



UNIVERSIDAD DE BURGOS
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
Grado en Ingeniería Informática



**TFG del Grado en Ingeniería
Informática**

**Evaluación de calidad de
cursos implementados en la
versión de Moodle 4.x
Documentación Técnica**



Presentado por Bilal Azar El Mourabit
en Universidad de Burgos — 9 de junio de 2024

Tutor: Carlos López Nozal

Tutor: Raúl Marticorena Sánchez

Índice general

| | |
|---|------------|
| Índice general | i |
| Índice de figuras | iii |
| Índice de tablas | iv |
| Apéndice A Plan de Proyecto Software | 1 |
| A.1. Introducción | 1 |
| A.2. Planificación temporal | 1 |
| A.3. Estudio de viabilidad | 9 |
| Apéndice B Especificación de Requisitos | 15 |
| B.1. Introducción | 15 |
| B.2. Objetivos generales | 15 |
| B.3. Catálogo de requisitos | 17 |
| B.4. Especificación de requisitos | 20 |
| Apéndice C Especificación de diseño | 61 |
| C.1. Introducción | 61 |
| C.2. Diseño arquitectónico | 61 |
| C.3. Diseño de datos | 64 |
| C.4. Diseño procedimental | 65 |
| Apéndice D Documentación técnica de programación | 67 |
| D.1. Introducción | 67 |
| D.2. Estructura de directorios | 67 |
| D.3. Manual del programador | 69 |

| | |
|--|-----------|
| D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto | 71 |
| D.5. Pruebas del sistema | 72 |
| Apéndice E Documentación de usuario | 73 |
| E.1. Introducción | 73 |
| E.2. Requisitos de usuarios | 73 |
| E.3. Instalación | 73 |
| E.4. Manual del usuario | 73 |
| Bibliografía | 85 |

Índice de figuras

| | |
|---|----|
| C.1. Patrón Modelo-Vista-Controlador | 62 |
| C.2. Modelo de eLearningQA | 63 |
| C.3. Controlador en eLearningQA | 64 |
| C.4. Diagrama de clases de eLearningQA | 64 |
| C.5. Entidades del modelo de eLearningQA | 65 |
| C.6. Procedimiento de generación de un informe | 66 |
| | |
| D.1. Estructura de proyecto de eLearningQA | 68 |
| D.2. Fichero de configuración de Java CI with Maven en Github . . . | 70 |
| D.3. Fichero de configuración de Sonarcloud en workflows de Github | 71 |
| | |
| E.1. Pantalla de inicio de sesión | 74 |
| E.2. Lista de cursos | 75 |
| E.3. Pantalla de informe de un curso | 76 |
| E.4. Pantalla de evolución de rendimiento | 76 |
| E.5. Informe excel | 77 |
| E.6. Pantalla de manual de usuario | 78 |
| E.7. Pantalla de acerca de | 79 |

Índice de tablas

| | |
|---|----|
| A.1. Sprint 1: Configuración y puesta en marcha del proyecto | 2 |
| A.2. Sprint 2: Investigación y documentación sobre aspectos relativos al proyecto | 3 |
| A.3. Sprint 3: Compatibilizar proyecto con nuevas versiones de Moodle | 4 |
| A.4. Sprint 4: Estudio de nuevas reglas para el informe y documentación | 5 |
| A.5. Sprint 5: Implementación de reglas de estadísticas sobre cuestio- narios | 6 |
| A.6. Sprint 6: Diseño e implementación de nuevas reglas y documentación | 8 |
| A.7. Sprint 7: Últimas reglas, mejorar aspectos visuales y documentación | 9 |
| A.8. Costes de hardware | 10 |
| A.9. Costes de servicios | 10 |
| A.10. Costes Totales | 11 |
| A.11. Licencias de dependencias del proyecto | 12 |
| | |
| B.1. CU-1 Sesión de usuario. | 20 |
| B.2. CU-2 Inicio de sesión. | 21 |
| B.3. CU-3 Desconexión. | 22 |
| B.4. CU-4 Lista de cursos. | 22 |
| B.5. CU-5 Reporte de curso | 23 |
| B.6. CU-6 Marco con puntuaciones de las reglas definidas | 24 |
| B.7. CU-7 Marco de sugerencias para reglas con puntuación negativa | 25 |
| B.8. CU-8 Reglas de diseño | 26 |
| B.9. CU-9 Las opciones de progreso de estudiante están activadas . . | 27 |
| B.10. CU-10 El curso tiene grupos | 28 |
| B.11. CU-11 El curso tiene actividades grupales | 29 |
| B.12. CU-12 Los estudiantes pueden ver las condiciones necesarias para completar una actividad | 30 |

| | |
|--|----|
| B.13.CU-13 Todas las actividades tienen la misma nota máxima en el calificador | 31 |
| B.14.CU-14 El curso tiene fechas y descripción definidas | 32 |
| B.15.CU-15 Las preguntas de los cuestionarios tienen una calificación aleatoria adecuada | 33 |
| B.16.CU-16 Implementación | 34 |
| B.17.CU-17 Los recursos están actualizados | 35 |
| B.18.CU-18 Fechas de apertura y cierre de tareas son correcta | 36 |
| B.19.CU-19 Se detallan los criterios de evaluación (rúbricas, ejemplos) | 37 |
| B.20.CU-20 El calificador no tiene demasiado anidamiento | 38 |
| B.21.CU-21 Todos los alumnos están en algún grupo | 39 |
| B.22.CU-21 Todos los alumnos están en algún grupo | 40 |
| B.23.CU-22 Realización | 41 |
| B.24.CU-23 El profesor responde en los foros dentro del límite de 48 horas lectivas desde que se plantea la duda | 42 |
| B.25.CU-24 Se ofrece retroalimentación de las tarea | 43 |
| B.26.CU-25 Se ofrece retroalimentación de las tarea | 44 |
| B.27.CU-26 El calificador muestra cómo ponderan las diferentes tareas | 45 |
| B.28.CU-27 El calificador muestra cómo ponderan las diferentes tareas | 46 |
| B.29.CU-28 Los cuestionarios tienen una participación adecuada | 47 |
| B.30.CU-29 Los cuestionarios tienen una participación adecuada | 48 |
| B.31.CU-30 Los cuestionarios tienen una participación adecuada | 49 |
| B.32.CU-31 Evaluación | 50 |
| B.33.CU-32 Evaluación | 51 |
| B.34.CU-33 Se utilizan encuestas de opinión | 52 |
| B.35.CU-34 Exportación a fichero Excel del reporte | 53 |
| B.36.CU-35 Redirección a página del sitio de Moodle | 54 |
| B.37.CU-36 Evolución del rendimiento | 55 |
| B.38.CU-37 Evolución del rendimiento | 56 |
| B.39.CU-38 Gráfica de evolución temporal de la calidad del curso | 57 |
| B.40.CU-38 Gráfica de evolución temporal de la calidad del curso | 58 |
| B.41.CU-39 Gráfica de evolución temporal de la calidad del curso | 58 |
| B.42.CU-40 Contacto | 59 |

Apéndice A

Plan de Proyecto Software

A.1. Introducción

En este apartado, se explica la planificación del desarrollo para eLearning-QA. Se estudian tanto aspectos económicos como técnicos como temporales y legales. De esta forma, con este primer apartado, se podrá dejar una idea clara de todos los aspectos relevantes durante el ciclo de vida de este desarrollo. En primer lugar es importante comentar que esta no es la primera versión de eLearningQA¹ y en este desarrollo uno de los objetivos principales es hacer el mantenimiento de la aplicación, así como aumentar funcionalidad.

A.2. Planificación temporal

La metodología seleccionada para el desarrollo de este proyecto ha sido SCRUM. SCRUM es un framework de las metodologías ágiles que divide los ciclos de desarrollo en sprints y que tiene como objetivo principal entregar valor al final de cada uno de estos. Con esta metodología se asegura la entrega de un mínimo de producto con consistencia y rapidez. Para aplicar este marco de una forma más cómoda se ha utilizado Zube.io [13]. Con esta herramienta se puede hacer un seguimiento de sprints con su issues, así como analíticas de los progresos.

El ciclo de vida del desarrollo de este proyecto, comenzó con una reunión inicial en la que se vieron los aspectos generales de la aplicación, sus fallos y su estado en términos generales. Con esta reunión se dio comienzo ,también, al primer sprints de este ciclo.

¹Créditos al proyecto de Roberto Arasti Blanco: eLearningQA

Configuración y puesta en marcha del proyecto
(15/02/2024 - 29/02/2024)

En este primer sprint se ha analizado la aplicación en su conjunto. Se han analizado las tecnologías utilizadas, la estructura software y el funcionamiento. También se ha investigado sobre las herramientas utilizadas como SonarCloud, Heroku y se han implementado en Github los workflows de SonarCloud [8] y Java CI with Maven [3].

| Tareas | Funcionalidad | Configuración | Documentación | Error | Investigación | Calidad |
|---|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------|
| Actualizar archivo de Maven CI | | X | | | X | |
| Actualización de herramientas del proyecto | | X | | | | |
| Solución a errores para arranque del proyecto | | | | X | X | |
| Investigación sobre herramientas de proyecto y su utilización | | | X | | X | |

Tabla A.1: Sprint 1: Configuración y puesta en marcha del proyecto

Investigación y documentación sobre aspectos relativos al proyecto
(29/02/2024 - 21/03/2024)

Este sprint se dedico a la investigación en profundidad de las herramientas existentes, así como de posibles futuras implementaciones. Se hicieron investigaciones sobre la dockerización y el despliegue en Heroku, se investigaron posibles implementaciones para añadir seguridad, se estudió la estructura del proyecto y la posibilidad de cambiar a una arquitectura hexagonal. También se hicieron investigaciones sobre el contenido teórico sobre el que se basa el proyecto y se diseñaron posibles enfoques para el avance del desarrollo.

| Tareas | Funcionalidad | Configuración | Documentación | Error | Investigación | Calidad |
|--|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------|
| Investigar despliegue del proyecto y alternativas | | | | | X | |
| Investigar Docker y dockerización de proyectos | | | | | X | |
| Investigación sobre conceptos teóricos de calidad de cursos online | | | X | | X | |
| Investigación sobre Spring Security | | | X | | X | |

Tabla A.2: Sprint 2: Investigación y documentación sobre aspectos relativos al proyecto

Compatibilizar proyecto con nuevas versiones de Moodle (21/03/2024 - 04/04/2024)

Uno de los principales objetivos de este proyecto era hacer que sea compatible con las nuevas versiones de Moodle. En este sprint se hizo un estudio causa raíz para determinar la razón de la incompatibilidad y se plantearon soluciones. Seguidamente se implementó una solución al problema. Además se dockerizó el entorno para que se pueda hacer un despliegue en contenedores fácil y rápido.

Por otro lado, se documentaron todos estos cambios debido a su importancia y relevancia en el impacto en el producto final.

| Tareas | Funcionalidad | Configuración | Documentación | Error | Investigación | Calidad |
|---|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------|
| Solución a error con obtención de rutas desde Java | | | | X | X | |
| Solución a error con Docker en proyecto | | | | X | | |
| Documentación inicial del proyecto | | | X | | | |
| Solución a error de incompatibilidad con versiones inferiores a 4.X de Moodle | | | | X | X | |

Tabla A.3: Sprint 3: Compatibilizar proyecto con nuevas versiones de Moodle

Estudio de nuevas reglas para el informe y documentación (04/04/2024 - 18/04/2024)

El objetivo de este sprint fue estudiar y analizar las posibilidades de implementar ciertas reglas que no se podían obtener mediante la API de Moodle, por ello, se estudió la posibilidad de obtener la información mediante web scraping y como se podría implementar esto en el proyecto. Así pues, se realizaron múltiples pruebas para la obtención de una sesión y las pruebas con distintas peticiones en la página de Moodle de pruebas.

Por otro lado, se analizaron los errores reportados por SonarCloud y se le dio solución para mantener los niveles de calidad de código deseados.

| Tareas | Funcionalidad | Configuración | Documentación | Error | Investigación | Calidad |
|--|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------|
| Documentación de avances en el proyecto | | | X | | | |
| Estudio de la viabilidad de obtención de sesión de Moodle para operaciones de web scraping | | | | | X | |
| Investigación de API de Moodle para la obtención de nuevas reglas | | | | | X | |
| Arreglar problemas de calidad reportados por Sonar-Cloud | | | | | | X |

Tabla A.4: Sprint 4: Estudio de nuevas reglas para el informe y documentación

Implementación de reglas de estadísticas sobre cuestionarios (19/04/2024 - 02/05/2024)

Con los resultados del sprint anterior se procedió a hacer las implementaciones en este sprint. En primer lugar se implementó la funcionalidad de conseguir una SSKey al iniciar sesión y mantener esa sskey mientras sea valida. Con esa funcionalidad se pudo implementar la descarga del fichero estadístico del que disponen los profesores de Moodle para analizar los diferentes índices. Con este fichero se implemento la lectura y la adaptación de los datos al modelo de la aplicación.

Con todo esto, se pudo proceder a la implementación de la primera regla de este desarrollo, el índice de facilidad de los cuestionarios de un curso.

Por otro lado, utilizando la API de Moodle, se implemento la regla de engagement de cuestionarios, que calcula la participación de alumnos en los cuestionarios de un curso.

Finalmente, se documentaron todos estos avances para dejar constancia de la metodología utilizada para futuros usos.

| Tareas | Funcionalidad | Configuración | Documentación | Error | Investigación | Calidad |
|---|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------|
| Implementar obtención de la sesión de Moodle para operaciones de web scraping | X | | | | | |
| Implementar lógica de regla de engagement de cuestionarios | X | | | | | |
| Implementar lógica de regla de índice de facilidad | X | | | | | |
| Estudiar e implementar descarga de fichero estadístico de cuestionarios | X | | | | X | |
| Documentar avances realizados | | X | | | | |

Tabla A.5: Sprint 5: Implementación de reglas de estadísticas sobre cuestionarios

Diseño e implementación de nuevas reglas y documentación (03/05/2024 - 16/05/2024)

En este sprint se implementaron la mayoría de las reglas y nuevas funcionalidades de este ciclo. En primer lugar se implementaron las reglas de índice de discriminación, calificación aleatoria de preguntas, definición de fechas y descripción de los cursos,

Por otro lado, se implemento el conjunto de las reglas en el frontend, y se hicieron cambios en los datos mostrados, como quitar de las sugerencias de mejora aquellas preguntas que estaban dentro de los valores adecuados de las reglas. Se ordenaron listas y se añadieron enlaces a los cuestionarios que no cumplen las reglas implementadas. Además se añadieron dichas reglas al manual de usuario.

Adicionalmente, se añadieron los valores al archivo de configuración para tener una gestión de los límites de las reglas centralizado, también, se implementaron tests para que las nuevas funcionalidades estén probadas. Con todo esto y unos pequeños arreglos en la interfaz de usuario se logró presentar la mayoría de los cambios importantes al final del sprint.

Finalmente, importante recordar, que se realizaron tareas de mantenimiento de la calidad, refactorizando código y corrigiendo errores que mostraba SonarCloud, además, se realizaron tareas de documentación.

| Tareas | Funcionalidad | Configuración | Documentación | Error | Investigación | Calidad |
|---|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------|
| Implementar lógica de regla de índice de discriminación | X | | | | | |
| Implementar lógica de regla de calificación aleatoria de preguntas | X | | | | | |
| Implementar nuevas reglas a interfaz de usuario | X | | | | | |
| Añadir enlaces a sugerencias de índices | X | | | | | |
| Filtrar cuestionarios utilizados por fechas en fase de realización | X | | | | | |
| Cambios estéticos en interfaz de usuario | X | | | | | |
| Arreglar fallo en el cálculo de porcentaje de calificación aleatoria | | | | X | | |
| Arreglar fallo en conversión de tipos en la obtención de la versión de Moodle | | | | X | | |
| Arreglar asignación de valores a índices de discriminación en cuestionarios | | | | X | | |

| Tareas | Funcionalidad | Configuración | Documentación | Error | Investigación | Calidad |
|-----------------------------------|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------|
| Arreglar error con sesión vencida | | | | X | | |
| Refactorizar código implementado | | | | | | X |
| Documentación nuevos cambios | | | X | | | |

Tabla A.6: Sprint 6: Diseño e implementación de nuevas reglas y documentación

Ultimas reglas, mejorar aspectos visuales y documentación (19/05/2024 - 30/05/2024)

En este sprint se implemento una de las nuevas funcionalidades importantes, exportación en Excel, además de una nueva regla: coeficiente de consistencia interna adecuada.

Por otro lado, se realizaron pruebas en distintas plataformas y versiones para detectar errores y solucionarlos. También, se realizaron cambios en la interfaz, como mover textos de sugerencia repetitivos a los tooltip de cada regla y corregir erratas en distintos textos. Además, se realizaron tareas de mantenimiento de calidad de código y seguridad.

Por otro lado, se documentaron todos los cambios y se explicaron en profundidad en la memoria del proyecto.

En conclusión, este sprint ha sido útiles para mejorar la calidad visual y funcional de la aplicación y para añadir dos nuevas funcionales que pueden aportar utilidad y valor al usuario.

| Tareas | Funcionalidad | Configuración | Documentación | Error | Investigación | Calidad |
|---|---------------|---------------|---------------|-------|---------------|---------|
| Ponderar media de calificación aleatoria estimada | | | | X | | |
| Arreglar problema de seguridad con la importación de scripts externos | | | | | | X |
| Corregir erratas en la interfaz de usuario y mejorar estética | X | | | X | | |
| Implementar exportación de reporte a fichero Excel | X | | | | | |
| Activar Logger para nuevas funcionalidades | X | | | | | X |
| Arreglar problemas reportados por SonarCloud | | | | X | | X |
| Documentar últimos avances | | | X | | | |

Tabla A.7: Sprint 7: Ultimas reglas, mejorar aspectos visuales y documentación

A.3. Estudio de viabilidad

En este apartado, se estudia tanto la viabilidad económica como legal del proyecto. El objetivo es que se pueda determinar con exactitud las barreras que puede encontrar este proyecto al ser llevado a cabo. Todo producto software debe contar con un plan fijo y concreto para poder hacer un desarrollo con éxito, el estudio de viabilidades forma parte de ese plan ya que puede aportar una visión más crítica y analítica para poder tomar decisiones que lleven a un desarrollo exitoso.

Viabilidad económica

En este apartado se realiza el estudio de viabilidad económica en la que se calculan los costes del desarrollo del proyecto. Para este se han destinado

unas 336 horas de trabajo. Con esta información se puede calcular el costo total del personal, se utiliza un salario por horas de 15 euros.[2].

$$21 \frac{h}{sem} \times 15 \frac{eur}{h} \times 4 \frac{sem}{mes} = 1260$$

Este es el sueldo mensual sin contar los impuesto a pagar por la empresa [14], que se calculan de la siguiente manera:

$$1260 \frac{eur}{mes} \times (1 + (0,236 + 0,02 + 0,055 + 0,015 + 0,001)) = 1672,02 \frac{eur}{mes}$$

Por ende, 1672,02 sería el coste mensual del empleado como las horas dedicadas han sido de 336, los costes serían de 3511,24 euros.

Por otro lado, hay que calcular los costes del equipamiento necesario para poder hacer el desarrollo. Para un desarrollador hace falta un ordenador portátil. Para un ordenador con las características válidas para este tipo de proyecto se calcula un coste de 600 euros.

Tabla A.8: Costes de hardware

| Concepto | Coste | Amortización |
|--------------------|-------|--------------|
| Ordenador portátil | 600€ | 62.5€ |
| Total | | 662.5€ |

Además hay que contar con gastos indirectos, como luz o internet. Para este calculo nos basaremos en el consumo medio de un portátil [4] y los precios de estos servicios en 2024 [7], para dos meses de desarrollo.

Tabla A.9: Costes de servicios

| Concepto | Coste |
|--------------|---------|
| Electricidad | 54.51€ |
| Internet | 60€ |
| Total | 104.51€ |

Con todos estos gastos calculados. se puede estimar los gastos totales A.10 de este desarrollo, con estos gastos se puede tomar decisiones en cuanto a la rentabilización del proyecto, así como la monetización del mismo. Hay que recalcar, que este proyecto no esta desplegado en ningún servidor, por

lo que para ofrecer este producto al público, sería necesario publicarlo en la web, lo que acarrearía gastos adicionales.

Finalmente, una de las formas con las que esta aplicación se puede capitalizar es con un sistema de suscripciones, que por un pago periódico permita a sus usuarios disponer de este software para la calidad de sus cursos de Moodle.

Tabla A.10: Costes Totales

| Concepto | Coste |
|---------------------|----------|
| Coste de personal | 3511,24€ |
| Coste de hardware | 662.5€ |
| Costes de servicios | 104.51€ |
| Total | 4278.25€ |

Viabilidad legal

Otro de los aspectos relevantes en el desarrollo de un software es el estudio de la viabilidad legal. En este apartado se estudia todo lo relativo al proyecto que pueda tener implicaciones legales. En el caso de la utilización de software los derechos que hay que tener en cuentas son los de autoría [10].

La aplicación entorno a la que gira el proyecto, utiliza software con el que realiza algunas de sus funcionalidades, por ello, hay que analizar estas dependencias y sus licencias.

| Librería | Descripción | Licencia |
|---------------------|---|------------|
| Spring Framework | Framework para aplicaciones web | Apache 2.0 |
| Tomcat Embed Jasper | Implementación de Tomcat que incluye Jasper, el parser de JSP de Tomcat | Apache 2.0 |
| JUnit | Framework para tests unitarios en Java | EPL |
| Apache Commons IO | Librería de utilidades varias (usado en traducción de imágenes a arrays de bytes) | Apache 2.0 |
| Apache Log4j | Librería para registro de logs | Apache 2.0 |
| Bootstrap | Librerías CSS y JavaScript para páginas web | MIT |
| Plotly.js | Librería JavaScript de generación de gráficos | MIT |
| OkHttp | Implementa un cliente HTTP para el intercambio de datos y archivos | Apache 2.0 |
| Gson | Librería para representación de objetos json a objetos java y viceversa | Apache 2.0 |

Tabla A.11: Licencias de dependencias del proyecto

La licencia Eclipse (EPL), de la cual dispone esta aplicación, es compatible con todas las mostradas en la tabla A.11. A continuación, se pueden ver las posibilidades y obligaciones del uso de esta licencia:

- **Permite:** uso, reproducción, distribución, modificación, uso comercial y uso de patentes.
- **Obliga:** revelar la fuente y el autor, mantener la misma licencia al redistribuir el software, distribuir el software libre de regalías.
- **Prohíbe:** responsabilizar al autor o contribuidores por posibles daños, utilizar marcas propiedad del autor para promoción o publicidad.

En este proyecto, se debe tener en cuenta las licencias de Moodle y sus derechos. Moodle es una marca registrada y solo los partners registrados de

Moodle pueden utilizar su nombre ni logo en la aplicación, en palabras clave relacionadas con la publicidad ni en la descripción de servicios que inciten a pensar en que existe una asociación con Moodle.

Por ende, aunque esta aplicación solo sea funcional para Moodle, y realmente gire entorno a Moodle, no se puede incluir ni su nombre ni su logo, para no violar los derechos del autor.

Apéndice B

Especificación de Requisitos

B.1. Introducción

En esta sección se plantearán los requisitos funcionales de esta aplicación y se establecerán los casos de uso. El objetivo de este apartado es dejar una clara guía, que los desarrolladores podrán seguir para hacer un desarrollo eficiente y situado en un marco de trabajo correctamente delimitado. El diseño y planteamiento de requisitos funcionales y casos de uso son tareas cotidianas y relevantes en el desarrollo de software ya que ofrecen una guía clara de cuales son las características y funcionalidades del software que se quiere desarrollar.

B.2. Objetivos generales

Para plantear un catalogo de requisitos que ayude al diseño de casos de uso es necesario conocer los objetivos de la aplicación. Por ende, se explican en este apartado los objetivos que tiene la aplicación y las necesidades que cubre,

En primer lugar, se quiere hacer el mantenimiento de la aplicación. eLerningQA, es una aplicación que ya tiene versiones funcionales [11], sin embargo, con las nuevas versiones de Moodle hay funcionalidades de esta aplicación que fallan con las versiones de Moodle 4 y superiores. Por ende, el primer objetivo es arreglar este error, de forma que todas las funcionalidades existentes sean compatibles con las versiones de Moodle mencionadas.

En este mantenimiento se quiere que las siguientes funcionalidades sigan siendo funcionales y compatibles con las nuevas versiones de Moodle:

- **Inicio de sesión con fichero de configuración:** Se requiere poder iniciar sesión a la aplicación con una cuenta de usuario del sitio Moodle que se especifica en uno de los campos del formulario para iniciar sesión. Además, se podrá escoger entre 3 ficheros de configuración que tendrán datos para el calculo de reglas de los reportes.
- **Visualización de lista de cursos:** Se requiere que una vez iniciada la sesión en la aplicación se pueda visualizar una lista con los cursos a los que tiene acceso el usuario, además, el usuario debe tener permisos relativos a los de profesor o superiores. Por otro lado, el usuario,tendrá visibles varios botones: desconexión, manual de usuario, acerca de y contacto.
- **Visualización de reporte de un curso:** Cuando el usuario elige un curso de la lista, se le redirige a la página en la que visualiza el reporte del curso en cuestión. En esta pagina se le muestra un marco con todas las reglas disponibles, así como, la puntuación obtenida por cada regla ,el porcentaje obtenido en cada fase y el porcentaje total. También, se le muestra las sugerencias para mejorar la puntuación de cada regla que haya dado un resultado negativo. Estas sugerencias se pueden ver en la totalidad del curso, por cada fase o por cada regla, pulsando en la puntuación total del curso, en la puntuación de cada fase o en cada curso respectivamente. Además se le muestran varios botones: redirección al curso en la página del sitio de Moodle, redirección a la página de evolución del rendimiento y opciones de manual de usuario, acerca de, y contacto.
- **Visualización de la evolución de rendimiento:** En está pagina se muestra un marco con los porcentajes contextualizados en las perspectivas y los roles. Además se muestra un gráfico, con la evolución de calidad en ese curso a lo largo del tiempo. En esta página se muestran los mismo botones que en el reporte del curso.
- **Manual de usuario:** Se requiere poder acceder al manual de usuario, tanto si se ha iniciado la sesión como si no. En este manual se podrán ver las funcionalidades disponibles y una explicación de los contenidos.
- **Contacto:** Al pulsar el botón de contacto, se puede enviar un correo a la dirección de correo especificada para el contacto.
- **Acerca de:** Al pulsar el botón de acerca de, se podrá ver información de los autores y la licencia de la aplicación.

En segundo lugar, se quieren aumentar nuevas reglas para los reportes de los cursos. Estas reglas deben ser relativas al diseño y realización de cuestionarios. Las reglas se basarán en estadísticas que ofrece Moodle para el estudio de calidad de cuestionarios. Cada regla implementada debe estar en la fase que le corresponde en el reporte. Además se mostrará sugerencias por cada regla con resultado negativo. Si la regla se basa en un índice que se calcula sobre cada pregunta, se mostrará una sugerencia desplegable en la que se mostrará cada índice de cada pregunta con mal índice. Si el índice sobre el que se plantea la regla se calcula para el conjunto del cuestionario, se mostrará una sugerencia simple. Las sugerencias deben tener un enlace al cuestionario en cuestión. También, se quiere añadir reglas sobre el diseño del curso. Todas estas nuevas reglas, tienen valores para su calculo en el fichero de configuración

Por otro lado, se quiere añadir una opción de exportación de reportes en Excel. Para esto se requiere tener un botón en la página de visualización del informe de un curso. Al pulsar dicho botón se descarga el fichero Excel automáticamente. En este fichero excel se puede ver la lista con todas las reglas del reporte y los resultados de las reglas, de cada fase y la puntuación total.

B.3. Catálogo de requisitos

En este apartado se plantea el catalogo de requisitos que se pueden identificar en el apartado anterior. Con este catálogo de requisitos se podrán plantear los casos de uso. Podemos diferencia entre requisitos funcionales y no funcionales.

Requisitos funcionales

- **RF1:** Sesión del usuario
 - **RF1.1:** Inicio de sesión con cuenta de usuario de Moodle
 - **RF1.2:** Desconexión de la aplicación.
- **RF2:** Lista de cursos disponibles
- **RF3:** Reporte de curso
 - **RF3.1:** Marco con puntuaciones de las reglas definidas
 - **RF3.2:** Marco de sugerencias para reglas fallidas

- **RF3.2.1:** Puntuación general
- **RF3.2.2:** Diseño
 - ◇ **RF3.2.2.1:** Las opciones de progreso del estudiante están activadas
 - ◇ **RF3.2.2.2:** El curso tiene grupos
 - ◇ **RF3.2.2.3:** El curso tiene actividades grupales
 - ◇ **RF3.2.2.4:** Los estudiantes pueden ver las condiciones necesarias para completar una actividad
 - ◇ **RF3.2.2.5:** Todas las actividades tienen la misma nota máxima en el calificador
 - ◇ **RF3.2.2.6:** El curso tiene fechas y descripción definidas
 - ◇ **RF3.2.2.7:** Las preguntas de los cuestionarios tienen una calificación aleatoria adecuada
- **RF3.2.3:** Implementación
 - ◇ **RF3.2.3.1:** Los recursos están actualizados
 - ◇ **RF3.2.3.2:** Fechas de apertura y cierre de tareas son correctas
 - ◇ **RF3.2.3.3:** Se detallan los criterios de evaluación (rúbricas, ejemplos)
 - ◇ **RF3.2.3.4:** El calificador no tiene demasiado anidamiento
 - ◇ **RF3.2.3.5:** Todos los alumnos están en algún grupo
- **RF3.2.4:** Realización
 - ◇ **RF3.2.4.1:** El profesor responde en los foros dentro del límite de 48 horas lectivas desde que se plantea la duda
 - ◇ **RF3.2.4.2:** Se ofrece retroalimentación de las tareas
 - ◇ **RF3.2.4.3:** Las tareas están calificadas
 - ◇ **RF3.2.4.4:** El calificador muestra cómo ponderan las diferentes tareas
 - ◇ **RF3.2.4.5:** Los índices de facilidad de las preguntas son adecuados
 - ◇ **RF3.2.4.6:** Los cuestionarios tienen una participación adecuada
 - ◇ **RF3.2.4.7:** Las preguntas de los cuestionarios tienen un índice de discriminación adecuado
 - ◇ **RF3.2.4.8:** Los cuestionarios tienen un coeficiente de consistencia interna adecuado

- **RF3.2.5:** Evaluación
 - ◊ **RF3.2.5.1:** La mayoría de alumnos responde a los feedbacks
 - ◊ **RF3.2.5.2:** Se utilizan encuestas de opinión
- **RF3.3:** Exportación a fichero Excel del reporte
- **RF3.4:** Redirección a página del sitio de Moodle
- **RF5:** Evolución del rendimiento
 - **RF5.1:** Marco con porcentajes obtenidos del cálculo entre roles y perspectivas
 - **RF5.2:** Gráfica de evolución temporal de la calidad del curso
- **RF6:** Manual de usuario
- **RF7:** Acerca de
- **RF8:** Contacto

Requisitos no funcionales

- **RNF1 - Seguridad:** Se requiere que la aplicación haga un trato seguro a los datos introducidos por los usuarios, así como, utilizar librerías seguras y herramientas para garantizar la seguridad en la aplicación.
- **RNF2 - Mantenibilidad:** La aplicación debe ser fácilmente mantenible, utilizando herramientas y marcos de trabajo claros y con amplia documentación.
- **RNF3 - Disponibilidad:** La aplicación debe ser disponible y debe ofrecer su funcionalidad con normalidad siempre.
- **RNF4 - Compatibilidad:** La aplicación debe ser compatible con todas las versiones de Moodle, así como con la mayoría de exploradores.
- **RNF5 - Escalabilidad:** La aplicación debe ser fácilmente escalable para albergar más reglas, persistencia de datos, y un número indeterminado de usuarios.

B.4. Especificación de requisitos

| CU-1 | Sesión del usuario |
|-----------------------------|--|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF1 |
| Descripción | Inicio de sesión para acceso a la aplicación y desconexión de la aplicación |
| Precondición | Disponer de una cuenta de alguna página de Moodle |
| Acciones | Entrar al sitio web |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cuenta no válida. ▪ Sitio Moodle no existente ▪ Sesión no iniciada |
| Importancia | Alta |

Tabla B.1: CU-1 Sesión de usuario.

| CU-2 | Inicio de sesión |
|-----------------------------|--|
| Versión | 1.5 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF1, RF1.1 |
| Descripción | Inicio de sesión para acceso a la aplicación |
| Precondición | Disponer de una cuenta de alguna página de Moodle |
| Acciones | Entrar al sitio web <ol style="list-style-type: none">1. Rellenar los campos de usuario, contraseña, sitio de Moodle y elegir archivo de configuración2. Pulsar el botón de inicio de sesión |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none">■ Cuenta no válida.■ Sitio Moodle no existente |
| Importancia | Alta |

Tabla B.2: CU-2 Inicio de sesión.

| CU-3 | Desconexión |
|-----------------------------|---|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF1, RF1.2 |
| Descripción | Desconexión de la aplicación |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pulsar el botón de desconexión |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sesión no iniciada. |
| Importancia | Media |

Tabla B.3: CU-3 Desconexión.

| CU-4 | Lista de cursos disponibles |
|-----------------------------|---|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF2 |
| Descripción | Visualización de listado de cursos disponibles |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Sesión no iniciada. |
| Importancia | Media |

Tabla B.4: CU-4 Lista de cursos.

| CU-5 | Reporte de curso |
|-----------------------------|---|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3 |
| Descripción | Informe de calidad completo de un curso |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none">1. Pulsar el enlace correspondiente al curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none">■ Sesión no iniciada. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.5: CU-5 Reporte de curso

| CU-6 | Marco con puntuaciones de las reglas definidas |
|-----------------------------|---|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.1 |
| Descripción | Marco con las puntuaciones de las reglas definidas |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y acceder desde la lista de cursos |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pulsar el enlace correspondiente al curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.6: CU-6 Marco con puntuaciones de las reglas definidas

| CU-7 | Marco de sugerencias para reglas con puntuación negativa |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2 |
| Descripción | Marco con las sugerencias de aquellas reglas que han devuelto un resultado negativo |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación, acceder desde la lista de cursos y que alguna regla haya dado resultado negativo |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pulsar el enlace correspondiente al curso en la lista de cursos. 2. Pulsar en el marco de puntuaciones la fase, la regla, o la puntuación general. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.7: CU-7 Marco de sugerencias para reglas con puntuación negativa

| CU-8 | Reglas de diseño |
|-----------------------------|---|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.2 |
| Descripción | Porcentaje de la media de puntuaciones de reglas de Diseño |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Pulsar el enlace correspondiente al curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.8: CU-8 Reglas de diseño

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-9 | Las opciones de progreso de estudiante están activadas |
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.2, RF3.2.2.1 |
| Descripción | Se comprueba que las opciones para el estudiante estén activadas |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.9: CU-9 Las opciones de progreso de estudiante están activadas

| CU-10 | El curso tiene grupos |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.2, RF3.2.2.2 |
| Descripción | Se comprueba que el curso tenga formados grupos de estudiantes |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.10: CU-10 El curso tiene grupos

| CU-11 | El curso tiene actividades grupales |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.2, RF3.2.2.3 |
| Descripción | Se comprueba que el curso tenga actividades destinadas a la realización en grupo |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.11: CU-11 El curso tiene actividades grupales

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-12 | Los estudiantes pueden ver las condiciones necesarias para completar una actividad |
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.2, RF3.2.2.4 |
| Descripción | Se comprueba que los estudiantes puedan ver los requisitos necesarios para completar una actividad |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.12: CU-12 Los estudiantes pueden ver las condiciones necesarias para completar una actividad

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-13 | Todas las actividades tienen la misma nota máxima en el calificador |
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.2, RF3.2.2.5 |
| Descripción | Se comprueba que las actividades diseñadas tengan la misma nota máxima en el calificador |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.13: CU-13 Todas las actividades tienen la misma nota máxima en el calificador

| CU-14 | El curso tiene fechas y descripción definidas |
|-----------------------------|--|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.2, RF3.2.2.6 |
| Descripción | Se comprueba que el curso tenga fecha de inicio, de fin y descripción definidas |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.14: CU-14 El curso tiene fechas y descripción definidas

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-15 | Las preguntas de los cuestionarios tienen una calificación aleatoria adecuada |
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.2, RF3.2.2.7 |
| Descripción | Se comprueba que las preguntas de los cuestionarios tengan una calificación aleatoria por debajo del valor definido en el fichero de configuración |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.15: CU-15 Las preguntas de los cuestionarios tienen una calificación aleatoria adecuada

| CU-16 | Implementación |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.3 |
| Descripción | Puntuación de las reglas relativas a la fase de implementación |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.16: CU-16 Implementación

| CU-17 | Los recursos están actualizados |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.3, RF3.2.3.1 |
| Descripción | Se comprueba que los recursos disponibles en el curso estén actualizados |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.17: CU-17 Los recursos están actualizados

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-18 | Fechas de apertura y cierre de tareas son correcta |
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.3, RF3.2.3.2 |
| Descripción | Se comprueba que las fechas de apertura y cierre de los módulos estén definidos y dentro de las fechas de inicio y fin del curso |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.18: CU-18 Fechas de apertura y cierre de tareas son correcta

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-19 | Se detallan los criterios de evaluación (rúbricas, ejemplos) |
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.3, RF3.2.3.3 |
| Descripción | Se comprueba que los criterios de evaluación estén detallados |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.19: CU-19 Se detallan los criterios de evaluación (rúbricas, ejemplos)

| CU-20 | El calificador no tiene demasiado anidamiento |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.3, RF3.2.3.4 |
| Descripción | Se comprueba que el calificador del curso no tenga demasiado anidamiento |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.20: CU-20 El calificador no tiene demasiado anidamiento

| CU-21 | Todos los alumnos están en algún grupo |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.3, RF3.2.3.5 |
| Descripción | Se comprueba que los alumnos matriculados estén en algún grupo |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.21: CU-21 Todos los alumnos están en algún grupo

| CU-21 | Todos los alumnos están en algún grupo |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.3, RF3.2.3.5 |
| Descripción | Se comprueba que los alumnos matriculados estén en algún grupo |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.22: CU-21 Todos los alumnos están en algún grupo

| CU-22 | Realización |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.4 |
| Descripción | Puntuación de las reglas relativas a la fase de implementación |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.23: CU-22 Realización

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-23 | El profesor responde en los foros dentro del límite de 48 horas lectivas desde que se plantea la duda |
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.4, RF3.2.4.1 |
| Descripción | Se comprueba que las dudas planteadas por el profesor sean respondidas en 48 horas por el profesor |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.24: CU-23 El profesor responde en los foros dentro del límite de 48 horas lectivas desde que se plantea la duda

| CU-24 | Se ofrece retroalimentación de las tarea |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.4, RF3.2.4.2 |
| Descripción | Se comprueba que las tareas tengan reatrolimentación por parte de los profesores |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.25: CU-24 Se ofrece retroalimentación de las tarea

| CU-25 | Las tareas están calificada |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.4, RF3.2.4.3 |
| Descripción | Se comprueba que las tareas finalizadas estén calificadas |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.26: CU-25 Se ofrece retroalimentación de las tarea

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-26 | El calificador muestra cómo ponderan las diferentes tareas |
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.4, RF3.2.4.4 |
| Descripción | Se comprueba que en el calificador se muestren las ponderaciones de todas las actividades |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.27: CU-26 El calificador muestra cómo ponderan las diferentes tareas

| | |
|-----------------------------|---|
| CU-27 | Los índices de facilidad de las preguntas son adecuados |
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.4, RF3.2.4.5 |
| Descripción | Se comprueba que las preguntas de los cuestionarios tengan un índice de facilidad comprendido en un intervalo definido en el fichero de configuración |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.28: CU-27 El calificador muestra cómo ponderan las diferentes tareas

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-28 | Los cuestionarios tienen una participación adecuada |
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.4, RF3.2.4.6 |
| Descripción | Se comprueba que los cuestionarios tengan una participación superior al valor definido en el fichero de configuración |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.29: CU-28 Los cuestionarios tienen una participación adecuada

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-29 | Los cuestionarios tienen una participación adecuada |
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.4, RF3.2.4.7 |
| Descripción | Se comprueba que las preguntas de los cuestionarios tengan un índice de discriminación superior al valor definido en el fichero de configuración |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.30: CU-29 Los cuestionarios tienen una participación adecuada

| | |
|-----------------------------|--|
| CU-30 | Los cuestionarios tienen un coeficiente de consistencia interna adecuado |
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.4, RF3.2.4.8 |
| Descripción | Se comprueba que el coeficiente de consistencia interna esté por encima de un valor definido en el fichero de configuración |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.31: CU-30 Los cuestionarios tienen una participación adecuada

| CU-31 | Evaluación |
|-----------------------------|--|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.5 |
| Descripción | Porcentaje de la media de las puntuaciones relativas a la fase de evaluación |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.32: CU-31 Evaluación

| CU-32 | La mayoría de alumnos responde a los feedbacks |
|-----------------------------|--|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.5, RF3.2.5.1 |
| Descripción | Se comprueba que la mayoría de alumnos responde a los feedbacks proporcionados |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.33: CU-32 Evaluación

| CU-33 | Se utilizan encuestas de opinión |
|-----------------------------|--|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.2, RF3.2.5, RF3.2.5.2 |
| Descripción | Se comprueba que en el curso haya definidos y se utilicen encuestas de opinión |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.34: CU-33 Se utilizan encuestas de opinión

| CU-34 | Exportación a fichero Excel del reporte |
|-----------------------------|--|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.3 |
| Descripción | Se descarga un fichero excel con el resumen del reporte generado |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. 3. Pulsar el botón de exportación de excel |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.35: CU-34 Exportación a fichero Excel del reporte

| CU-35 | Redirección a página del sitio de Moodle |
|-----------------------------|--|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF3, RF3.4 |
| Descripción | Se redirige a la página del curso de Moodle |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. 3. Pulsar el botón con el nombre del curso |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.36: CU-35 Redirección a página del sitio de Moodle

| CU-36 | Evolución del rendimiento |
|-----------------------------|---|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF5 |
| Descripción | Se muestra la evolución de calidad y la puntuación de las reglas entre roles y perspectivas |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. 3. Pulsar el botón de enlace de evolución rendimiento |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Alta |

Tabla B.37: CU-36 Evolución del rendimiento

| | |
|-----------------------------|---|
| CU-37 | Marco con porcentajes obtenidos del cálculo entre roles y perspectivas |
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF5, RF5.1 |
| Descripción | Se muestra un marco con las puntuaciones de las reglas en las dimensiones de roles y perspectivas |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. 3. Pulsar el botón de enlace de evolución rendimiento |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Media |

Tabla B.38: CU-37 Evolución del rendimiento

| CU-38 | Gráfica de evolución temporal de la calidad del curso |
|-----------------------------|---|
| Versión | 1.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF5, RF5.2 |
| Descripción | Se muestra una gráfica con la evolución de calidad del curso |
| Precondición | Tener una sesión iniciada en la aplicación y permisos suficientes en la página de Moodle |
| Acciones | <ol style="list-style-type: none"> 1. Iniciar sesión. 2. Pulsar el enlace del curso en la lista de cursos. 3. Pulsar el botón de enlace de evolución rendimiento |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | <ul style="list-style-type: none"> ■ Error generando el informes. |
| Importancia | Media |

Tabla B.39: CU-38 Gráfica de evolución temporal de la calidad del curso

| CU-38 | Manual de usuario |
|-----------------------------|--|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF6 |
| Descripción | Se muestra un manual de usuario con una descripción de todas las funcionalidades |
| Precondición | N/A |
| Acciones | 1. Pulsar el botón de manual de usuario. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | |
| Importancia | Baja |

Tabla B.40: CU-38 Gráfica de evolución temporal de la calidad del curso

| CU-39 | Acerca de |
|-----------------------------|---|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF7 |
| Descripción | Se muestran información relativa a autores y licencias de la aplicación |
| Precondición | N/A |
| Acciones | 1. Pulsar botón de acerca de. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | |
| Importancia | Baja |

Tabla B.41: CU-39 Gráfica de evolución temporal de la calidad del curso

| CU-40 | Contacto |
|-----------------------------|---|
| Versión | 2.0 |
| Autor | Bilal Azar El Mourabit |
| Requisitos asociados | RF8 |
| Descripción | Se muestra un marco emergente para enviar un correo a una dirección de contacto |
| Precondición | N/A |
| Acciones | 1. Pulsar botón de contacto. |
| Postcondición | N/A |
| Excepciones | |
| Importancia | Baja |

Tabla B.42: CU-40 Contacto

Apéndice C

Especificación de diseño

C.1. Introducción

Tras haber definido los requisitos de la aplicación, es hora de definir el diseño de la aplicación. En este apartado se dará una descripción del diseño de los datos, el flujo de procedimientos y el diseño arquitectónico de la aplicación.

C.2. Diseño arquitectónico

Esta aplicación cuenta con una arquitectura Modelo-Vista-Controlador [6]. Este es un patrón arquitectónico que divide la aplicación en tres componentes C.1:

- **Modelo:** En este componentes se encuentran los datos y toda la lógica relativa a su obtención.
- **Vista:** En la vista se encuentra la interfaz gráfica y todos aquellos componentes que interactúen directamente con el usuario.
- **Controlador:** Este componente es el intermediario entre el modelo y la vista, este es el que gestiona las peticiones que se reciben de la vista y decide que datos mostrar y como, es decir, es el que contiene la lógica de negocio.

Patrones de Arquitectura MVC

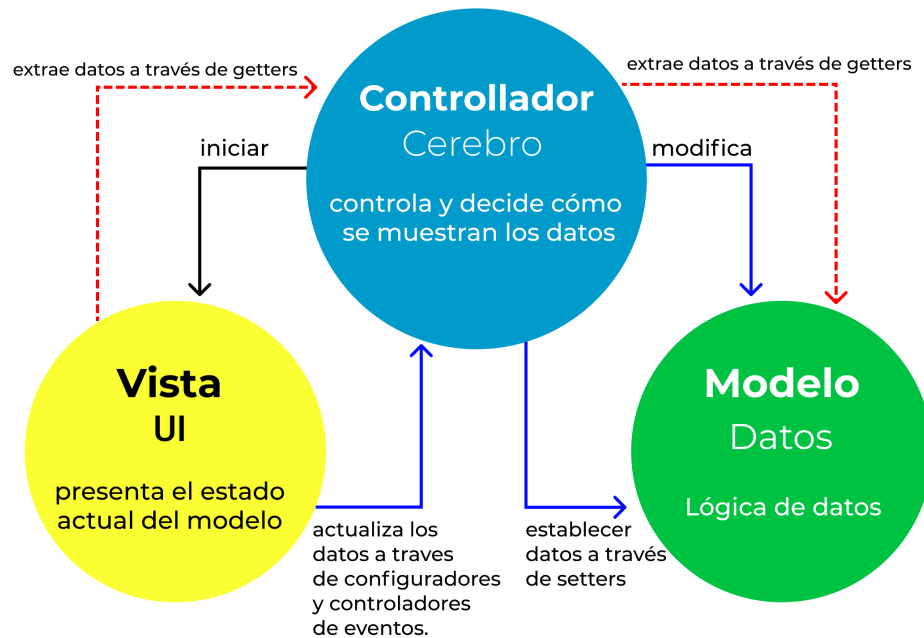


Figura C.1: Patrón Modelo-Vista-Controlador

En la aplicación se pueden encontrar estos componentes. En esta aplicación el modelo para representar los datos obtenidos a través del web scraping o la API de Moodle. Este modelo se ve representado en la aplicación en la carpeta situada en `src/main/java/es/ubu/lsi/model` [C.2](#):

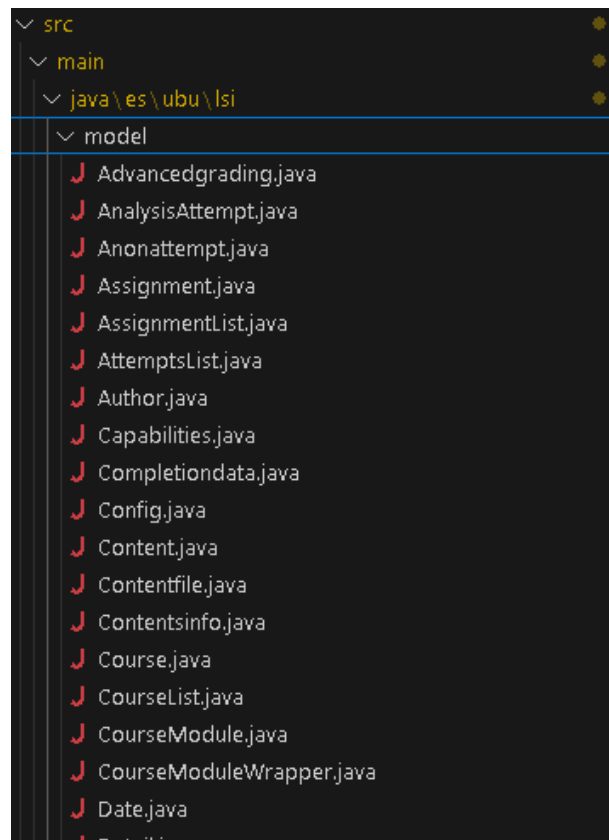


Figura C.2: Modelo de eLearningQA

La vista se ve representada en ficheros JSP en el paquete `src/main/webapp`. Aquí, se encuentra la interfaz de usuario y todos los métodos que utiliza.

El controlador, se encuentra en la aplicación [C.3](#) como un conjunto de clases que realizan las tareas propias a la lógica de negocio.

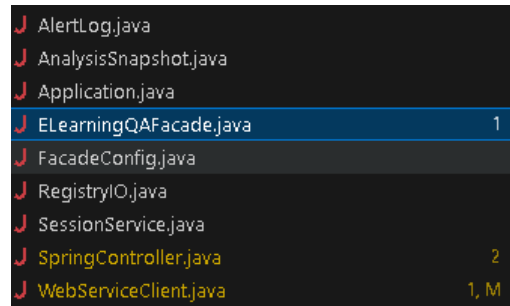


Figura C.3: Controlador en eLearningQA

Por otro lado, la aplicación cuenta con un patrón fachada, que centraliza los métodos que realizan las operaciones de la aplicación. Este patrón se implementa en la aplicación con una clase fachada llamada ElearningQA-Facade que permite el aumento de funcionalidad sin que cambie mucho la fachada de la aplicación [C.4](#).

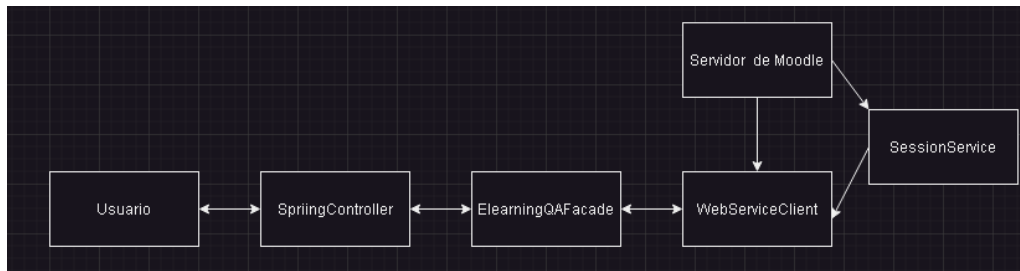


Figura C.4: Diagrama de clases de eLearningQA

C.3. Diseño de datos

Esta aplicación no dispone de persistencia de datos en base de datos. Hasta el momento, se guardan datos de los informes en archivos CSV que se utilizan para generar el gráfico de evolución de calidad.

Sin embargo, si que existe una gestión de los datos que se reciben desde la API de Moodle y del fichero estadístico de la web de Moodle. Estos datos se reciben en formato JSON y se realiza un cast a las entidades definidas en la capa de modelo de la aplicación en la aplicación.

La estructura de este Modelo gira entorno al curso, ya que los reportes se generan en base al curso. En la siguiente imagen C.5 se puede ver la estructura de entidades de la que dispone la aplicación.

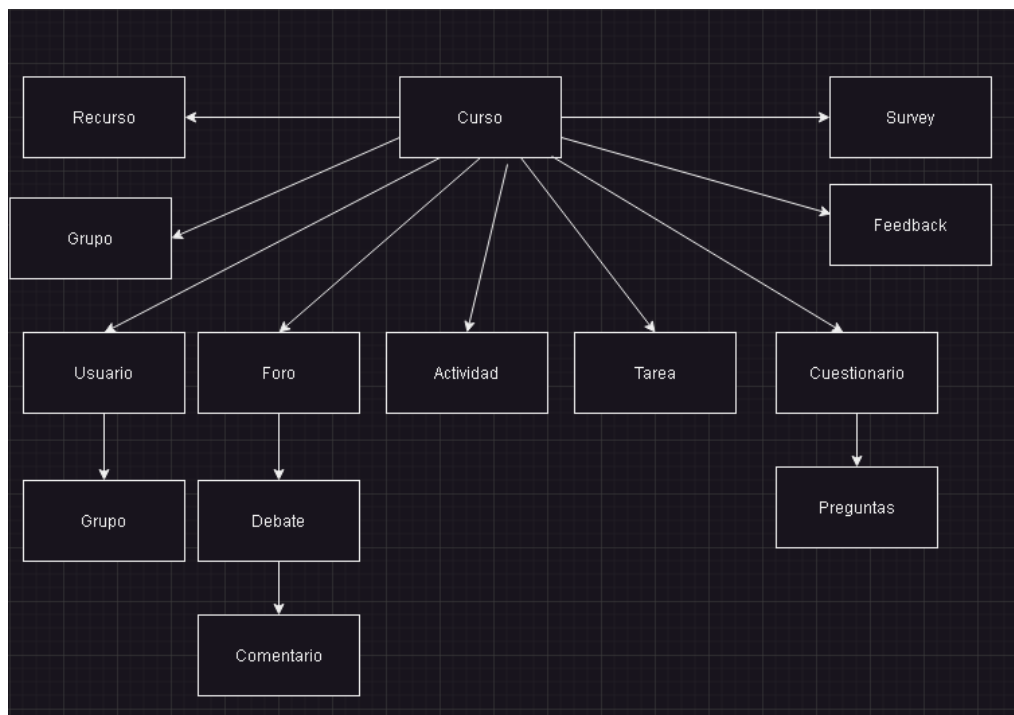


Figura C.5: Entidades del modelo de eLearningQA

C.4. Diseño procedimental

En este apartado se define el diseño procedimental que sigue la aplicación. La funcionalidad principal de la aplicación es la generación de informes de calidad. Para esta funcionalidad existe un conjunto de llamadas a distintos métodos en distintas clases C.6.

Como conclusión, es importante recalcar que este diseño debe ser revisado constantemente, como parte del proceso del mantenimiento. Ya que en base al crecimiento de necesidades, puede ser interesante un cambio estructural con el fin de mejorar el desarrollo de la aplicación en el largo plazo.

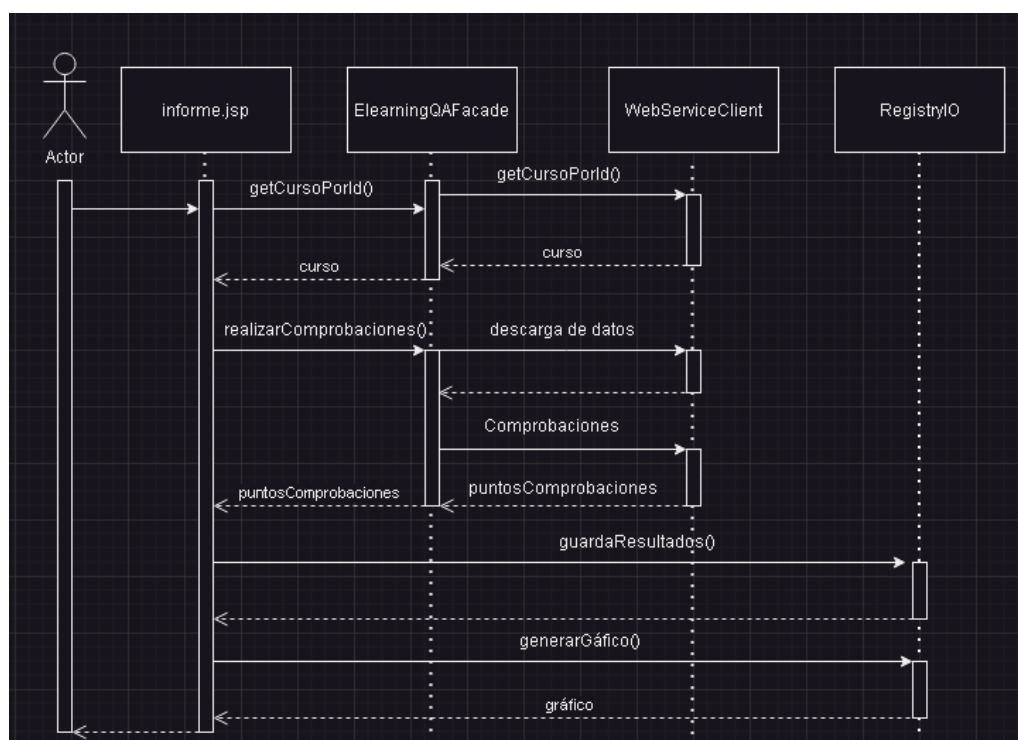


Figura C.6: Procedimiento de generación de un informe

Apéndice D

Documentación técnica de programación

D.1. Introducción

En este apartado se documentan todos los aspectos importantes para el proceso de programación.

D.2. Estructura de directorios

Este proyecto tiene una estructura de directorios propia de una aplicación Spring Boot MVC [12], en la que se pueden diferenciar los 3 componentes básicos del patrón Modelo-Vista-Controlador D.1.

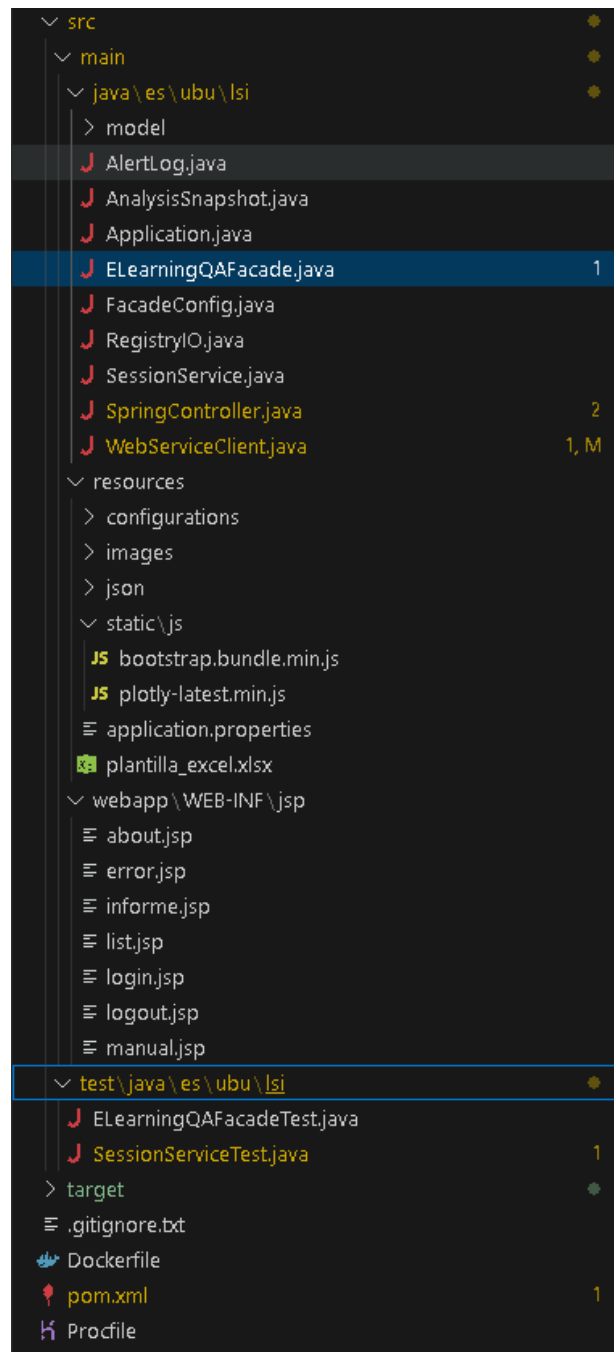


Figura D.1: Estructura de proyecto de eLearningQA

D.3. Manual del programador

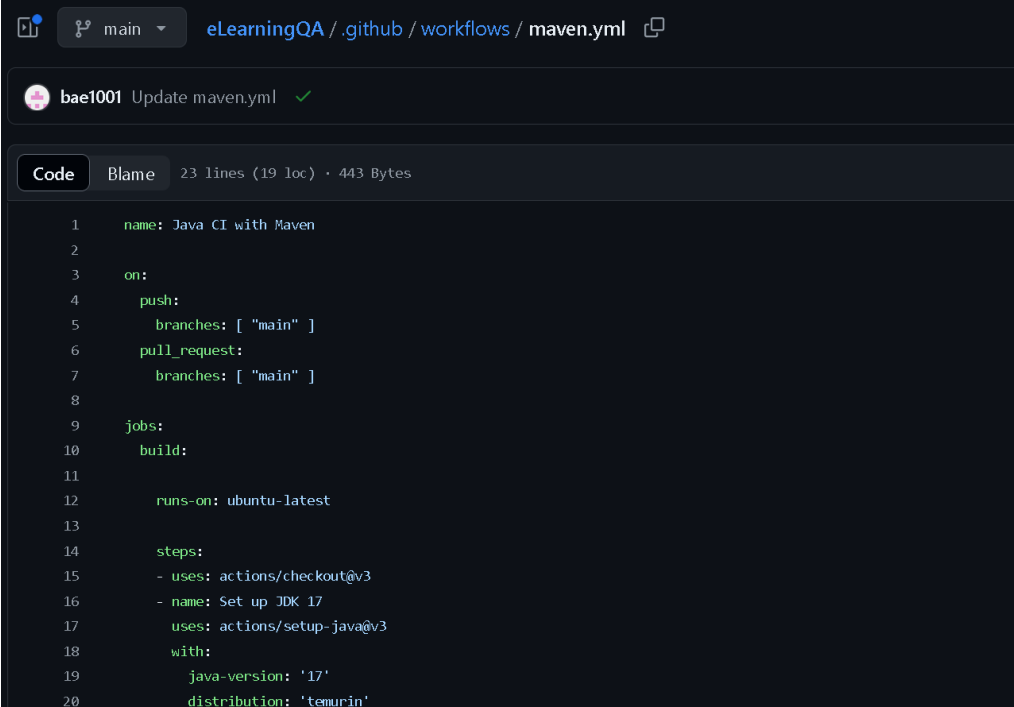
Este proyecto esta construido con Spring Boot 2.7.18 como framework de desarrollo. Se utiliza Java JDK 8 que se puede descargar de la página oficial [9]. Para poder desarrollar en este proyecto también se necesita una version de Apache Maven, la versión utilizada para este desarrollo ha sido la 3.9.6.

El IDE utilizado en este caso ha sido Visual Studio Code, se pueden utilizar otros IDEs, el más recomendado para el desarrollo en java es IntelliJ IDEA.

Para obtener el proyecto se puede acceder al repositorio en GitHub [1]. Hay varias formas de descargar el repositorio una de ellas es utilizando el comando:

```
git -clone https://github.com/bae1001/eLearningQA
```

Además, el proyecto cuenta con integración continua con “Java CI with Maven”, que se utiliza para hacer una comprobación de cada subida al repositorio para verificar que los cambios funcionan correctamente con el conjunto de la aplicación. Para esto existe un fichero de configuración llamado “maven.yml” situado en la carpeta de workflows de Github D.2.



```
1  name: Java CI with Maven
2
3  on:
4    push:
5      branches: [ "main" ]
6    pull_request:
7      branches: [ "main" ]
8
9  jobs:
10   build:
11
12     runs-on: ubuntu-latest
13
14     steps:
15       - uses: actions/checkout@v3
16       - name: Set up JDK 17
17         uses: actions/setup-java@v3
18         with:
19           java-version: '17'
20           distribution: 'temurin'
```

Figura D.2: Fichero de configuración de Java CI with Maven en Github

Por otro lado, es necesario disponer de Docker Desktop [5], para poder hacer un despliegue en contenedores.

Finalmente, hay que configurar el fichero para la conexión con SonarCloud. Al igual que “Java CI with Maven” se debe configurar un fichero en la carpeta de workflows de Github, en este proyecto dicho fichero se llama “build.yml” **D.3.**

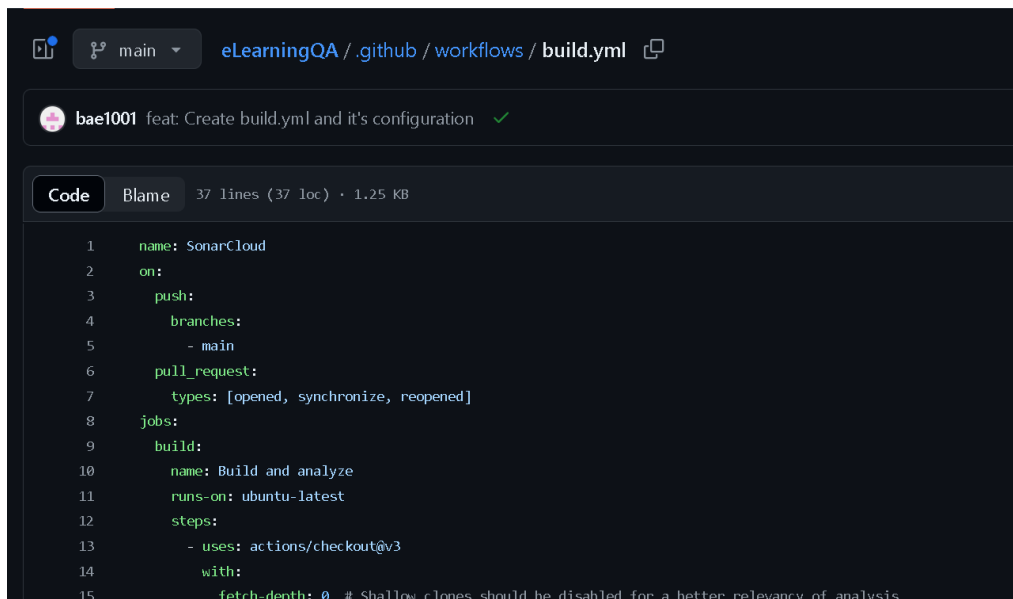


Figura D.3: Fichero de configuración de Sonarcloud en workflows de Github

D.4. Compilación, instalación y ejecución del proyecto

Para poder ejecutar este proyecto se deben seguir los siguientes pasos:

1. Ejecutar el comando de compilación de Maven, a la altura del archivo pom del proyecto:

```
mvn clean install
```

2. A continuación hay 3 opciones para poner en ejecución el proyecto:

- a) Ejecutando el maín situado en la clase Aplicacion.java situada en el paquete src/main/java/es/ubu/lsi
- b) Ejecutando el .war generado en la compilación:

```
java -jar prototipo-0.4-SNAPSHOT.war
```

- c) Ejecutando el proyecto en un contenedor de Docker. para ello lo primero será crear la imagen con el siguiente comando:

```
docker build -t <nombreDeImagen> .
```

A continuación, se ejecuta la imagen creada con el siguiente comando:

```
run -p 8080:8080 <nombreDeImagen>
```

3. A continuación se podrá acceder a la aplicación en localhost en la siguiente dirección:

```
http://localhost:8080/
```

D.5. Pruebas del sistema

Para asegurar la mantenibilidad del proyecto es necesario tener test que aseguren el funcionamiento de las funcionalidades con el paso del tiempo y cuando se modifique código que afecte a dichas funcionalidades. Es una práctica muy recomendable en la calidad de código y conveniente para el desarrollo a largo plazo. Esta aplicación cuenta con test que prueban las funcionalidades principales del proyecto. Estos test se puede encontrar en la carpeta de test del proyecto y se pueden ejecutar manualmente o con el comando de compilación de Maven.

Estos tests, utilizan datos de prueba que se encuentran en **src/main/resources/json**, estos datos se han creado con el fin de cubrir la mayor cantidad de código posible.

Apéndice E

Documentación de usuario

E.1. Introducción

En este apartado se explica la información que puede resultar de interés al usuario. Este apartado está escrito para entender lo que ofrece eLearningQA y como se usa.

E.2. Requisitos de usuarios

Para poder utilizar la aplicación es necesario disponer de una cuenta de Moodle con permisos de profesor y profesor sin permisos de edición o superior.

Además es necesario de disponer de conexión a internet para acceder a la página web en la que esta la aplicación

E.3. Instalación

eLearningQA no requiere de instalación ya que es una aplicación web.

E.4. Manual del usuario

Pantallas

- **Inicio de sesión:** La primer pantalla que el usuario puede ver es la de inicio de sesión [E.1](#). En esta encontramos un formulario para

introducir las credenciales, la url de la página de Moodle, y el fichero de configuración. Además, se puede ver un footer que muestra los botones para acceder al manual de usuario, a la información de la aplicación y para el contacto con el responsable de la web.

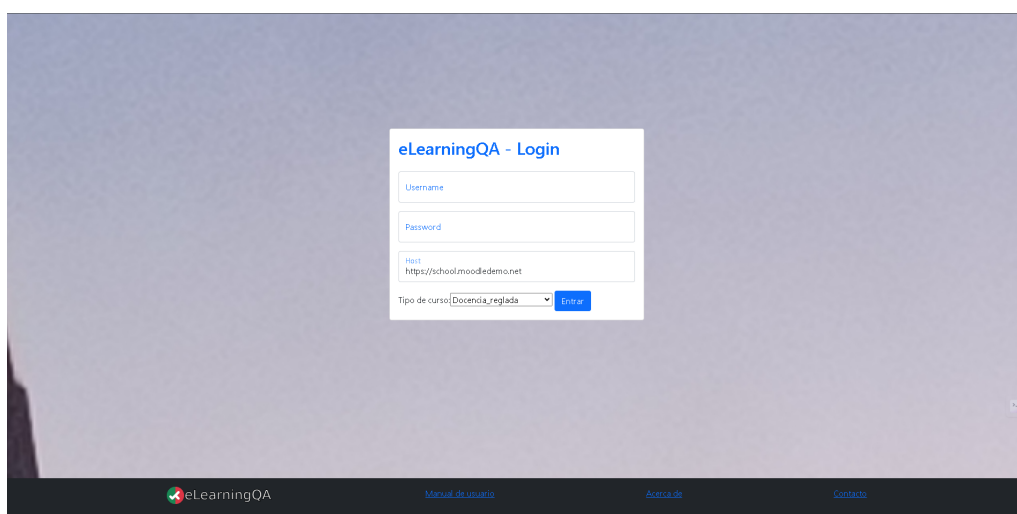


Figura E.1: Pantalla de inicio de sesión

- **Lista de cursos:** Una vez iniciada la sesión se podrá visualizar una lista de cursos [E.2](#) de los que se puede obtener un informe de calidad. Además, se puede ver un botón de desconexión para salir de la aplicación.

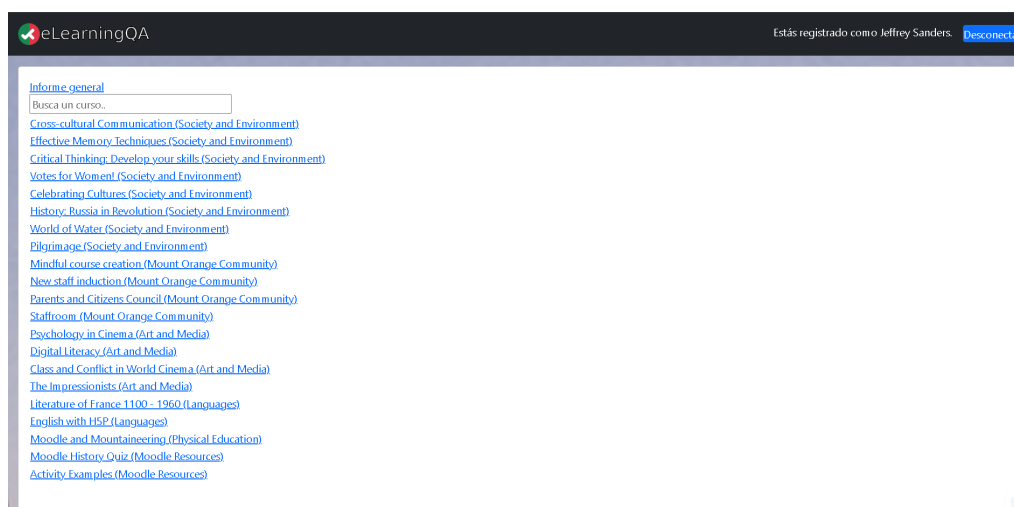


Figura E.2: Lista de cursos

- **Informe de curso:** Una vez que se ha pulsado uno de los enlaces de la lista, se redirige a una pantalla con el informe generado E.3. Aquí se puede encontrar un marco con las reglas y las puntuaciones, un marco con las sugerencias para mejorar en aquellas reglas que hayan devuelto una puntuación negativa. También, se pueden ver cuatro botones en la cabecera de la página, el primero para exportar un resumen del informe a Excel, el segundo con el informe de fases, el tercero para la redirección a la evolución del rendimiento y el último con un enlace que redirige al curso en Moodle.



Figura E.3: Pantalla de informe de un curso

- **Evolución de rendimiento:** En la pantalla de evolución de rendimiento E.4 se podrá ver un gráfico con la evolución temporal de la calidad del curso, en base a los informes generados y un marco con las puntuaciones en las dimensiones de rol y perspectiva.



Figura E.4: Pantalla de evolución de rendimiento

- **Documento Excel:** Cuando se pulsa el botón de exportación de Excel se descargará automáticamente un archivo Excel con un resumen del informe E.5.

| Curso | World of Water |
|--|----------------|
| Total | 60.869564% |
| Diseño | 62.5% |
| Las opciones de progreso del estudiante están activadas | ✓ |
| Se proporcionan contenidos en diferentes formatos | ✓ |
| El curso tiene grupos | ✓ |
| El curso tiene actividades grupales | X |
| Los estudiantes pueden ver las condiciones necesarias para completar una actividad | ✓ |
| Todas las actividades tienen la misma nota máxima en el calificador | X |
| El curso tiene fechas y descripción definidas | ✓ |
| Las preguntas de los cuestionarios tienen una calificación aleatoria adecuada | X |
| Implementación | 100.0% |

Figura E.5: Informe excel

- **Manual de usuario:** En esta pantalla se explican todas las funcionalidades de la aplicación informe [E.6](#).

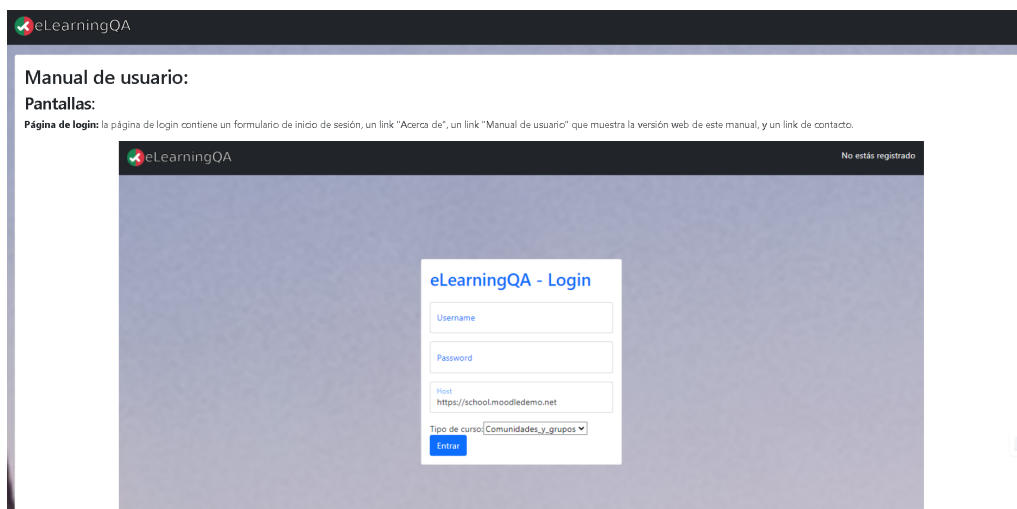


Figura E.6: Pantalla de manual de usuario

- **Acerca de:** En esta pantalla se puede ver información relativa a licencias y responsables de la página E.7.



Trabajo de fin de grado realizado por Bilal Azar El Mourabit (2023-2024).
Tutorizado por Raúl Marticorena Sánchez y Carlos López Nozal.
Esta aplicación utiliza la Eclipse Public License ([más información](#)).

Figura E.7: Pantalla de acerca de

- **Acerca de:** Al presionar el botón de “contacto”, saldrá una ventana emergente del navegador para elegir opción para enviar el correo.

Acciones del usuario:

- **Login:** para acceder a la aplicación son necesarias las credenciales de acceso a una cuenta de la plataforma Moodle a la que accede la aplicación (en el caso del prototipo es Mount Orange School). Debe introducir su usuario y contraseña en los campos “Username” y “Password”. Si quiere vaciar los campos pulse el botón “Borrar”. Para acceder a la página principal, pulse el botón “Entrar” tras haber introducido sus credenciales.
- **Desconectar:** desde la página principal, si desea finalizar su sesión, pulse el botón “Desconectar”. Esto invalidará sus credenciales y le

impedirá acceder a la aplicación hasta que se registre de nuevo con unas credenciales válidas.

- **Generar informe específico:** la página principal muestra una tabla con todos los cursos en los que se encuentra matriculado el usuario registrado en formato de enlace. Al clicar un enlace, se generará un informe en una pestaña aparte del navegador que mostrará los resultados del análisis que ha realizado la aplicación sobre el curso correspondiente.
- **Generar informe global:** en la página principal hay un enlace llamado “Generar informe global”. Al hacer clic sobre este, se generará un informe en una pestaña aparte del navegador que mostrará un resumen de los análisis de todos los cursos en los que se encuentra matriculado el profesor.
- **Exportar informes de excel:** en la página del reporte de un curso, hay un botón “Exportar Excel” en la cabecera de la página que permite exportar un resumen del informe generado a un archivo .xlsx.

Explicación de las comprobaciones de los informes:

Las siguientes comprobaciones están relacionadas con los roles, fases, y perspectivas mencionados anteriormente. Los distintos procesos del diseño instruccional se encuentran divididos en fases, con ciertas perspectivas en mente, y son responsabilidad directa o indirecta de ciertos roles. Al estar las comprobaciones ligadas a esos procesos se muestran agrupadas por fases, y después de la explicación se indican los roles responsables e involucrados, además de las perspectivas correspondientes.

Diseño:

- **Las opciones de progreso del estudiante están activadas:** se comprueba que estén habilitadas las opciones de progreso de los estudiantes en el curso. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador Perspectivas: Pedagógica
- **Se proporcionan contenidos en diferentes formatos:** se comprueba que haya variedad de formatos en los recursos del curso. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Tecnológica

- **El curso tiene grupos:** se comprueba que existan grupos definidos en el curso. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica
- **El curso tiene actividades grupales:** se comprueba que existan actividades con entrega grupal habilitada en el curso. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica
- **Los estudiantes pueden ver las condiciones necesarias para completar una actividad:** se comprueba que esté habilitada la opción de mostrar las condiciones para completar una actividad en el curso. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica
- **Todas las actividades tienen la misma nota máxima en el calificador:** se comprueba que exista una consistencia en las notas máximas de los items de calificación (tareas, entregas, cuestionarios) del curso. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica
- **El curso tiene fechas y descripción definidas:** se comprueba que estén definidas las fechas de inicio y fin del curso así como una descripción. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Estratégica
- **Las preguntas de los cuestionarios tienen una calificación aleatoria adecuada:** se comprueba que el índice de calificación aleatoria de los cuestionarios este por debajo de un valor definido. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador Perspectivas: Pedagógica

Implementación:

- **Los recursos están actualizados:** se comprueba que los recursos del curso tengan una fecha de creación reciente. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Tecnológica
- **Fechas de apertura y cierre de tareas son correctas:** se comprueba que las fechas de apertura y cierre de tareas y cuestionarios no se solapen de forma errónea con las fechas de inicio y fin del curso. Responsable: Facilitador Involucrados: Diseñador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Tecnológica

- **Se detallan los criterios de evaluación:** se comprueba que exista en al menos una actividad una rúbrica o una guía de calificación en el curso. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Tecnológica
- **El calificador no tiene demasiado anidamiento:** se comprueba que la estructura de las categorías del calificador no sea demasiado enrevesada. Responsable: Diseñador Involucrados: Facilitador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Estratégica
- **Todos los alumnos están en algún grupo:** se comprueba que cada alumno pertenezca a un grupo. Responsable: Proveedor Involucrados: Diseñador Perspectivas: Tecnológica y Estratégica

Realización:

- **El profesor responde en los foros dentro del límite de 48 horas lectivas desde que se plantea la duda:** se comprueba que no hayan preguntas por parte de alumnos que estén sin responder en un tiempo razonable. Responsable: Facilitador Involucrados: Diseñador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Tecnológica
- **Se ofrece retroalimentación de las tareas:** se comprueba que el profesor deje comentarios en la mayoría de calificaciones que haga. Responsable: Facilitador Involucrados: Diseñador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Tecnológica
- **Las tareas están calificadas:** se comprueba que no hayan entregas de alumnos que hayan pasado una semana sin calificación. Responsable: Facilitador Involucrados: Diseñador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Tecnológica
- **El calificador muestra cómo ponderan las diferentes tareas:** se comprueba que el calificador muestre los pesos de los ítems de calificación. Responsable: Facilitador Involucrados: Diseñador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica y Tecnológica
- **Los índices de facilidad de las preguntas son adecuados:** se comprueba que los índices de facilidad de las preguntas de los cuestionarios estén dentro de los intervalos definidos. Responsable: Facilitador Involucrados: Diseñador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica, Estratégica y Tecnológica

- **Los cuestionarios tienen una participación adecuada:** se comprueba que la participación de los cuestionarios sea superior a un valor definido. Responsable: Facilitador Involucrados: Diseñador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica, Estratégica y Tecnológica
- **Las preguntas de los cuestionarios tienen un índice de discriminación adecuado:** se comprueba que los índices de discriminación de las preguntas estén por encima de un valor definido. Responsable: Facilitador Involucrados: Diseñador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica, Estratégica y Tecnológica
- **Los cuestionarios tienen un coeficiente de consistencia interna adecuado:** se comprueba que los coeficientes de consistencia interna estén por encima de un valor definido. Responsable: Facilitador Involucrados: Diseñador y Proveedor Perspectivas: Pedagógica, Estratégica y Tecnológica

Evaluación:

- **La mayoría de alumnos responden a los feedbacks:** se comprueba que no hayan muchos alumnos que no respondan a los feedbacks. Responsable: Proveedor Involucrados: Diseñador y Facilitador Perspectivas: Pedagógica, Tecnológica, y Estratégica
- **Se utilizan encuestas de opinión:** se comprueba que el curso contenga encuestas de opinión. Responsable: Proveedor Involucrados: Diseñador y Facilitador Perspectivas: Pedagógica, Tecnológica, y Estratégica

Bibliografía

- [1] bae1001/elearningqa: Degree final project 2023-24 university of burgos. [Online; Accedido 08-junio-2024].
- [2] Boe-a-2024-2251 real decreto 145/2024, de 6 de febrero, por el que se fija el salario mínimo interprofesional para 2024.
- [3] Building and testing java with maven - github docs. [Online; Accedido 03-Junio-2024].
- [4] Cuánto luz consume un ordenador portátil. [Online; Accedido 07-junio-2024].
- [5] Docker: Accelerated container application development. [Online; Accedido 30-Mayo-2024].
- [6] El patrón modelo-vista-controlador: Arquitectura y frameworks explicados. [Online; Accedido 08-junio-2024].
- [7] Evolución del precio de la luz | ocu. [Online; Accedido 07-junio-2024].
- [8] Github y sonarcloud. [Online; Accedido 03-Junio-2024].
- [9] Java downloads | oracle. [Online; Accedido 08-junio-2024].
- [10] Protección y aspectos legales del software - mct abogados. [Online; Accedido 07-junio-2024].
- [11] Robertoarastiblanco/elearningqa: Degree final project 2021-22 university of burgos. [Online; Accedido 10-Abril-2024].
- [12] Spring mvc project structure. [Online; Accedido 08-junio-2024].

- [13] Zube documentation. [Online; Accedido 03-Junio-2024].
- [14] ¿qué impuestos paga un trabajador según su situación laboral? – ing – en naranja. [Online; Accedido 07-junio-2024].