



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS  
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA  
T U N J A

## TÍTULO PASANTÍA

Desarrollo de una aplicación interactiva para el aprendizaje y evaluación del inglés en  
estudiantes de primaria

### PROPONENTE(S)

Aylin Dayana Barrios Delgadillo

1053351349

2251134

Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

1057608711

2251132

### DIRECTOR

Ingeniero Iván Fernando Fonseca Barinas

Tunja

02 de diciembre del 2020

**CONTENIDO**

|   |    |
|---|----|
| 1. FICHA TÉCNICA DE LA PASANTÍA.....                            | 3  |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....                              | 5  |
| 3. OBJETIVOS .....  | 6  |
| 4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.....               | 7  |
| 4.1. Actividades realizadas en el proyecto.....                 | 7  |
| 4.2. Herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto..... | 7  |
| 5. METODOLOGÍA Y DESARROLLO .....                               | 8  |
| 6. CONCLUSIONES.....  | 13 |
| 7. ANEXOS .....   | 14 |

## 1. FICHA TÉCNICA DE LA PASANTÍA

Tabla 1. Ficha técnica con datos relacionados con la pasantía.

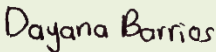
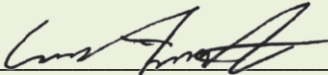

|  |  |
|--|--|
| Título   | Desarrollo de una aplicación interactiva para el aprendizaje y evaluación del inglés en estudiantes de primaria. |
| Nombre Estudiante  | Aylin Dayana Barrios Delgadillo  |
| Documento estudiante   | 1053351349   |
| Correo electrónico   | Aylin.barrios@usantoto.edu.co  |
| Director   | Cesar Antonio Romero Delgado   |
| Entidad o sector de la empresa   | Gobernación de Boyacá - Dirección de apropiación TIC   |
| Lugar de ejecución de la pasantía  | Tunja, Boyacá  |
| Duración   | 6 meses  |
| Los abajo firmantes confirman que todos los datos incluidos en la presente propuesta son correctos y verídicos, que no incumplen ninguna ley o norma vigente. (Incluir nombres y firmas de estudiantes, director y tutor). |  |
| <br>_____<br>Firma del pasante 1<br>Aylin Dayana Barrios Delgadillo   |  |
| <br>_____<br>Firma del director<br>Ing. Cesar Antonio Romero Delgado   |  |
| <br>_____<br>Firma del tutor<br>Ing. Iván Fernando Fonseca Barinas   |  |

Tabla 2. Ficha técnica con datos relacionados con la pasantía.

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| Título                            | Desarrollo de una aplicación interactiva para el aprendizaje y evaluación del inglés en estudiantes de primaria. |
| Nombre Estudiante                 | Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez   |
| Documento estudiante              | 105760811  |
| Correo electrónico                | Daniela.castillo@usantoto.edu.co   |
| Director                          | Cesar Antonio Romero Delgado   |
| Entidad o sector de la empresa    | Gobernación de Boyacá - Dirección de apropiación TIC   |
| Lugar de ejecución de la pasantía | Tunja, Boyacá  |
| Duración                          | 6 meses  |

Los abajo firmantes confirman que todos los datos incluidos en la presente propuesta son correctos y verídicos, que no incumplen ninguna ley o norma vigente. (Incluir nombres y firmas de estudiantes, director y tutor).

*Daniela A. Castillo G.*

\_\_\_\_\_  
Firma del pasante 2  
Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

*Cesar Antonio Romero Delgado*  
\_\_\_\_\_  
Firma del director  
Ing. Cesar Antonio Romero Delgado

*Iván Fernando Fonseca Barinas*  
\_\_\_\_\_  
Firma del tutor  
Ing. Iván Fernando Fonseca Barinas

## 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, las escuelas de las zonas rurales presentan un déficit de aplicativos tecnológicos, donde “cerca de 1 de cada 4 colombianos hace parte de la población rural y 44% de esta población se encuentra en situación de pobreza multidimensional”. Con ayuda de la educación y las tecnologías de la información, es posible reducir brechas y mejorar los niveles de acceso, permanencia, cobertura, etcétera. La falta de posibilidades de acceso a una educación de calidad, con todas las herramientas básicas para su desarrollo, ocasiona un bajo rendimiento en ciertas asignaturas de gran importancia, como lo es el inglés. Varias de estas zonas han sido dotadas de tecnologías para la educación por parte de la Gobernación de Boyacá, viendo como resultado el bajo uso de las mismas, por falta de aplicaciones gratuitas, de fácil uso y que se adapten a dichas tecnologías.

El idioma inglés es considerado como un elemento fundamental en el desarrollo de los estudiantes, de forma que esta asignatura desempeña un papel relevante, haciéndose necesario un seguimiento y mejora para las escuelas rurales del Departamento de Boyacá. En muchos casos, “los maestros rurales no tienen acceso a una red de docentes para intercambiar buenas prácticas, ni acompañamiento en aula, o suficiente material de apoyo”. (Educación, 2018). Dicho lo anterior, es posible que se produzca como consecuencia un bajo rendimiento en la asignatura, al no poderse cumplir a cabalidad la función con los alumnos.

Teniendo en cuenta la información, se reflejan problemas en el aprendizaje de los estudiantes de escuelas rurales, tales como, dificultad para retener un segundo idioma como lo es el inglés en edades muy tempranas, déficit de atención alto y falta de herramientas o aplicaciones didácticas que refuercen las clases impartidas por los docentes. Por ello, se requiere un desarrollo tecnológico interactivo que supla todas las necesidades evidenciadas en las escuelas ubicadas en las zonas rurales y se realice un mejor aprovechamiento de las tecnologías brindadas.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Objetivo general

Construir un sistema informático web, para implementar herramientas tecnológicas como guía de aprendizaje y evaluación del inglés en primaria en las escuelas rurales del Departamento de Boyacá, a través de las mejores prácticas de diseño, análisis y programación de contenidos.

#### 3.2. Objetivos específicos

*Tabla 3. Objetivos específicos*

| NRO. | OBJETIVO ESPECÍFICO   |
|------|---|
| 1    | Realizar el levantamiento de los requisitos del sistema para conocer con exactitud la necesidad de la escuela, a través de entrevistas con el docente encargado de la materia.  |
| 2    | Elaborar el diseño de los diagramas necesarios para el modelamiento del sistema, a través del lenguaje unificado de modelado.   |
| 3    | Diseñar el modelo de base de datos, para reconocer la información que se va a manejar a lo largo del aplicativo, a través de herramientas especiales para su modelamiento.  |
| 4    | Implementar las guías de aprendizaje del aplicativo web, para facilitar la explicación de temas a los estudiantes, haciendo uso de la información recolectada en la primera y segunda fase (Requerimientos, diagramas). |
| 5    | Implementar las evaluaciones del aplicativo web, para facilitar la evaluación de temas a los estudiantes, haciendo uso de la información contenida en las guías de aprendizaje.   |
| 6    | Implementar procesos de progreso para llevar el control del impacto de la aplicación en cuanto al aprendizaje de los estudiantes, a partir de las evaluaciones realizadas.  |

## 4. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS

### 4.1. Actividades realizadas en el proyecto

Tabla 4. Especificación de actividades

| Descripción de la actividad     | Fecha inicio | Fecha entrega | Producto entregado                                 |
|---------------------------------|--------------|---------------|--|
| Levantamiento de requerimientos | 22/06/2020   | 10/07/2020    | Documento de especificación de requerimientos      |
| Modelamiento del sistema        | 13/07/2020   | 17/08/2020    | Documentos con diagramas del modelado del sistema. |
| Implementación de la aplicación | 18/08/2020   | 20/11/2020    | Software – versión 1                               |
| Pruebas y validación final      | 21/11/2020   | 23/11/2020    | Evidencias   |
| Documento de soporte            | 24/11/2020   | 25/11/2020    | Documento - manual técnico y manual de usuario.    |
| Entrega final                   | 26/11/2020   | 18/12/2020    | Software   |

*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

**Descripción.** La tabla anterior contiene las actividades realizadas en la pasantía, con las fecha y productos entregados por cada una.

### 4.2. Herramientas utilizadas en el desarrollo del proyecto

Tabla 5. Herramientas utilizadas

| Herramienta utilizada | Para qué la utilizó   |
|-----------------------|---|
| Computadores          | Desarrollo del producto y sus documentos.   |
| Internet              | Consultas acerca del tema, reuniones, navegación en programas necesarios para el proceso. |
| Word                  | Creación de documentos y actas.   |
| Navegadores           | Búsquedas, descargas, despliegue local del sistema.                                       |
| Lucidchart            | Creación de diagramas UML.  |
| starUML               | Creación de diagramas UML.  |
| PowerDesigner         | Diseño modelo base de datos.  |
| pgAdmin4              | Creación y gestión de la base de datos.   |
| SpringToolSuite4      | Desarrollo de backend y frontend del producto.  |
| Canva                 | Diseño de imágenes gratuitas.   |
| Pencil                | Elaboración de prototipo del sistema.   |
| Sonarqube             | Pruebas de calidad de software.   |
| GitLab                | Control de versiones.   |

*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

**Descripción.** La tabla anterior está compuesta por el nombre de las herramientas que se usaron para el desarrollo del proyecto en la pasantía y la función que cumplió cada una.

## 5. METODOLOGÍA Y DESARROLLO

En el presente apartado, se describen las fases realizadas en el desarrollo del proyecto elaborado.

### 1. Levantamiento de requerimientos.

El desarrollo de la fase de **levantamiento de requerimientos**, estuvo compuesto de las siguientes actividades:

- Entrevistas con el cliente / usuario
- Definición de requisitos
- Clasificación de requisitos
- Análisis de requerimientos

Al realizar las actividades anteriormente descritas, se obtuvo el documento final en el formato IEEE-830 de especificación de requerimientos. Ver anexos del 1 al 3 (contenido desarrollado en el documento).

### 2. Modelamiento del sistema.

El desarrollo de **modelamiento del sistema**, estuvo compuesto de las siguientes actividades:

- Diagramas UML
- Arquitectura del sistema
- Diseño base de datos
- Prototipo del sistema

Al realizar las actividades anteriormente descritas, se obtuvo el documento final del modelamiento, en el cual se presenta una descripción general del sistema (Estructura, comportamiento e interacción). Ver anexos del 4 al 8 (Contenido desarrollado en el documento).

En esta fase se definieron las tecnologías con las cuales se implementaría el proyecto. Ver anexo 7 (Diseño de arquitectura).

### 3. Implementación de la aplicación.

El desarrollo de la **implementación de la aplicación**, estuvo compuesto de las siguientes actividades:

- Backend
- Frontend
- Pruebas y cambios

Al realizar las actividades anteriormente descritas, el resultado obtenido fue un software el cual cumple con las necesidades y requerimientos especificados por la gobernación y el docente, como se muestra del anexo 11 al anexo 17 (estructura y pantallas funcionales del software).

### 4. Pruebas y validación.

En el desarrollo de la fase de **pruebas y validación**, estuvo compuesto de las siguientes actividades:

- Pruebas de calidad y cumplimiento.
- Gestión de cambios.

Para el cumplimiento de las pruebas de calidad se realizaron por medio de la herramienta de Sonarqube, en el cual se arrojaron los resultados.

### Atributos internos

En el siguiente apartado se da a conocer la descripción de cada uno de los atributos internos para la evaluación del software:

- Tamaño de sistemas y código fuente.

A continuación, se dan a conocer cada uno de los elementos que miden la calidad del código del proyecto:

- Densidad de comentarios.

El proyecto tiene un total del 21.4% de comentarios, lo que refleja un nivel aceptable pues el porcentaje adecuado oscila entre el 20% y 30% respectivamente. Variables: DoC (Densidad de comentarios), como se muestra en el anexo 20.

*CLoC (Líneas de código con comentarios)*

*LoC (Líneas de código)*

*Formula: DoC = CLoC/(LoC+CLoC)*

*DoC = 9.964/ (36.445+9.964)*

*DoC = 9.964 /46.409 = 21.4%*

- Duplicidad de código.

El proyecto cuenta con una densidad de líneas de código duplicadas del 3.4% con un total de 517 líneas de código, lo cual indica que el sistema cuenta con una buena calidad. Ver anexo 21.

*Tabla 4. Valores de densidad de código duplicado*

| Densidad código duplicado | Categoría  |
|---------------------------|--|
| <1%                       | Alta calidad                                     |
| Entre 1% y 5%             | Buena calidad                                    |
| Entre 5% y 25%            | Razonable, pero debe corregirse                  |
| >25%                      | No es razonable y debe corregirse inmediatamente |

*Autor. Atlassian Confluence 6.10.1*

**Descripción.** Esta tabla hace referencia a los valores que determinan la categoría de un software, de acuerdo con el valor obtenido en la duplicidad del código.

- Deuda técnica.

La deuda técnica se puede definir como aquella cuota que se va acumulando poco a poco por no aplicar los estándares que permiten elaborar un proyecto con calidad, esta deuda se ve reflejada en distintos factores como el incremento de tiempo para realizar entregas, el aumento en el presupuesto o el gasto de mayor recursos humanos y físicos. Para este proyecto se tiene una deuda técnica de 65 minutos, lo que indica que, no es una cuota acumulada alta, así que es posible suplirla sin necesidad de realizar procesos traumáticos. Ver anexo 22.

- Code Smells.

Se conoce como código Smells aquellas líneas que funcionan, pero se pudieron haber escrito de mejor manera o cumpliendo con algunas normativas más de calidad. Para este proyecto se encontró un total de 13 códigos smells, entre ellos, comentarios sobrantes, algunas correcciones de sintaxis y definición de constantes. Sin embargo, no se consideran como código de extremo error. Ver anexo 23.

- **Confiabilidad.**

Tiene una calificación de B respectivamente, pues ésta aparece cuando se encuentra al menos un bug, el proyecto tiene 12 bugs indicando que es necesario aplicar procesos correctivos. Ver anexo 24.

- **Seguridad.**

Tiene una calificación de A respectivamente, ya que el proyecto no presenta vulnerabilidades. Ver anexo 25.

- **Mantenibilidad.**

Tiene una calificación de A respectivamente, pues esta aparece cuando índice de deuda técnica es inferior al 5%, el proyecto tiene un índice de 0.005% de deuda técnica indicando que se tiene una posición favorable. Ver anexo 26.

- **Seguridad OWASP.**

Según OWASP el proyecto obtuvo una calificación de A, esto quiere decir, que no presenta vulnerabilidades. Se evidencia que se logra cumplir con el 100% de las categorías requeridas por el OWASP concluyendo así, que hasta el punto de desarrollo en el que se analizó el software se tiene un fuerte cumplimiento con los estándares de calidad. Ver anexo 27.

### **Atributos Externos**

- **Usabilidad.**

- **Efectividad.**

La apariencia de la aplicación es sencilla, de fácil entendimiento. Para concluir, este ítem cumple con el 98%.

- **Eficiencia.**

El sistema cuenta con coherencia en los nombres y su funcionalidad, puesto que todo se realizó conforme los requisitos del cliente, por lo tanto, cada uno de los componentes gráficos contiene su función específica. Para concluir, el sistema cumple con el 95% de este atributo.

- **Satisfacción.**

El software fue diseñado con el propósito de generar comodidad en el cliente, de facilitar procesos realizados manualmente o en otros programas independientes, por

lo que la unificación de componentes en el programa, permite la facilidad de manejo, además que el diseño es amigable, entendible, atractivo, sencillo, con los aspectos únicamente definidos con el cliente. Es así que, este ítem cumple el 98%.

- **Fiabilidad.**

En cuanto a este ítem, puede decirse que cumple con el 100%. Ya que encierra casi todas las vulnerabilidades de OWASP, además se implementó la seguridad que brinda el entorno de desarrollo.

- **Mantenibilidad.**

En primera instancia, el software tiene la documentación necesaria para que la persona que necesite realizar un cambio, encuentre de forma rápida y exclusivamente lo específico a modificar. Además, el programa puede soportar nuevas actualizaciones que se le implementen, adaptarse a diferentes sistemas operativos, por ejemplo, funciona en Windows y en Mac OS, pero se podría realizar en otros. Por otro lado, en cuanto a este atributo, se puede concluir que tiene una posición favorable, puesto que el índice de porcentaje de deuda técnica es del 0.005%. Así que, el software cumple con el 98% de este ítem.

## 5. **Documentación soporte.**

En el desarrollo de la fase de **documentación de soporte**, en el cual se realizó el manual de usuario, con cada una de las acciones y procesos del software. Ver anexos 28 y 29.

En el desarrollo del proyecto se implementó el modelo cascado, el cual permitió estructurar la organización de proyecto y llevar un proceso secuencial de las fases y actividades definidas inicialmente.

## **6. CONCLUSIONES**


- La estructuración de las diferentes fases del proyecto que se van a llevar a cabo, permite establecer una adecuada organización del mismo, para conocer qué actividades se van a ejecutar y a su vez, el tiempo de ejecución de cada fase. Dicho lo anterior, se puede concluir que el proyecto realizado se desarrolló a cabalidad, ya que la planificación que se estableció desde un principio permitió la implementación adecuada y la realización de un proceso exitoso.
- Con las actividades que se desarrollaron por cada fase del proyecto, se logró realizar un proceso de ingeniería completo, desde el levantamiento de requisitos, hasta pruebas y validación. Es así que fue un proceso productivo y fructífero, ya que se abarcaron temas que se vieron a lo largo de la carrera.
- Las tecnologías elegidas para el desarrollo de la aplicación, permitieron llevar a cabo un buen proceso de implementación del proyecto, ya que fueron seleccionadas de acuerdo a buen rendimiento, agilidad, facilidad, seguridad, fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y portabilidad.
- Uno de los aspectos fundamentales y no menos importante para un proceso exitoso en el desarrollo de un proyecto, hace referencia a la buena comunicación entre el equipo del trabajo. La buena relación entre las integrantes, permitió tener un buen clima laboral, mejorar procesos creativos, proponer ideas, aceptar puntos de vista positivamente, escuchar atentamente y dar críticas constructivas al trabajo de cada una.
- Las pruebas y validación se llevaron a cabo por parte de las integrantes del equipo, como alternativa para completar la fase, debido a la situación actual, donde no era posible asistir a las instituciones educativas para llevarlas a cabo. Sin embargo, las dificultades no fueron impedimento para buscar soluciones y completar el proceso.
- Con el acompañamiento y apoyo de los directores del proyecto, de la gobernación y de la universidad, se completaron las diferentes fases definidas, resolviendo dudas, solución de errores, críticas constructivas y aporte de ideas.

7. ANEXOS

En el presente apartado de anexos se adjuntarán imágenes de evidencias de cada etapa desarrollada a lo largo del proceso de pasantía.

- Anexos fase de levantamiento de requerimientos.


Anexo 1. Tabla de contenido del documento de requisitos del software.

|   |  |   |                    |
|---|--|---|--------------------|
|  |  | DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA PARA<br>EL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DEL INGLÉS EN<br>ESTUDIANTES DE PRIMARIA | Rev. 1.1<br>Pág. 3 |
| Especificación de requisitos de software.   |  |   |                    |
| <b>Contenido</b>  |  |   |                    |
| HISTORIAL DE REVISIONES.....  |  |   | 2                  |
| 1 INTRODUCCIÓN .....  |  |   | 5                  |
| 1.1 Propósito .....   |  |   | 5                  |
| 1.2 Alcance .....   |  |   | 5                  |
| 1.3 Personal involucrado.....   |  |   | 5                  |
| 1.4 Definiciones, acrónimos y abreviaturas .....                                  |  |   | 6                  |
| 1.5 Referencias.....  |  |   | 6                  |
| 1.6 Resumen .....   |  |   | 7                  |
| 2 DESCRIPCIÓN GENERAL .....   |  |   | 7                  |
| 2.1 Perspectiva del producto .....  |  |   | 7                  |
| 2.2 Funcionalidad del producto .....  |  |   | 7                  |
| 2.3 Características de los usuarios.....  |  |   | 8                  |
| 2.4 Restricciones.....  |  |   | 8                  |
| 2.5 Suposiciones y dependencias.....  |  |   | 8                  |
| 2.6 Evolución previsible del sistema.....   |  |   | 8                  |
| 3 REQUISITOS ESPECÍFICOS .....  |  |   | 9                  |
| 3.1 Requisitos comunes de los interfaces.....                                     |  |   | 9                  |
| 3.1.1 Interfaces de usuario .....   |  |   | 10                 |
| 3.1.2 Interfaces de hardware .....  |  |   | 10                 |
| 3.1.3 Interfaces de software .....  |  |   | 10                 |
| 3.1.4 Interfaces de comunicación .....  |  |   | 10                 |
| 3.2 Requisitos funcionales.....   |  |   | 11                 |
| 3.2.1 Requisito funcional 1 .....   |  |   | 11                 |
| 3.2.2 Requisito funcional 2 .....   |  |   | 11                 |
| 3.2.3 Requisito funcional 3 .....   |  |   | 12                 |
| 3.2.4 Requisito funcional 4 .....   |  |   | 12                 |
| 3.2.5 Requisito funcional 5 .....   |  |   | 13                 |
| 3.2.6 Requisito funcional 6 .....   |  |   | 14                 |
| 3.2.7 Requisito funcional 7 .....   |  |   | 14                 |
| 3.2.8 Requisito funcional 8 .....   |  |   | 15                 |
| 3.2.9 Requisito funcional 9 .....   |  |   | 15                 |
| 3.2.10 Requisito funcional 10 .....   |  |   | 16                 |
| 3.2.11 Requisito funcional 11 .....   |  |   | 16                 |
| Descripción de requisitos del software.   |  |   |                    |

Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen hace referencia a cada uno de los ítems que se desarrollaron a lo largo del documento de requisitos del software.

Anexo 1. Tabla de contenido del documento de requisitos del software.

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
|  | DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA PARA EL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DEL INGLÉS EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA | Rev. 1.1<br>Pág. 4 |
| Especificación de requisitos de software.   |   |                    |
| 3.3   | Requisitos no funcionales .....   | 17                 |
| 3.3.1   | Requisitos de rendimiento .....   | 17                 |
| 3.3.2   | Seguridad .....   | 17                 |
| 3.3.3   | Fiabilidad .....  | 17                 |
| 3.3.4   | Disponibilidad .....  | 17                 |
| 3.3.5   | Mantenibilidad .....  | 17                 |
| 3.3.6   | Portabilidad .....  | 17                 |
| 3.4   | Otros requisitos .....  | 17                 |
| 4   | APÉNDICES.....  | 18                 |

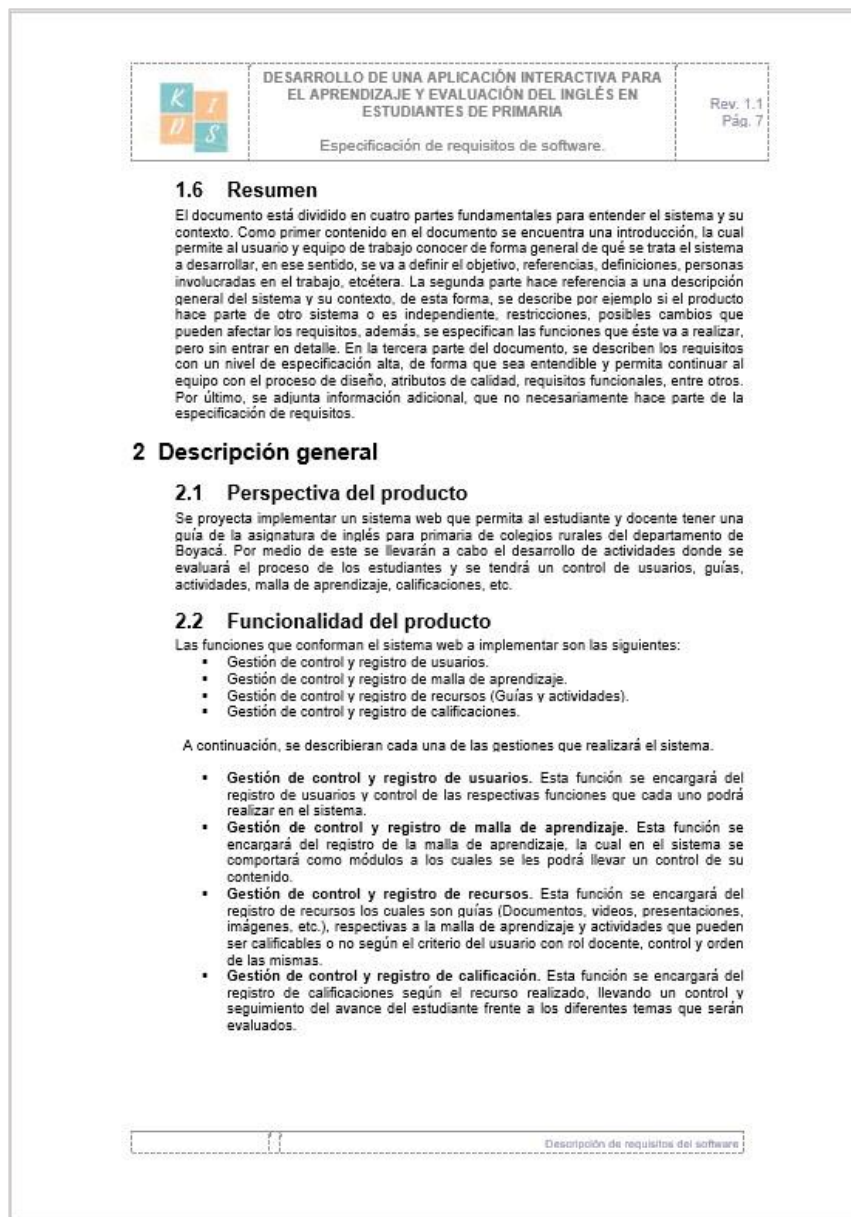
  

|  |  |
|--|--|
| Descripción de requisitos del software |  |
|--|--|

Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez


**Descripción.** La imagen hace referencia a cada uno de los Ítems que se desarrollaron a lo largo del documento de requisitos del software.

## Anexo 2. Ítems abarcados de la descripción general y funcionalidad del producto.



*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*  
**Descripción.** La imagen anterior es un ejemplo de cómo se abarcó en el documento de especificación de requisitos, la descripción general y funcionalidad del producto.

*Anexo 3. Ítems abarcados de las características de los usuarios*

|   |   |                    |
|---|---|--------------------|
|  | <b>DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA PARA<br/>EL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DEL INGLÉS EN<br/>ESTUDIANTES DE PRIMARIA</b><br><br>Especificación de requisitos de software. | Rev. 1.1<br>Pág. 8 |
|---|---|--------------------|

**2.3 Características de los usuarios**

|                 |   |
|-----------------|---|
| Tipo de usuario | Administrador   |
| Formación       | Conocimientos básicos en computación.   |
| Habilidades     | Manejo de recursos tecnológicos como computadores.  |
| Actividades     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar CRUD de usuarios (Docentes).</li> <li>▪ Realizar CRUD de nivel y cursos.</li> <li>▪ Realizar CRUD de Malla de Aprendizaje.</li> </ul> |

|                 |   |
|-----------------|---|
| Tipo de usuario | Docente   |
| Formación       | Conocimientos básicos en computación.   |
| Habilidades     | Manejo de recursos tecnológicos como computadores y televisores.  |
| Actividades     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Listar malla de aprendizaje.</li> <li>▪ Realizar CRUD de recursos.</li> <li>▪ Realizar CRUD de calificaciones.</li> <li>▪ Realizar CRUD de usuarios (Estudiante).</li> </ul> |


|                 |   |
|-----------------|---|
| Tipo de usuario | Estudiante  |
| Formación       | Conocimientos básicos en computación.   |
| Habilidades     | Manejo de recursos tecnológicos como computadores y tabletas.   |
| Actividades     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Listar los recursos.</li> <li>▪ Realizar actividades.</li> <li>▪ Listar calificaciones.</li> </ul> |

*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

**Descripción.** *La imagen anterior es un ejemplo de cómo se abarcó en el documento de especificación de requisitos, las características de los usuarios.*

- Anexos fase de modelamiento del sistema.

Anexo 4. Tabla de contenido del documento de modelamiento del sistema.

|   |  |   |
|---|--|---|
| DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA PARA EL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DEL INGLÉS EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA |  |  |
| MODELAMIENTO DEL SISTEMA  |  |   |

**TABLA DE CONTENIDOS**


|          |                                     |    |
|----------|-------------------------------------|----|
| <b>1</b> | DISEÑO DE PROTOTIPO.....            | 5  |
|          | ADMINISTRADOR .....                 | 6  |
|          | DOCENTE .....                       | 12 |
|          | ESTUDIANTE .....                    | 21 |
| <b>2</b> | DIAGRAMAS UML.....                  | 27 |
|          | Diagramas estructurales.....        | 27 |
| 2.1.1    | Diagrama de clases.....             | 27 |
| 2.1.2    | Diagrama de componentes.....        | 28 |
| 2.1.3    | Diagrama de despliegue.....         | 29 |
| 2.1.4    | Diagrama de objetos.....            | 30 |
| 2.1.5    | Diagrama de paquetes.....           | 31 |
|          | Diagramas de comportamiento.....    | 32 |
| 2.1.6    | Diagrama de actividades.....        | 32 |
| 2.1.7    | Diagrama de casos de uso.....       | 38 |
| 2.1.8    | Diagrama de máquinas de estado..... | 56 |
|          | Diagramas de interacción.....       | 61 |
| 2.1.9    | Diagrama de secuencia.....          | 61 |
| <b>3</b> | ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....       | 78 |
| <b>4</b> | DISEÑO DE BASES DE DATOS.....       | 79 |
|          | Modelo Físico.....                  | 79 |
|          | Modelo lógico.....                  | 79 |
|          | Modelo conceptual.....              | 80 |

Página 4 | 80

Autor/es. Ailyn Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior presenta cada uno de los ítems que se desarrollaron a lo largo del documento de modelamiento del sistema.

Anexo 5. Ejemplo de pantallas diseñadas como prototipo del sistema

|   |   |
|---|---|
| DESARROLLO DE UNA APLICACIÓN INTERACTIVA PARA EL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN DEL INGLÉS EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA |  |
| MODELAMIENTO DEL SISTEMA  |   |

1 DISEÑO DE PROTOTIPO.

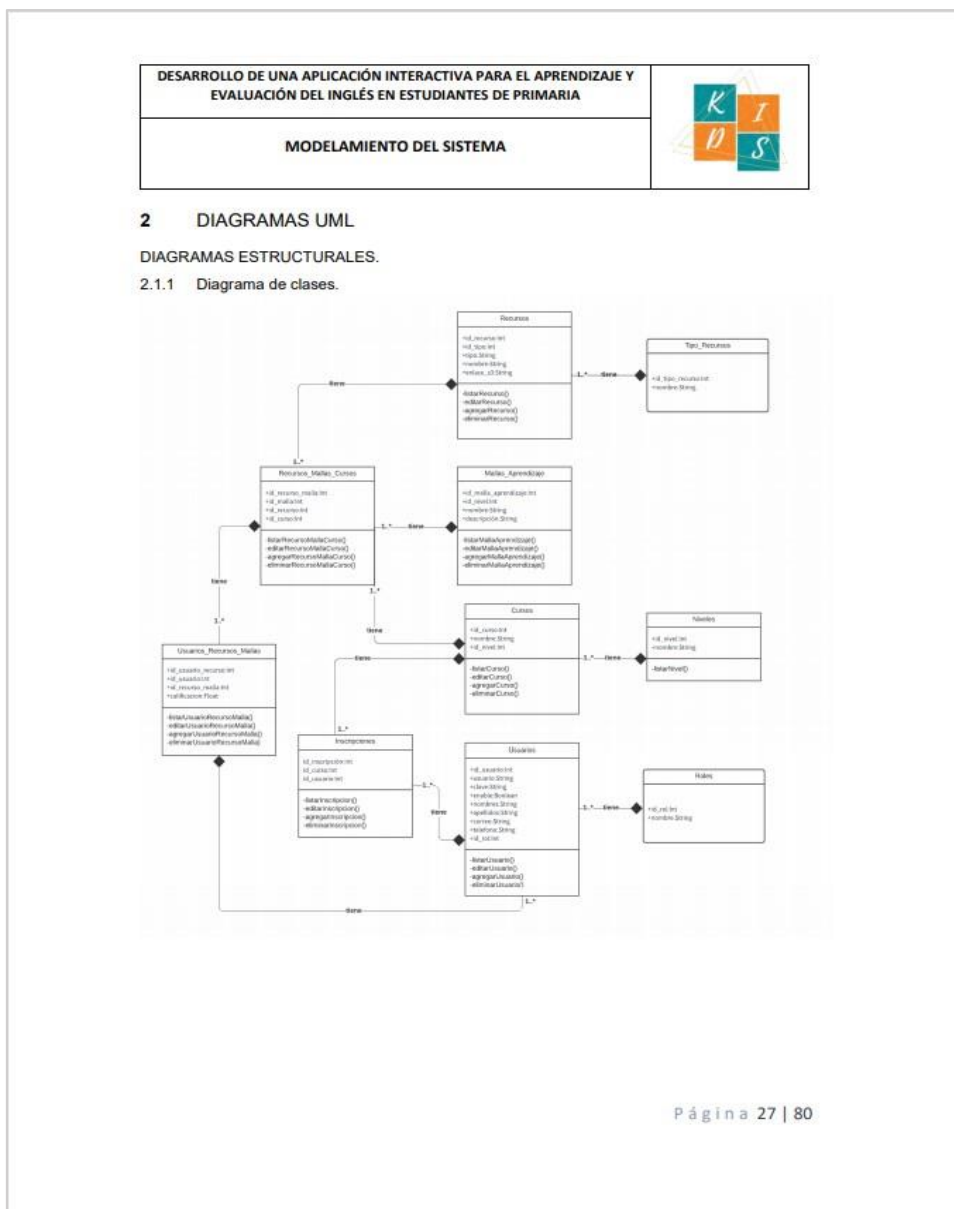


Tabla 1. Historia de usuario – Control de acceso.

|  |                             |
|--|-----------------------------|
| Historia de Usuario  |                             |
| Número: 1  | Usuario: Todos              |
| Nombre historia: Control de acceso de usuarios   |                             |
| Prioridad en negocio: Alto   | Riesgo en desarrollo: Medio |
| Programador responsable: Aylín Dayana Barrios Delgadillo<br>Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez   |                             |
| Descripción: El usuario con rol (Administrador, docente y estudiante) cuenta con la presente interfaz, donde debe llenar los campos para realizar el respectivo inicio de sesión, de esa manera podrá navegar por las opciones que le permite la aplicación. |                             |

**Descripción.** La imagen anterior hace referencia a un ejemplo de una pantalla de interfaz gráfica de usuario junto con la respectiva descripción de historia de usuario.

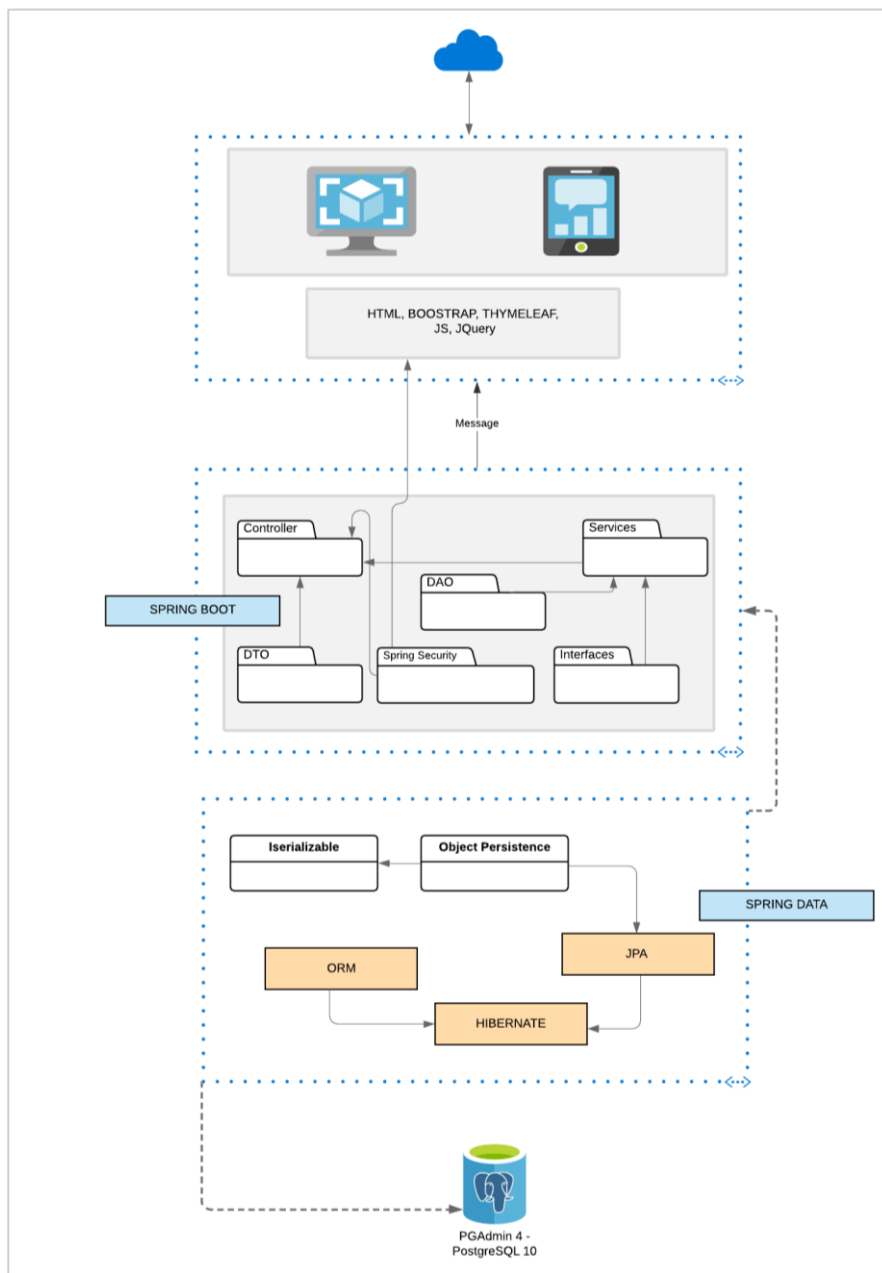
Anexo 6. Diagrama de clases.



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior muestra un ejemplo de uno de los diagramas estructurales realizado para la fase del modelamiento.

Anexo 7. Arquitectura del sistema.



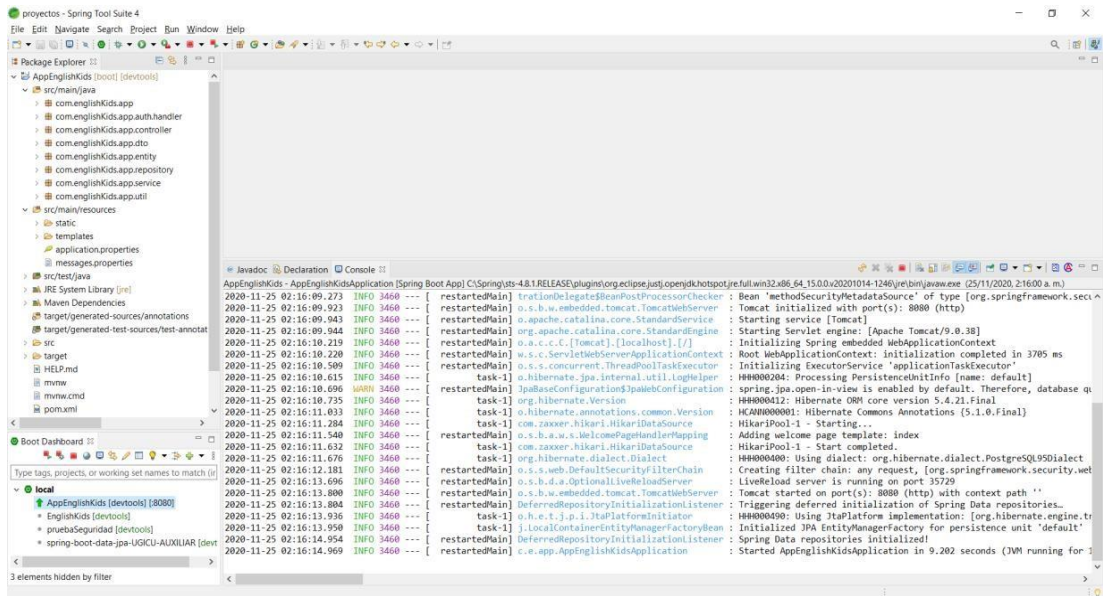
Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen presentada es la evidencia de la arquitectura del sistema realizada para la fase de modelamiento.



- Anexos fase implementación del sistema.

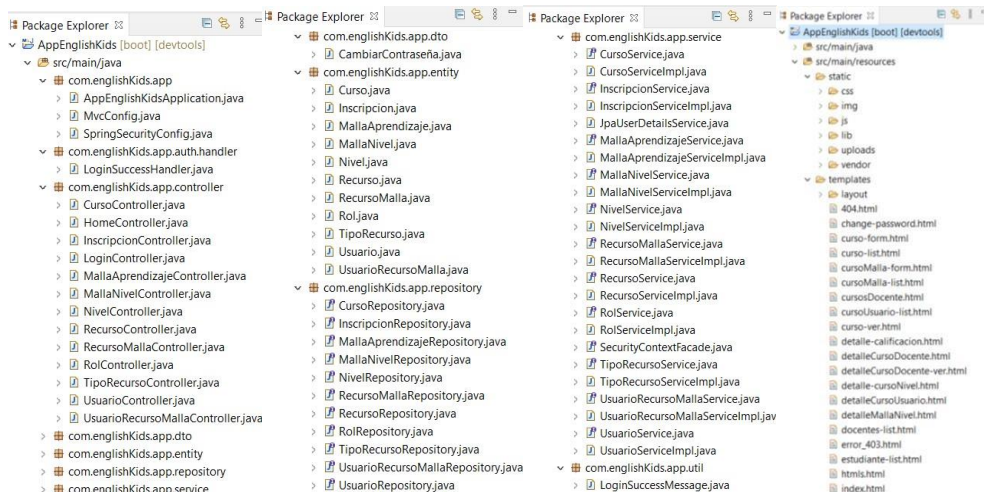
Anexo 9. Estructura para la implementación del sistema.



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

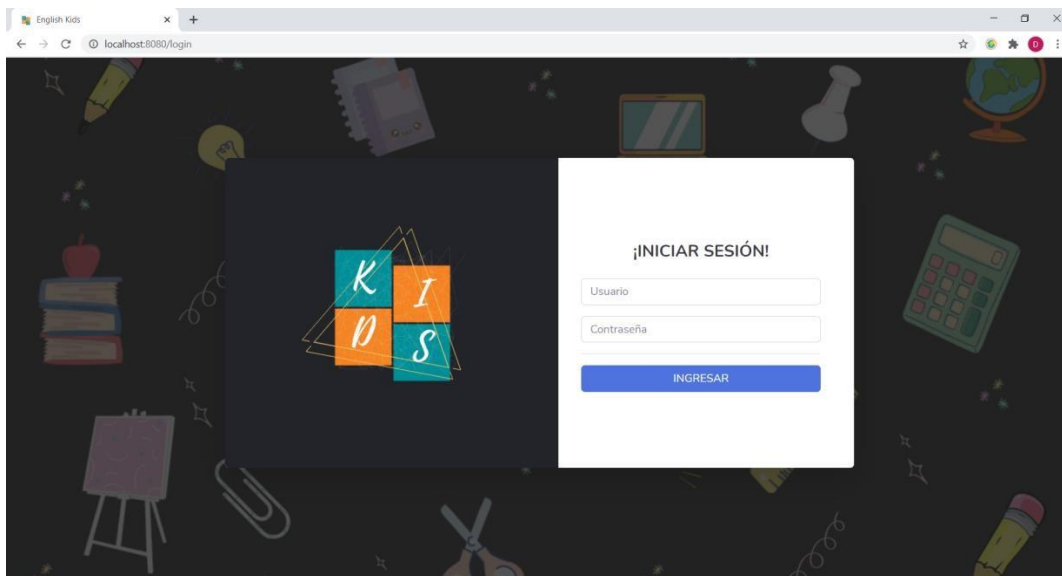
**Descripción.** La imagen anterior muestra cada una de las carpetas en las que se estructuró el desarrollo de backend y fronted del proyecto.

Anexo 10. Contenido por carpetas.



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior muestra el contenido por cada carpeta usada en el desarrollo de backend y fronted del proyecto.

*Anexo 11. Pantalla de inicio de sesión del sistema.*

*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

**Descripción.** La imagen hace referencia a la interfaz gráfica del inicio de sesión de los usuarios.

*Anexo 12. Menú principal del tipo de usuario administrador.*

*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

**Descripción.** La imagen hace referencia a la interfaz gráfica del menú de inicio y cada una de las funciones a las que puede acceder el usuario con rol administrador.

## Anexo 13. Listado de docentes con las acciones que puede realizar.

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:5080/listar/Usuario. The page title is 'ENGLISHKIDS' and the user is logged in as 'ADMINISTRADOR Usuario: admin'. The main content area is titled 'DOCENTES' and contains a table with the following data:

| ID | NOMBRES        | APELLIDOS        | CURSOS       | Acciones                |
|----|----------------|------------------|--------------|-------------------------|
| 2  | Juan           | Rios Macías      | [Add Course] | [Check] [Edit] [Delete] |
| 4  | Maria Camila   | Balaguera Castro | [Add Course] | [Check] [Edit] [Delete] |
| 5  | Diego          | Vela Beltran     | [Add Course] | [Check] [Edit] [Delete] |
| 17 | Alisson Camila | Murcia Lopez     | [Add Course] | [Check] [Edit] [Delete] |
| 19 | Juan           | Sierra           | [Add Course] | [Check] [Edit] [Delete] |
| 24 | Brayan Snader  | Sierra Riveros   | [Add Course] | [Check] [Edit] [Delete] |

The table also includes a search bar, a 'Nuevos Docentes' button, and a 'records per page' dropdown set to 10. The footer of the table shows 'Showing 1 to 6 of 6 entries' and navigation arrows for 'Previous' and 'Next'.

Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen hace referencia a la interfaz gráfica de unas de las funciones que puede realizar el usuario con rol administrador, la cual hace referencia a gestionar docentes y cursos.

## Anexo 14. Formulario para agregar una nueva malla de aprendizaje.

The screenshot shows a web browser window with the URL localhost:5080/agregar/MallaAprendizaje. The page title is 'ENGLISHKIDS' and the user is logged in as 'ADMINISTRADOR Usuario: admin'. The main content area is titled 'FORMULARIO DE MALLA DE APRENDIZAJE' and contains the following form fields:

- Nivel:
- Nombre:
- Descripción:

Below the form is a green 'GUARDAR' button. The footer of the page features logos for 'UNIVERSIDAD SANTO TOMAS', 'ACREDITACION DE CALIDAD', and 'GOBERNACION DE Boyacá'.

Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen hace referencia a la interfaz gráfica de unas de las funciones que puede realizar el usuario con rol administrador, la cual hace referencia a crear una nueva malla de aprendizaje.

*Anexo 15. Formulario para agregar recursos (Guías y actividades).*

The screenshot displays a web browser window with the URL localhost:8080/agregarRecurso. The page title is 'ENGLISHKIDS' and the user is logged in as 'TEACHER' with the role 'User: docente'. The main content area is titled 'RESOURCES' and features a 'New Inscription Of Resource' button. Below this is the 'RESOURCE FORM' with the following fields: 'Resource Type' (dropdown menu set to 'Documento'), 'Resource' (dropdown menu set to 'Activity'), 'Name' (text input field), and 'File' (file selection button labeled 'Seleccionar archivo' and a status 'Ningún archivo seleccionado'). A green 'SAVE' button is positioned below the form. The footer includes logos for 'UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS' and 'GOBERNACIÓN DE Boyacá'.

*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

**Descripción.** La imagen hace referencia a la interfaz gráfica de unas de las funciones que puede realizar el usuario con rol docente, la cual hace referencia a agregar un nuevo recurso(guía/actividad).

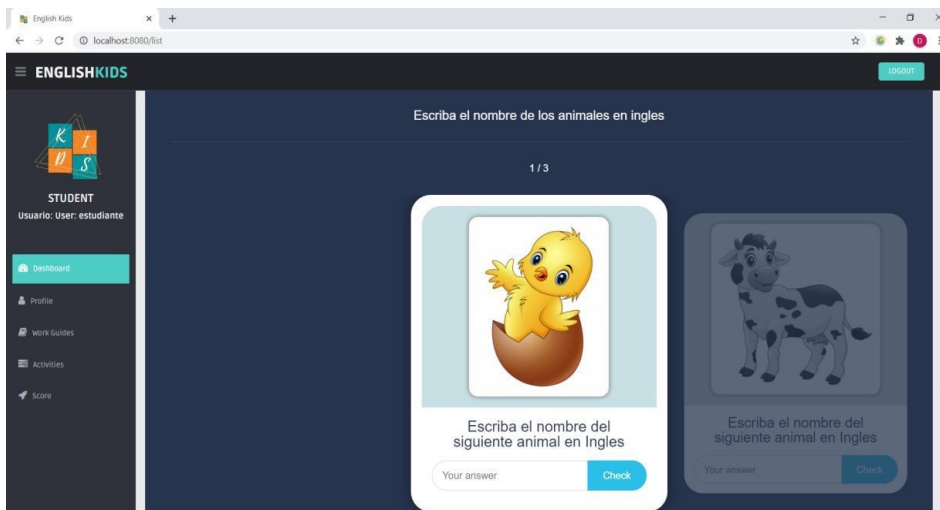
*Anexo 16. Formulario para agregar puntaje / calificación.*

The screenshot displays a web browser window with the URL localhost:8080/agregarPuntaje. The page title is 'ENGLISHKIDS' and the user is logged in as 'TEACHER' with the role 'User: docente'. The main content area is titled 'SCORE FORM' and features the following fields: 'Student' (dropdown menu set to 'DanielaCastillo Gutierrez'), 'Activity' (dropdown menu set to 'Colores'), and 'Score' (text input field set to '0'). A green 'SAVE' button is positioned below the form. The footer includes logos for 'UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS' and 'GOBERNACIÓN DE Boyacá'.

*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

**Descripción.** La imagen hace referencia a la interfaz gráfica de unas de las funciones que puede realizar el usuario con rol docente, la cual hace referencia a agregar el puntaje/calificación de un estudiante con respecto a una actividad.

*Anexo 17. Actividad a realizar para el estudiante.*



*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

**Descripción.** *La imagen hace referencia a la interfaz gráfica de unas de las funciones que puede realizar el usuario con rol estudiante, la cual hace referencia a realizar actividad.*

- Anexos fase pruebas y validación

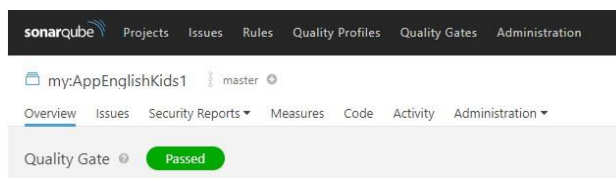
#### Anexo 18. Properties sonar-scanner

```
sonar.projectName=my:AppEnglishKids1
sonar.projectVersion=1.0
sonar.language=java
sonar.source=./AppEnglishKids1
sonar.sourceEncoding=UTF-8
sonar.projectKey=my:AppEnglishKids1
sonar.java.binaries=**/target/classes
```

Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior muestra el archivo del sonar-scanner, donde se especifican algunos datos necesarios acerca del software a evaluar.

#### Anexo 19. Aplicación cargada en Sonarqube



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

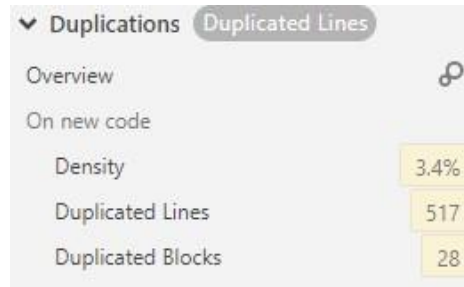
**Descripción.** La imagen anterior muestra el proyecto cargado en Sonarqube, para su posterior análisis con respecto a los resultados obtenidos allí.

#### Anexo 20. Tamaño del sistema y código fuente.

|               |        |
|---------------|--------|
| New Lines     | 15,251 |
| Lines of Code | 36,445 |
| Lines         | 54,372 |
| Statements    | 493    |
| Functions     | 328    |
| Classes       | 64     |
| Files         | 172    |
| Comment Lines | 9,964  |
| Comments (%)  | 21.5%  |

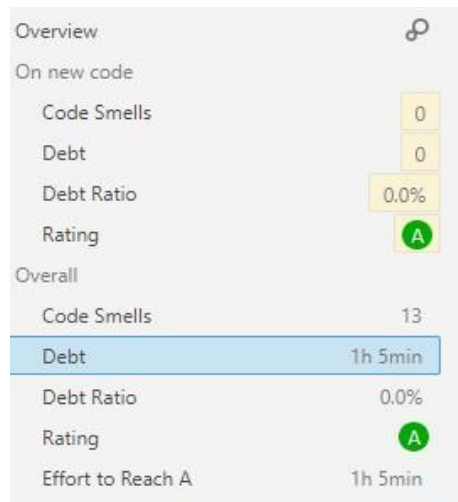
Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior muestra el resultado obtenido en el Sonarqube en cuanto a la cantidad de líneas de código, líneas comentadas, porcentaje de comentarios, etcétera.

*Anexo 21. Densidad de líneas de código duplicadas*

*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

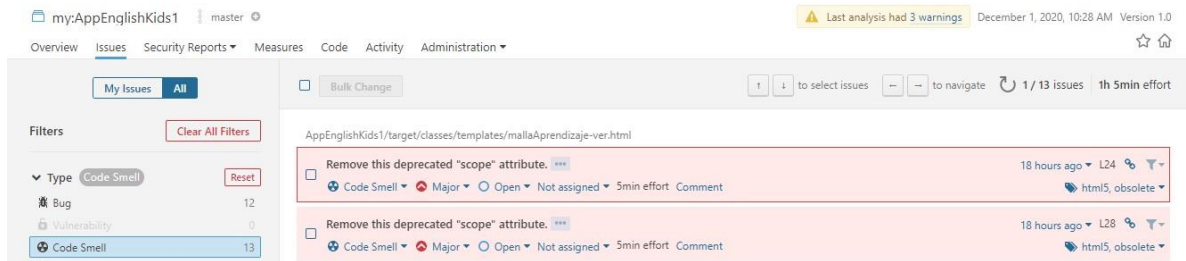
**Descripción.** La imagen anterior muestra el resultado obtenido en el Sonarqube en cuanto a la densidad de código duplicado, en ese sentido, porcentaje de densidad, líneas duplicadas, bloques duplicados.

*Anexo 22. Deuda técnica*

*Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez*

**Descripción.** La imagen anterior muestra el resultado obtenido en el Sonarqube en cuanto al valor de la deuda técnica.

### Anexo 23. Código Smell



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgado, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior muestra el resultado obtenido en el Sonarqube en cuanto a la cantidad de código apestoso.

### Anexo 24. Bugs



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgado, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior muestra el resultado obtenido en el Sonarqube en cuanto a los bugs encontrados en el proyecto.

Anexo 25. Seguridad



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior muestra el resultado obtenido en el Sonarqube en cuanto a la cantidad de vulnerabilidades encontradas en el sistema.

Anexo 26. Mantenibilidad



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior muestra el resultado obtenido en el Sonarqube en cuanto a la mantenibilidad del software, donde se encuentran valores acerca del código smell, deuda técnica, etcétera.

Anexo 27. Seguridad OWASP

Overview Issues Security Reports Measures Code Activity Administration

OWASP Top 10

Track Vulnerabilities and Security Hotspots conforming to OWASP Top 10 standard. [Learn More](#)

Additional security-related rules are available but not active in your profiles.

Show CWE distribution

| Categories                                       | Vulnerabilities  | Security Hotspots |           |           |
|--|------------------|-------------------|-----------|-----------|
|  |                  | Open              | In Review | Won't Fix |
| A1 - Injection                                   | 0 <span>A</span> | 3                 | 0         | 0         |
| A2 - Broken Authentication                       | 0 <span>A</span> | 0                 | 0         | 0         |
| A3 - Sensitive Data Exposure                     | 0 <span>A</span> | 2                 | 0         | 0         |
| A4 - XML External Entities (XXE)                 | 0 <span>A</span> | 0                 | 0         | 0         |
| A5 - Broken Access Control                       | 0 <span>A</span> | 0                 | 0         | 0         |
| A6 - Security Misconfiguration                   | 0 <span>A</span> | 0                 | 0         | 0         |
| A7 - Cross-Site Scripting (XSS)                  | 0 <span>A</span> | 0                 | 0         | 0         |
| A8 - Insecure Deserialization                    | 0 <span>A</span> | 0                 | 0         | 0         |
| A9 - Using Components with Known Vulnerabilities | 0 <span>A</span> | 0                 | 0         | 0         |
| A10 - Insufficient Logging & Monitoring          | 0 <span>A</span> | 0                 | 0         | 0         |
| Not OWASP  | 0 <span>A</span> | 0                 | 0         | 0         |

Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior muestra el resultado obtenido en el Sonarqube en cuanto a la clasificación de los parámetros de la seguridad según OWASP.

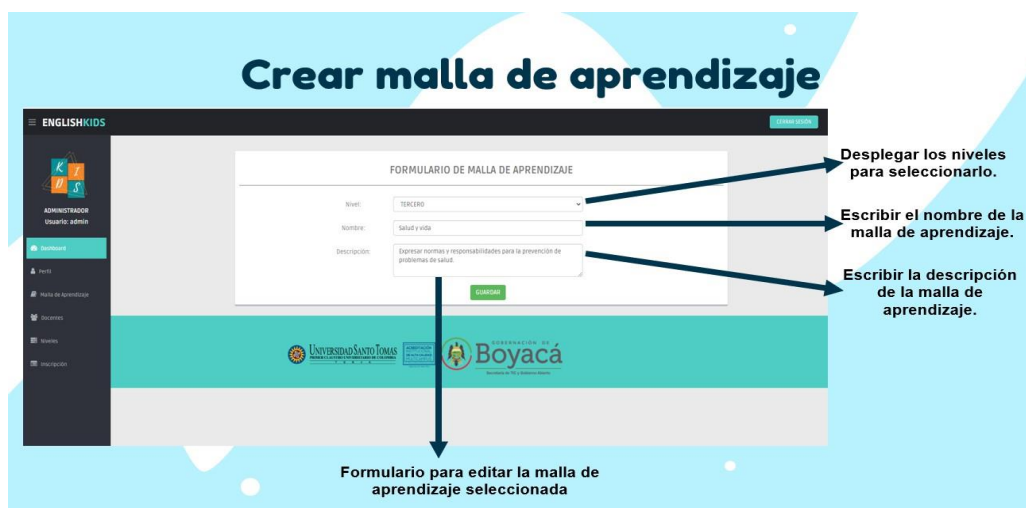
- Anexos fase documentación de soporte.  
*Anexo 28. Página de la cartilla de usuario de especificación del menú principal.*



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior hace referencia a la explicación de la interfaz gráfica de usuario del menú principal del usuario con rol administrador en el documento de manual de usuario.

Anexo 29. Página de la cartilla de usuario de crear una nueva malla de aprendizaje.



Autor/es. Aylin Dayana Barrios Delgadillo, Daniela Alexandra Castillo Gutiérrez

**Descripción.** La imagen anterior hace referencia a la explicación de la interfaz gráfica de usuario de una de las funciones del usuario con rol administrador en el documento de manual de usuario.