y configuración de la aplicación en los servidores de la empresa. Esto puede implicar ajustes en la configuración del servidor web, la base de datos y otros componentes necesarios.

4. Pruebas de integración:

Se llevan a cabo pruebas exhaustivas para asegurar que la aplicación se integre correctamente con los sistemas existentes de la empresa y que funcione según lo esperado en el entorno de producción.

5. Capacitación del personal:

Es importante proporcionar capacitación al personal de la empresa sobre cómo utilizar la aplicación de manera efectiva y garantizar su adopción exitosa.

6. Soporte y mantenimiento:

Se establece un plan de soporte y mantenimiento para garantizar que la aplicación siga funcionando de manera óptima y se puedan abordar cualquier problema que surja en el futuro.

El coste de integración de la aplicación en una empresa puede variar según varios factores, incluyendo:

- Requisitos específicos de la empresa:

Los costes pueden aumentar si la empresa tiene requisitos específicos que necesitan ser abordados durante la integración, como personalizaciones adicionales o ajustes en la configuración.

- Licencias de software:

Si la aplicación web utiliza software o herramientas de terceros que requieren licencias, los costes asociados con la adquisición de estas licencias deben ser considerados.

- Recursos humanos:

Los costes de integración también incluyen los recursos humanos necesarios para llevar a cabo la instalación, configuración, pruebas y capacitación del personal.

- Hardware y software adicional:

Si la empresa necesita adquirir hardware o software adicional para soportar la aplicación, estos costes deben ser tenidos en cuenta.

- Tiempo y esfuerzo:

Por último, el tiempo y el esfuerzo dedicados por el equipo de TI de la empresa para llevar a cabo la integración también representan un coste significativo.

Es importante realizar un análisis detallado de estos factores para determinar el coste total de integración y asegurar que se asignen los recursos adecuados para garantizar una integración exitosa.

En base a lo comentado, una estimación de costos simulados para la integración de la aplicación web de la Escuela Hogwarts de Magia y Hechicería en una empresa española podría ser la siguiente:

- Licencias de software:

Se estima que se necesitarán licencias para herramientas de desarrollo y software de servidor por un total de €4.500 euros.

- Recursos humanos:

Considerando el tiempo dedicado por el equipo de TI de la empresa para llevar a cabo la instalación, configuración, pruebas y capacitación del personal, se estima un costo de mano de obra de €9.000 euros.

- Hardware y software adicional:

Se requerirá la adquisición de un servidor adicional para alojar la aplicación, con un costo estimado de €2.700 euros. Además, se necesitará software de seguridad adicional para proteger los datos de la empresa, con un costo estimado de €1.800 euros.

- Tiempo y mano de obra:

Se estima que el tiempo total dedicado por el equipo de TI de la empresa para llevar a cabo la integración será de aproximadamente 300 horas, con un costo estimado de €12.000 euros.

- Servicios adicionales (incluyendo hardware):

Costo estimado de €3.700 euros para adquirir un servidor adicional que pueda alojar y ejecutar la aplicación de manera eficiente y cualquier gasto de hardware necesario.

Sumando todos estos costos, que son todos aproximados y especulados por la desarrolladora, el costo total estimado de integración de la aplicación web en la empresa española sería de €31.000 euros.

Detallado todo en tabla sería:

Tabla 4. Costes de desarrollo e implementación especulados.

Procesos	Costes (€)
Licencias de software	4.500
Recursos humanos	9.000
Hardware y software adicional	2.700
Tiempo y mano de obra	12.000
Servicios adicionales (+hardware)	3.700
TOTAL	31.000

Al igual que como se comentó antes, es importante tener en cuenta que estos costos son solo estimaciones y pueden variar dependiendo de factores específicos de la empresa y del proyecto de integración. Esto se ha especulado a gran escala debido a que la Escuela Hogwarts de Magia y Hechicería según la historia de la saga de libros (ya que se ha ambientado todo aquí) se trata de una cantidad de datos muy extensa e importante debido a su privacidad y la eficiencia necesaria en su manejo.

Se sabe que siempre se recomienda realizar un análisis más detallado y consultas con proveedores y expertos en tecnología para obtener una estimación más precisa en el momento de la implementación del software, dado que los precios siempre están en constante variación.

En cuanto a la comparativa para la elección de precios de Hosting, Servidores, VPS, etc:

- Hosting:

Se recomienda comparar los precios de diferentes proveedores de servicios de hosting en el momento en que se desee hacer la implementación del software y seleccionar una opción que ofrezca un equilibrio adecuado entre precio, rendimiento y soporte técnico.

Los precios de hosting pueden variar dependiendo de diversos factores como el tipo de servidor (compartido, VPS, dedicado), la cantidad de almacenamiento y ancho de banda, y los servicios adicionales incluidos.

Servidores y VPS:

Al comparar los precios de servidores físicos y virtuales, es importante considerar la capacidad de procesamiento, la memoria RAM, el almacenamiento y la escalabilidad ofrecidos por cada opción. Los precios pueden variar considerablemente según las especificaciones técnicas y el proveedor de servicios.

- <u>Licencias</u>:

Evaluar los costos de adquirir licencias de software necesarias para el funcionamiento de la aplicación, como sistemas operativos, bases de datos y herramientas de desarrollo. Es importante considerar tanto los costos iniciales de adquisición como los costos de mantenimiento y actualización a largo plazo.

- Copias de seguridad y dominios:

También es importante tener en cuenta los costos asociados con la implementación de copias de seguridad regulares para proteger los datos de la empresa, así como los costos de registro y renovación de nombres de dominio para garantizar la disponibilidad continua de la aplicación web.

Tabla 5. Costes estimados globales para costos de diversas elecciones necesarias.

Servicios	Costes (€)
Hosting	10 – 100 (mensuales)
Servidores VPS	Implementación inicial: 500 – 2.000
	Mantenimiento: 20 -200 (mensuales)
	Sistema operativo: 100 – 500
Licencias	Base de datos: 500 – 2.000
	Herramientas de desarrollo: 200 – 1.000
Copias de seguridad	10 – 50 (mensuales)
Dominios	10 – 50 (anuales)

5. Conclusiones.

- Cumplimiento de objetivos:

El proyecto ha logrado cumplir con sus objetivos principales, que incluían desarrollar una aplicación web para la Escuela Hogwarts de Magia y Hechicería que permita a los usuarios autorizados consultar, actualizar y manipular la base de datos de la institución. Se ha proporcionado una interfaz intuitiva y fácil de usar para acceder a la información de las casas, asignaturas y alumnos matriculados en la escuela. Se ha podido adaptar el diseño a los deseos de la desarrolladora.

- Adopción de tecnologías modernas y lo aprendido en el ciclo:

Se han utilizado una variedad de tecnologías modernas y herramientas adecuadas para el desarrollo web, como PHP, JavaScript, MySQL, HTML, CSS, entre otras. Esto ha permitido crear una aplicación web robusta y escalable que cumple con los estándares actuales de desarrollo. Se han empleado todos los conocimientos adquiridos en las diversas asignaturas del ciclo.

- Énfasis en la seguridad y la privacidad:

Se han tomado medidas para garantizar la seguridad y la privacidad de los datos de los usuarios de la Escuela Hogwarts de Magia y Hechicería. Se ha implementado un sistema de autenticación seguro para proteger el acceso a la aplicación, y se han seguido las mejores prácticas en el manejo de datos sensibles.

- Facilidad de integración y mantenimiento:

La aplicación web ha sido diseñada con la facilidad de integración y mantenimiento en mente. Se ha proporcionado documentación detallada para ayudar a otros desarrolladores a comprender y trabajar con el código existente, lo que facilita la colaboración y la futura expansión del proyecto.

- Aprendizaje y mejora continua:

A lo largo del desarrollo del proyecto, se ha fomentado el aprendizaje y la mejora continua. Se han enfrentado desafíos técnicos y se han superado mediante la investigación y la experimentación. Este enfoque ha permitido al equipo adquirir nuevas habilidades y conocimientos que se pueden aplicar en futuros proyectos. Se han encontrado muchas dificultades también, no solo por la parte de la lógica de la aplicación web sino también por errores de manejo, pero se ha conseguido llegar a lo deseado.

6. Bibliografía consultada.

- Apuntes de clase.
- Notas proporcionadas por profesorado.
- Blogs de programadores creando diversas APIs.

7. Anexos.

7.1 Guía de uso (Manual de usuario).

Consultar DOC_ManualDeUsuarioHogwarts.pdf.

7.2 DOC_Guía_Desarrollador.

Consultar DOC GuiaDesarrolladorHogwarts.pdf.

7.3 DTS_Gúia_Técnica.

Consultar DOC DisenoTecnicoDelSistemaHogwarts.pdf.