



Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i
Aeroespacial de Castelldefels

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

TRABAJO FINAL DE GRADO

TÍTULO DEL TFG: Mejoras en un módulo de geocaching para una herramienta de gamificación

TITULACIÓN: Grado en Ingeniería de Sistemas Aeroespaciales

AUTOR: Oriol Fuertes Buisac

DIRECTOR: Miguel Valero García

FECHA: 17 de julio de 2020

Título: Mejoras en un módulo de geocaching para una herramienta de gamificación

Autor: Oriol Fuertes Buisac

Director: Miguel Valero García

Fecha: 17 de julio de 2020

Resumen

El proyecto descrito en este documento se centra en añadir una nueva funcionalidad dentro de la herramienta de gamificación de Classpip, formada a partir de varios proyectos realizados por parte de estudiantes de la EETAC.

Dicha funcionalidad se trata de la implementación de un módulo de geocaching, permitiendo a los alumnos jugar a juegos de geocaching, los cuales se basan en la búsqueda, mediante la ayuda de un móvil con GPS, de ubicaciones escondidas. Además, de permitir al profesor la completa gestión de las características que definen cada juego de geocaching.

El objetivo de este proyecto, es mostrar todos los pasos que han sido necesarios para que Classpip pueda albergar este tipo de juegos. Para ello, ha sido necesario modificar los repositorios ya existentes tanto como el uso de distintas herramientas como GitHub, los cuales son descritos a lo largo del documento.

Finalmente, destacar que el proyecto ha sido realizado de forma conjunta con Carlos Domínguez, no obstante, debido a la normativa vigente, se ha tenido que presentar de forma individual, resultando en dos memorias separadas, pero con gran contenido común.

Title: Improvements on a geocaching module for a gamification tool

Author: Oriol Fuertes Buisac

Director: Miguel Valero García

Date: July 17th 2020

Overview

The project described in this document is focused on adding a new functionality within Classpip, a gamification tool created by the union of projects carried out by EETAC students.

Such functionality refers to the implementation of a geocaching module, giving students the ability to play geocaching games, which objective is to discover unknown locations by means of a mobile phone with GPS in it. In addition, giving the teachers, full access to the management of the characteristics that define a geocaching game.

The aim of this project, is to show each and every single step that has been needed in order to host these types of games in Classpip. To achieve that, it has been necessary to modify the already existing repositories as well as the usage of various tools such as GitHub, which are described throughout the document.

Lastly, emphasize that the project has been carried out in conjunction with Carlos Domínguez, however, due to the actual regulations, it has had to be submitted individually, resulting in two reports but with a large amount of shared content.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1. GAMIFICACIÓN	4
1.1. Definición	4
1.2. Aplicaciones	4
CAPÍTULO 2. CLASSPIP	6
2.1. Funcionalidades	6
2.2. Arquitectura	7
2.2.1. Classpip-dashboard.....	8
2.2.2. Classpip-mobile-student.....	8
2.2.3. Classpip-mobile-profe.....	8
2.2.4. Classpip-services	8
2.2.5. Classpip-website	9
2.2.6. Classpip-server.....	9
2.2.7. External tools	9
CAPÍTULO 3. OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO	10
CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL JUEGO Y FUNCIONALIDADES.....	12
4.1. Escenarios	12
4.2. Características.....	12
4.3. Reglas	13
4.4. Requisitos	13
4.5. Funcionalidades	13
4.5.1. Funcionalidades Dashboard.....	14
4.5.2. Funcionalidades móvil profesor.....	14
4.5.3. Funcionalidades móvil alumno	14
CAPÍTULO 5. DISEÑO DE LAS PANTALLAS.....	16
5.1. Dashboard.....	16
5.2. Pantallas móvil alumno	22
CAPÍTULO 6. MODELO DE DATOS.....	33
6.1. Creación de modelos	34
6.2. Entidad-relación	35

6.3. Creación de relaciones	38
CAPÍTULO 7. IMPLEMENTACIÓN	40
7.1. Clases	40
7.2 Componentes	41
7.3 Servicios.....	42
7.3.1. Peticiones a la API	42
7.3.2. Cálculos	43
7.3.3. Sesión.....	44
7.4. Datos cuantitativos	44
CAPÍTULO 8. PRUEBAS Y EVALUACIÓN.....	46
8.1. Pruebas	46
8.2. Evaluación.....	48
CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES	51
9.1. Conclusiones técnicas	51
9.2. Conclusiones personales.....	52
9.3. Propuestas futuras mejoras.....	52
CAPÍTULO 10. ANEXOS	53
10.1. Dashboard.....	53
10.2. Móvil alumno	69

INTRODUCCIÓN

Las nuevas tecnologías son protagonistas hoy en día. Todos los ámbitos evolucionan muy rápido y el entorno se ajusta a ellas. Entre otros ámbitos, la educación también se somete a este cambio, ofreciendo nuevas alternativas y convirtiéndola en un concepto renovado.

Debido a ello, aparece la gamificación, una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados.

Este concepto recoge el entusiasmo e interés de los alumnos por los juegos utilizándolo en dicho ámbito. De esta manera se busca conseguir mejores resultados en los alumnos y encarar la enseñanza de una manera más didáctica.

El objetivo de este proyecto común, ha sido el de desarrollar una aplicación basada en la gamificación para entornos docentes y educativos utilizando el juego de geocaching. Dicho juego, se basa en la búsqueda, mediante la ayuda de un GPS, de ubicaciones escondidas. Para ello, ofrecemos en la aplicación móvil de los estudiantes una serie de pantallas mostrando pistas para encontrar esas ubicaciones y una vez logren llegar a cada una de ellas, realizar una pregunta, permitiendo así, calificar al estudiante.

La modalidad del juego será individual y se utilizarán bonus como preguntas extra para incentivar y ayudar al alumno en el aprendizaje.

Toda la aplicación es gestionada por los profesores. Éstos serán capaces de modificar el escenario, cambiar las ubicaciones o añadir preguntas entre otros.

La aplicación se desarrolla en una nueva sección de la herramienta Classpip. Classpip es una aplicación formada por el conjunto de proyectos desarrollados por distintos estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería de Telecomunicaciones y Aeronáutica de Castelldefels (EETAC). El proyecto global trata de utilizar la gamificación en el entorno educativo, de manera que se rompan las barreras del método clásico de enseñanza y se puedan introducir las nuevas tecnologías en el ámbito.

Está compuesto por diferentes módulos que funcionan de manera autónoma. Los módulos son los siguientes:

- Módulo de Colecciones, basado en un sistema de asignación de cromos.
- Módulo de Cuestionario, proporciona la posibilidad de crear cuestionarios.
- Módulo de Puntos e Insignias, permite crear un sistema de asignación de puntos e insignias.

La memoria de este trabajo consta de diferentes capítulos. En el primer apartado se explicarán las bases del término de gamificación y cómo se ha utilizado en nuestro proyecto Classpip en el capítulo 2.

En el capítulo 3 se definirán los objetivos y el plan de trabajo que se ha seguido, y en los siguientes la descripción del juego y las funcionalidades, el diseño de las pantallas y el modelo de datos.

Finalmente se hablará de la implementación y sus detalles, las pruebas y evaluación realizadas para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación y se concluirá con unas conclusiones técnicas, personales y cómo puede afectar este proyecto y en el futuro.

Finalmente, como ha sido un proyecto realizado de forma conjunta con Carlos Domínguez, ha sido necesario repartirse el trabajo. A continuación, se resumen las tareas:

- * Desarrollo conjunto de la aplicación del Dashboard, permitiendo al profesor crear juegos de geocaching y dando la opción de modificar sus elementos.

- * Desarrollo, por parte mía, de la aplicación móvil del estudiante, permitiendo a los alumnos jugar a los juegos de geocaching creados por el profesor en el Dashboard.

- * Desarrollo, por parte de Carlos, de la aplicación móvil del profesor, permitiendo capturar coordenadas y la opción de iniciar y finalizar juegos de geocaching. Además, realizar un estudio de la precisión de la geolocalización en los dispositivos móviles.

CAPÍTULO 1. GAMIFICACIÓN

1.1. Definición

La gamificación es una técnica de aprendizaje que aplica los elementos de diseño de juegos en un entorno educativo-profesional con el fin de conseguir efectos positivos en las personas y, por ende, mejores resultados. También se puede definir como un conjunto de actividades y procesos para resolver problemas usando o aplicando las características de los elementos del juego.

En nuestro caso utilizamos la gamificación a través del juego del geocaching.

El geocaching es un juego de búsqueda en el mundo real con ayuda de dispositivos GPS. Los participantes deben ir a unas coordenadas específicas a través de unas pistas y realizar unas acciones en esas coordenadas. En este caso orientamos el geocaching al entorno educativo, utilizándolo como método de gamificación.

Geocaching tuvo su origen en el grupo de noticias sci.geo.satellite-nav dedicado a los Sistemas Globales de Navegación por Satélite (GNSS).

Dave Ulmer propuso el juego *Great American GPS Stash Hunt* al resto de miembros, escondiendo el 3 de mayo un "cofre del tesoro" en los alrededores de la ciudad de Portland (Oregón) y enviando al grupo de noticias las coordenadas exactas de su ubicación (N 45° 17.460 W 122° 24.800).

1.2. Aplicaciones

Hoy en día existen algunas aplicaciones que utilizan el geocaching, por ejemplo, aplicaciones móviles que están al alcance de cualquier persona que posea un Smartphone. Algunos ejemplos son:

- Pokémon GO



Pokémon GO es un videojuego de realidad aumentada basado en la localización y el geocaching desarrollado por Niantic, Inc. La aplicación está disponible para dispositivos iOS y Android. El juego consiste en buscar y capturar personajes de la saga Pokémon escondidos en lugares determinados del mundo real y luchar con ellos, e implica el desplazamiento del usuario por las calles de la ciudad para avanzar en el juego.



- Cachly

Es una aplicación de geocaching simple y poderosa para iOS que incluye muchas características avanzadas que incluyen el registro para una cuenta Geocaching, la interacción con amigos, encontrar cachés y mapas y caches offline.



- Geocaching

Esta comunidad de búsqueda del tesoro es una muy buena herramienta. Hay millones de contenedores ingeniosamente escondidos en más de 185 países a la espera de ser encontrados. Ofrece búsqueda en vivo, comunicación con otros jugadores y registro de trazables. También ofrece una variedad Premium.

CAPÍTULO 2. CLASSPIP

Con tal de combatir la falta de entusiasmo de muchos estudiantes, se decidió crear una herramienta aplicando los métodos de la gamificación. Es por ello que se creó Classpip, que consiste en una página web y una aplicación móvil, las cuales serán usadas en clase.

Classpip es un macroproyecto que ha ido evolucionando gracias a la suma de diferentes proyectos individuales desarrollados por varios estudiantes de la EETAC realizando proyectos de fin de grado o máster.

2.1. Funcionalidades

Estos proyectos realizados han proporcionado diversas funcionalidades a Classpip como son:

- Inicio

Pantalla que ayuda a entender, mediante vídeos, el funcionamiento de la aplicación y sus funcionalidades.

- Grupos

Profesor: Permite ver todos los grupos que imparta y permite observar y editar los detalles correspondientes de cada grupo (nombre del grupo, alumnos, ...)

Alumno: Permite observar en que grupos pertenece, generalmente asociados a las asignaturas que curse.

- Cuestionarios y preguntas

Esta funcionalidad permite al profesor crear distintos cuestionarios/preguntas para que los alumnos tengan la oportunidad de contestarlos.

- Colecciones

Profesor: Esta funcionalidad permite al profesor crear cromos virtuales con una temática concreta (por ejemplo, jugadores de la NBA o físicos) con tal de formar álbumes. Los cromos creados se entregarán a los alumnos en forma de recompensación al lograr ciertos objetivos, permitiendo completar la colección de forma progresiva.

Alumno: Podrá hacer un seguimiento a los cromos obtenidos y a los restantes de cada álbum.

- Puntos e Insignias

Profesor: Similarmente a Colecciones, con la funcionalidad de Puntos e Insignias, el profesor podrá crear insignias y diferentes tipos de puntos (comportamiento, asistencia, ...), que posteriormente podrá asignar a los alumnos con tal de recompensarlos.

Alumno: Podrá hacer el seguimiento de los puntos e insignias obtenidas.

- Competiciones

Permite crear torneos o ligas con tal de enfrentar, de forma individual o por equipos, a los alumnos de un grupo específico, con tal de recompensarlos con puntos, insignias o cromos.

2.2. Arquitectura

A lo largo de toda su existencia, Classpip ha mantenido su arquitectura intacta, con la excepción del diseño web, pues se sustituyó *BootStrap* por *Angular Material*. A continuación, se muestra el esquema completo de la arquitectura de Classpip (Figura 2.1).

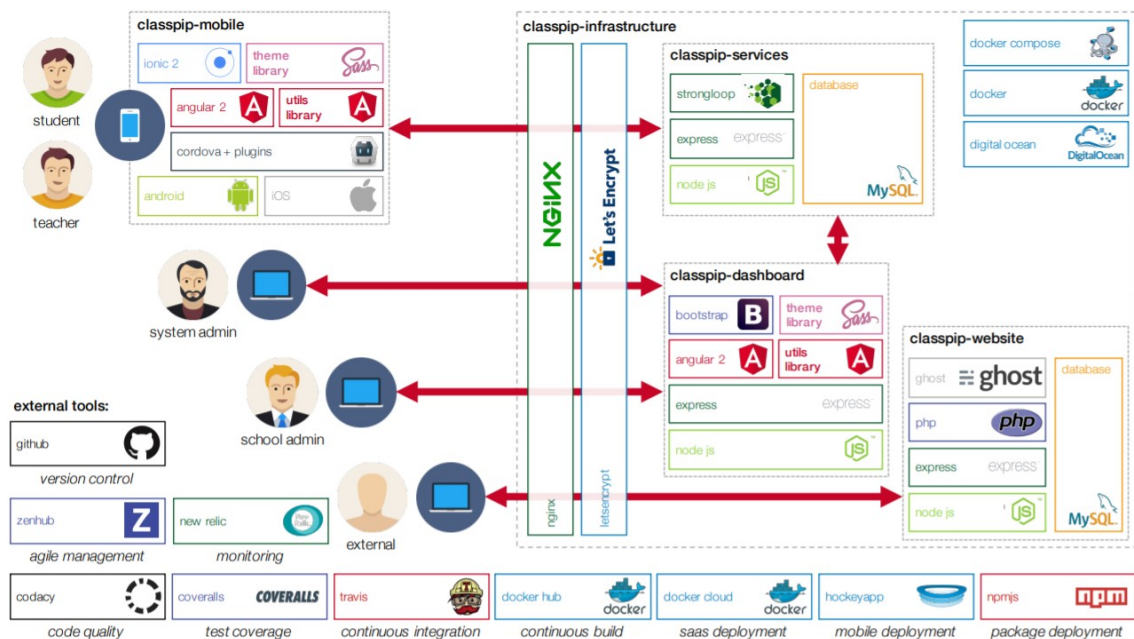


Fig. 2.1. Arquitectura de Classpip (Fuente: Classpip)

2.2.5. Classpip-website

Esta parte se centra en dar visibilidad del proyecto a personas externas al desarrollo mediante una página web. Además, proporciona el material necesario para iniciarse a dicho proyecto.

La página web se ha creado usando un servidor web *express* y *node.js*.

2.2.6. Classpip-server

Este nuevo repositorio, se encarga de realizar tareas de notificación entre los usuarios, sin tener que actualizar la aplicación.

2.2.7. External tools

Esta última parte recoge otros frameworks usados como pueden ser *GitHub*: un repositorio online para colgar y descargar los códigos que forman el proyecto, o *npm*: un gestor de paquetes para el entorno *node.js*, entre otros.

CAPÍTULO 3. OBJETIVOS Y PLAN DE TRABAJO

El objetivo de nuestro proyecto pretende incentivar al alumno con juegos al aire libre diferentes al método clásico educativo con tal de ofrecer nuevas alternativas de aprendizaje y evaluación a los alumnos. Por ello, se pretende crear un juego de Geocaching dentro de la aplicación de Classpip.

El juego se basa en descubrir diferentes puntos geolocalizables propuestos mediante pistas para tener la oportunidad de sumar puntos respondiendo a una pregunta realizada en dicha ubicación. Los puntos conseguidos en cada etapa (referente a cada punto geolocalizable) serán acumulados, permitiendo así calificar al conjunto de participantes y consecuentemente, determinar el ganador al final del juego, además de recompensar a los alumnos participantes con puntos y/o cromos usando las funcionalidades ya existentes en la versión actual de la aplicación.

Para ello, será necesaria la implementación de:

1. Los modelos de datos juntamente con sus relaciones.
2. La creación y modificación de escenarios.
3. La creación y modificación de puntos geolocalizables, asociados a un escenario concreto.
4. La creación y modificación de preguntas.
5. La creación y visualización de Juegos de Geocaching.
6. Las pantallas asociadas al juego que geocaching en el móvil del alumno.
7. Las pantallas para modificar puntos geolocalizables mediante coordenadas GPS e iniciar/finalizar juegos de geocaching desde el móvil del profesor.

Teniendo en cuenta los objetivos, se realizó un plan de trabajo con tal de tener una mejor organización del proyecto en cuestión.

1. Familiarización de los repositorios que engloban Classpip.
2. Familiarización de Angular y Ionic, juntamente con herramientas como GitHub, mediante vídeos colgados en YouTube por parte del propio tutor, Miguel.
3. Diseño de las pantallas juntamente con sus funcionalidades.
4. Desarrollo código aplicación Dashboard.

5. Desarrollo código aplicación móvil alumno. Realizado por mí.
6. Desarrollo código aplicación móvil profesor. Realizado por Carlos.
7. Arreglos visuales en las 3 aplicaciones.
8. Pruebas y evaluaciones.

CAPÍTULO 4. DESCRIPCIÓN DEL JUEGO Y FUNCIONALIDADES

En este apartado se explicará el juego y sus funcionalidades. A continuación, se especifican los escenarios que va a tener el juego, sus características más importantes, las reglas, requisitos y las funcionalidades de los usuarios de la aplicación.

4.1. Escenarios

Con tal de crear un juego de geocaching, es necesario seleccionar un escenario.

Un escenario está caracterizado por un nombre y una descripción. Asimismo, tiene asociados de forma única, una serie de puntos geolocalizables.

Cada uno de los puntos geolocalizables hacen referencia a coordenadas de latitud y longitud, que permiten determinar una ubicación física, además, contienen las pistas. Para cada punto geolocalizable, hay dos pistas: la difícil y la fácil (en caso de rendirse ante la difícil), cuyo objetivo es orientar al jugador hacia la localización asociada a las coordenadas de latitud y longitud.

Cada juego de geocaching está formado por un conjunto de etapas, y cada etapa consta de un punto geolocalizable y un máximo de dos preguntas.

4.2. Características

- **Recorridos:** Se dispondrán de recorridos diferentes para cada alumno. Con tal de evitar malas prácticas, a cada participante se le asignarán etapas con un orden distinto.
- **Ubicaciones:** se proporcionarán pistas (una difícil y otra fácil) que conducirán a los alumnos al lugar donde se realizará la pregunta de la etapa.
- **Preguntas:** al igual que los recorridos, las preguntas y respuestas estarán desordenadas.
- **Bonus:** el alumno tendrá la opción de obtener una puntuación adicional si contesta correctamente a una pregunta extra al final de cada etapa y será penalizado en caso de errarla.

4.3. Reglas

El juego se divide en tantas etapas como puntos geolocalizables tenga el escenario escogido por parte del profesor organizador de la prueba. Al inicio de cada etapa, a los alumnos les aparecerá la pista difícil y un botón con la opción de rendirse, que de ser utilizado mostrará la pista fácil, que prácticamente revelará la ubicación del punto a dirigirse.

El alumno incapaz de encontrar la ubicación, será penalizado con una reducción de los puntos potenciales de la pregunta puntuable en un 20%, es decir, si la pregunta vale 10 puntos y la responde correctamente, obtendría 8. No obstante, con tal de ayudar, cuando los participantes se encuentren a menos de 25 metros de la ubicación de la pregunta, saltará la alerta “Caliente, Caliente...”.

Cuando se encuentren a menos de 5 metros de la ubicación, saltará otra alerta “¡Has Llegado!” y se les formulará la pregunta. Si el alumno contesta correctamente recibirá la puntuación por respuesta correcta introducida por el profesor en el momento de crear las reglas del juego y si falla se restará la puntuación incorrecta del juego. Los participantes que hayan respondido correctamente tendrán la opción de contestar a una pregunta adicional de dificultad superior la cual recompensará o penalizará en caso de fallar, los porcentajes definidos por el profesor para las puntuaciones de las preguntas bonus.

Cada vez que termine una etapa, los puntos obtenidos serán sumados a la puntuación total del alumno, para mostrarlos en la clasificación general. Al terminar el juego, el ganador de la prueba será el que encabece dicha tabla.

4.4. Requisitos

- Estar registrado a Classpip.
- Formar parte de un grupo con juegos de geocaching activos.
- Disponer de un móvil con GPS.

4.5. Funcionalidades

A continuación, se detallan las funcionalidades de cada aplicación.

4.5.1. Funcionalidades Dashboard

- Crear Escenarios: Seleccionar conjunto de puntos geolocalizables de la prueba.
- Ver Mis Escenarios: Editar/Eliminar escenarios creados previamente.
- Crear Preguntas: Añadir preguntas (en formato test) a la base.
- Ver Mis Preguntas: Editar/Eliminar base de preguntas creadas previamente.
- Crear Juego (implementado dentro de Mis Grupos): Seleccionar un escenario, el conjunto de preguntas de cada etapa y las reglas.
- Lista de Juegos: Observar el estado del juego (activo, inactivo o preparado) y observar la clasificación. Dependiendo de su estado, tendrá la opción de activar, desactivar, terminar y/o eliminar el juego.

4.5.2. Funcionalidades móvil profesor

- Observar los escenarios creados y los puntos geolocalizables asociados a ese escenario.
- Modificar las coordenadas de latitud y longitud de cualquier punto geolocalizable mediante el botón Capturar Coordenadas que obtendrá la posición GPS del teléfono.
- Lista de juegos: Observar el estado del juego (activo, inactivo o preparado) y observar la clasificación. Dependiendo de su estado, tendrá la opción de activar o terminar el juego.

4.5.3. Funcionalidades móvil alumno

- Jugar al juego: Al inicio de cada etapa, escoger entre la pista difícil o fácil, en caso de no encontrar la ubicación, haciendo uso del botón Rendirse.
- Seguir las alertas de proximidad.
- Responder a las preguntas en cada ubicación.

- Responder de forma voluntaria a la pregunta bonus en caso de acertar la pregunta propia de la ubicación.
- Observar la clasificación.

CAPÍTULO 5. DISEÑO DE LAS PANTALLAS

En este apartado se detallan el diseño inicial de las pantallas que contendrán las diferentes aplicaciones para dar forma al juego de geocaching de nuestro proyecto, con tal de tener una mejor comprensión de cómo realizar el código necesario. La aplicación tendrá una versión móvil para el alumno mientras que el profesor dispondrá de una aplicación móvil y otra web, permitiendo la edición del juego en cuestión.

Tal y como se ha comentado en el apartado tareas, las aplicaciones móviles han sido desarrolladas de manera independiente al trabajo grupal, por lo tanto, aquí únicamente se mostrará la parte de las pantallas del alumno juntamente que con las pantallas del profesor de la aplicación web/Dashboard, común en ambos.

5.1. Dashboard

Pantalla de inicio: En esta pantalla el usuario puede diferenciar dos apartados en el menú: preguntas y escenarios. En cada uno de ellos podrá visualizar los ya existentes y crear nuevos (Figura 5.1).

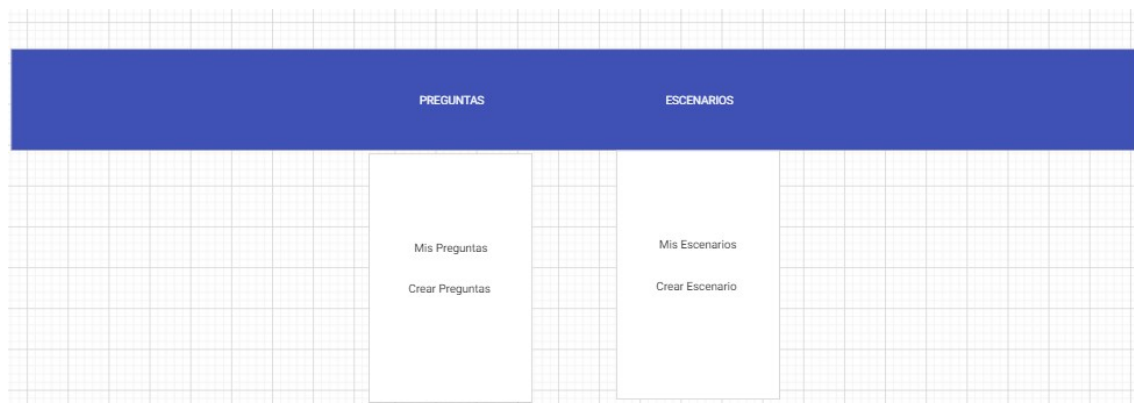


Fig. 5.1. Pantalla de inicio del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla "MIS ESCENARIOS": A través de la pantalla de inicio se puede llegar a la pantalla "MIS ESCENARIOS", en la cual se podrán editar los escenarios con el botón "EDITAR" y eliminar con el botón "ELIMINAR" (Figura 5.2).

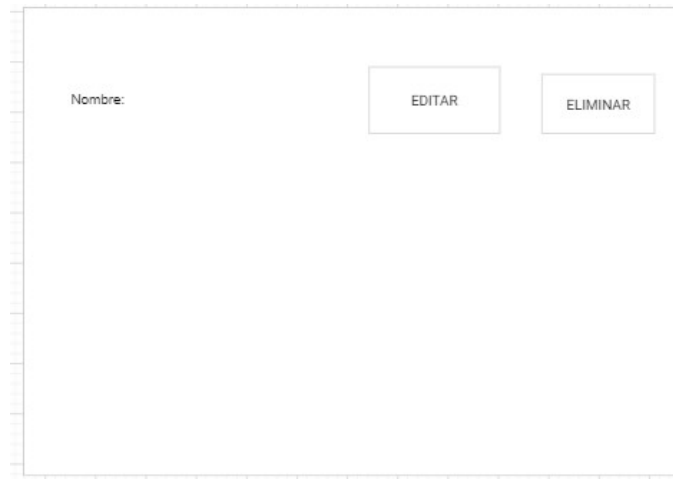


Fig. 5.2. Pantalla “MIS ESCENARIOS” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “CREAR ESCENARIO”: En la siguiente pantalla se permite al usuario crear un escenario. En la parte superior de la pantalla se debe introducir el nombre del nuevo escenario y seguidamente la ubicación en “AGREGAR UBICACIÓN” que permite la creación de puntos geolocalizables, es decir, las distintas etapas del escenario. Además, los puntos geolocalizables podrán ser editados individualmente en el botón “EDITAR” o bien ser eliminados en “ELIMINAR” (Figura 5.3).

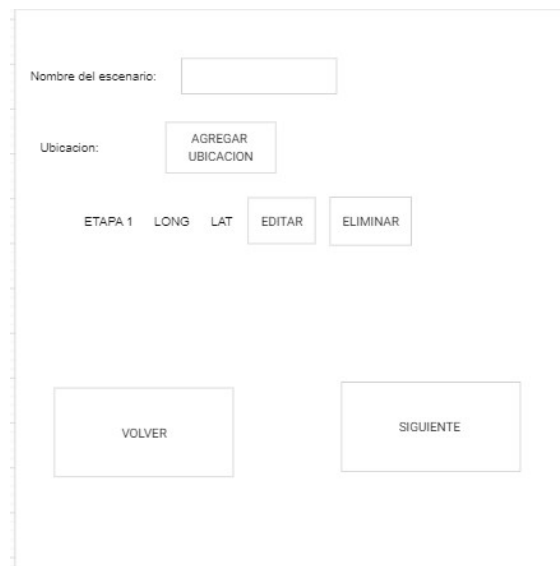


Fig. 5.3. Pantalla “CREAR ESCENARIO” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “AÑADIR UBICACIÓN”: En esta pantalla se permite al usuario la creación de un nuevo punto geolocalizable. Tiene dos opciones, a través de la selección de un punto en el mapa, o bien a través de la introducción manual de coordenadas (latitud y longitud). Además, esta pantalla permite facilitar directamente las preguntas difícil y fácil de la ubicación escogida. Finalmente se guardará con el botón “AÑADIR UBICACIÓN” (Figura 5.4).

The screenshot displays a user interface for adding a location. It is divided into two main sections: 'MAPA' (Map) and 'COORDENADAS' (Coordinates). The 'MAPA' section shows a map with several location markers. The 'COORDENADAS' section contains three input fields: 'LATITUD', 'LONGITUD', and 'AÑADIR UBICACION'. Below the map, there are two rows of input fields labeled 'Pistas para ubicación:' (Clues for location:), with 'DIFICIL' (Difficult) and 'FACIL' (Easy) labels next to them.

Fig. 5.4. Pantalla “AÑADIR UBICACIÓN” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “DEFINIR REGLAS”: Al clicar sobre el botón siguiente de la “CREAR ESCENARIO”, aparecerá la pantalla “DEFINIR REGLAS”, donde el usuario podrá definir las reglas del juego. Se podrán modificar los puntos por pista difícil, los puntos por pregunta, los puntos por error, el aumento de puntos del bonus y su penalización. Finalmente se guardarán los cambios con el botón “CREAR ESCENARIO” (Figura 5.5).

Además, estas reglas podrán ser modificadas anteriormente desde la pantalla “EDITAR REGLAS”, que tendrá la misma estructura que la primera, pero permitirá cambiar las reglas una vez establecidas (Figura 5.6).

REGLAS

Puntos por pista difícil (5):

Puntos por pregunta (10):

Puntos por error (0):

Aumento de puntos del bonus (50%):

Penalización por errar el bonus (25%)

VOLVER

CREAR ESCENARIO

Fig. 5.5. Pantalla “DEFINIR REGLAS” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

REGLAS

Puntos por pista difícil (5):

Puntos por pregunta (10):

Puntos por error (0):

Aumento de puntos del bonus (50%):

Penalización por errar el bonus (25%)

VOLVER

ACTUALIZAR ESCENARIO

Fig. 5.6. Pantalla “EDITAR REGLAS” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “CREAR JUEGO”: En esta pantalla el usuario será capaz de crear un nuevo juego. Podrá elegir entre distintas modalidades de juego, pero en nuestro caso siempre será el juego de geocaching. Finalmente, tendrá que pinchar en “SIGUIENTE” para proceder con el segundo paso de la creación del juego (Figura 5.7).

Una vez allí, tendrá una nueva pantalla donde podrá escoger entre los escenarios creados y seleccionar las preguntas difíciles y fáciles de cada etapa. Una vez seleccionado todos estos elementos, se podrá crear el juego, con el botón “CREAR JUEGO” (Figura 5.8).



Fig. 5.7. Paso 1 de la pantalla “CREAR JUEGO” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

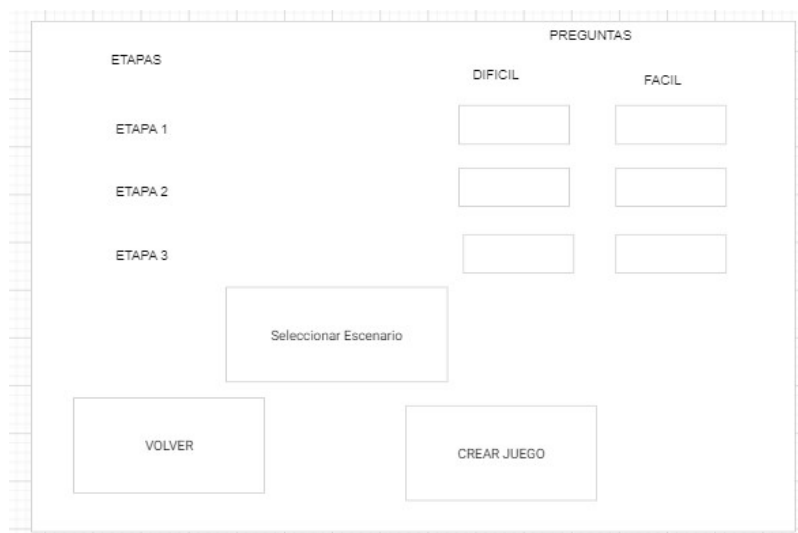


Fig. 5.8. Paso 2 de la pantalla “CREAR JUEGO” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “CREAR PREGUNTA”: En la pantalla “CREAR PREGUNTA” se puede definir una pregunta desde cero. El usuario debe seleccionar la dificultad de la pregunta (Fácil o Difícil) y la asignatura que le corresponde (Matemáticas, Física, ...).

Seguidamente, se permite escribir el enunciado de la pregunta con sus posibles respuestas, y finalmente se selecciona la opción correcta. Después para guardar esa pregunta se debe seleccionar “AGREGAR” (Figura 5.9).

Además, también se dispone de una pantalla “EDITAR PREGUNTA” desde la cual se podrá editar la pregunta después de haberla guardado (Figura 5.10).

SELECCIONA NIVEL DE DIFICULTAD (FACIL O DIFICIL)
SELECCIONA ASIGNATURA (MATEMÁTICAS,FÍSICA...)

ESCRIBE ENUNCIADO
ESCRIBE OPCION A
ESCRIBE OPCION B
ESCRIBE OPCION C
ESCRIBE OPCION D

SELECCIONA OPCION CORRECTA (A,B,C,D)

CANCELAR AGREGAR

Fig. 5.9. Pantalla “CREAR PREGUNTA” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

SELECCIONA NIVEL DE DIFICULTAD (FACIL O DIFICIL)
SELECCIONA ASIGNATURA (MATEMÁTICAS,FÍSICA...)

ESCRIBE ENUNCIADO
ESCRIBE OPCION A
ESCRIBE OPCION B
ESCRIBE OPCION C
ESCRIBE OPCION D

SELECCIONA OPCION CORRECTA (A,B,C,D)

CANCELAR ACTUALIZAR

Fig. 5.10. Pantalla “EDITAR PREGUNTA” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “MIS PREGUNTAS”: En esta pantalla el usuario podrá ver las preguntas que ha realizado, de qué asignatura son, la dificultad que tienen y el enunciado de cada una. Además, podrá eliminarlas en el botón “ELIMINAR” y editarlas en el botón “EDITAR” (Figura 5.11).



DIFICULTAD	ASIGNATURA	ENUNCIADO	
Facil	Física	Segunda Ley de Newton	<input type="button" value="ELIMINAR"/> <input type="button" value="EDITAR"/>

Fig. 5.11. Paso 2 de la pantalla “CREAR JUEGO” del Dashboard (Fuente: propia, MockingBot)

5.2. Pantallas móvil alumno

Pantalla de inicio: Es la pantalla inicial que tendrá el alumno. En la pantalla aparecerá el nombre y apellidos del alumno en cuestión, un acceso a las asignaturas que está cursando, sus juegos y las colecciones que tenga asignadas (Figura 5.12).



Fig. 5.12. Pantalla de inicio del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “MIS JUEGOS”: En esta pantalla aparecerán todos los juegos activos y juegos inactivos que el alumno posea. Esta pantalla se verá modificada cada vez que profesor añada o quite juegos.

En este caso se encuentra el juego Geocaching como juego activo para el alumno (Figura 5.13).



Fig. 5.13. Pantalla “MIS JUEGOS” del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “INICIO ETAPA”: En la siguiente pantalla el alumno puede visualizar las etapas realizadas, con los puntos obtenidos, las etapas disponibles (en verde) y las etapas futuras.

El alumno también podrá ver en la parte inferior de la pantalla un resumen sobre las etapas que ha completado y su puntuación. (Figura 5.14).

Se incluye un botón para ir hacia atrás en la aplicación en la parte superior izquierda de la pantalla.

Las etapas disponibles en verde están listas para empezar y pueden ser empezadas en el botón “JUGAR”.

Finalmente, el alumno puede ver la clasificación general pinchando el botón “CLASIFICACIÓN GENERAL”.

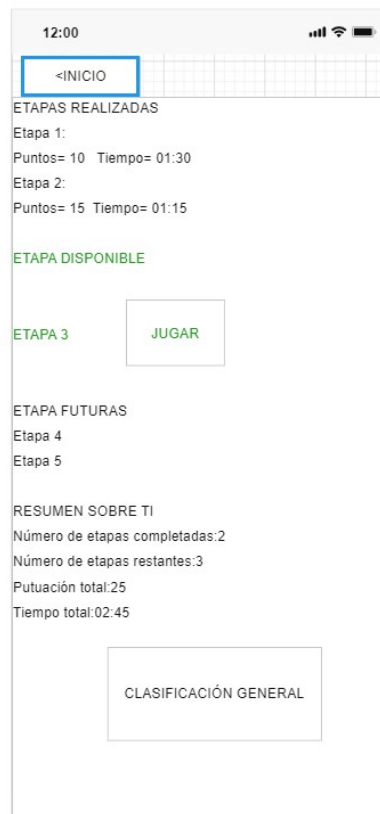


Fig. 5.14. Pantalla “INICIO ETAPA” del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “CLASIFICACIÓN GENERAL”: Se puede acceder a partir del botón “CLASIFICACIÓN GENERAL”, y muestra la clasificación de todos los alumnos que estén participando en el juego.

Se muestra la posición de cada alumno (ordenado de mayor a menor), su nombre, los puntos que ha acumulado y el tiempo que ha consumido (Figura 5.15).



POSICION	NOMBRE	PUNTOS	TIEMPO
1	ORIOL	30	2:25
2	CARLOS	10	2:50

Fig. 5.15. Pantalla “CLASIFICACIÓN GENERAL” del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “INICIO ETAPA (DIFÍCIL)”: Esta pantalla se ejecutará el inicio de la etapa para el alumno, en la cual le aparecerá una pista difícil y un botón con la opción de rendirse. De ser utilizado el botón “RENDIRSE”, el alumno será dirigido a otra pantalla que le hará confirmar de nuevo su decisión, y le advertirá de que en caso de hacerlo perderá la bonificación de 5 puntos (Figura 5.16).

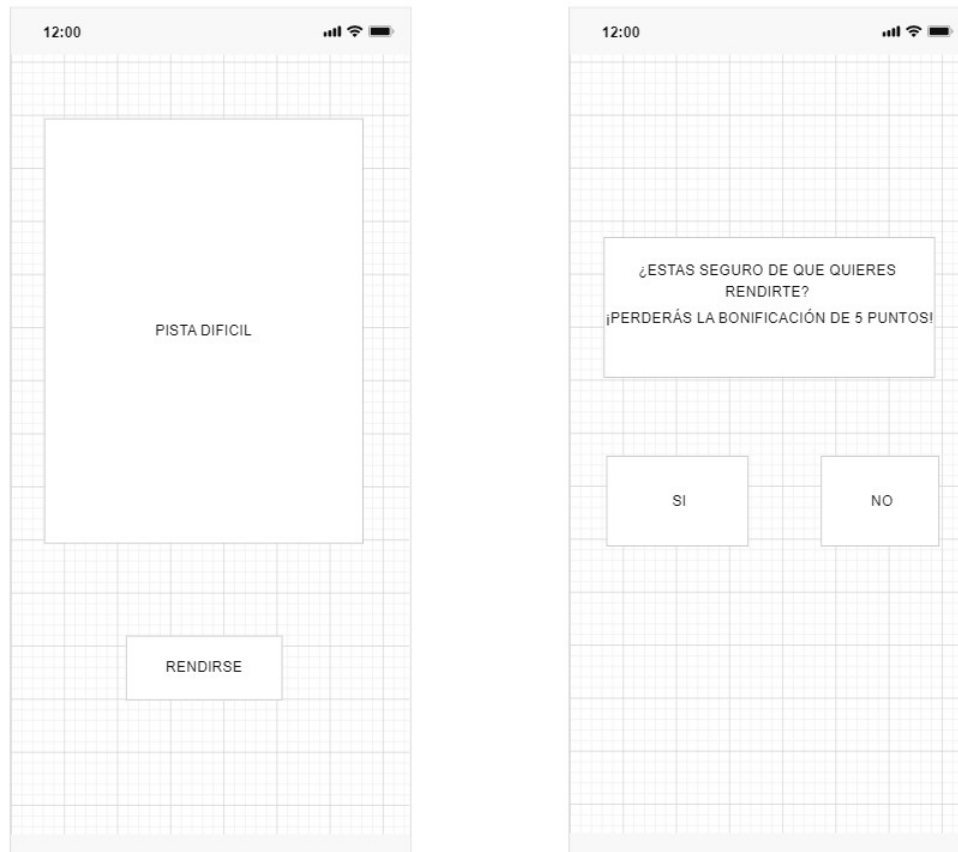


Fig. 5.16. Pantalla “INICIO ETAPA (DIFÍCIL)” y “CONFIRMACIÓN RENDIRSE” del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “INICIO ETAPA (FÁCIL)”: En caso de rendirse en la anterior pantalla al alumno le aparecerá esta nueva con la pista fácil, que prácticamente revelará la ubicación del punto (Figura 5.17).



Fig. 5.17. Pantalla “INICIO ETAPA (FÁCIL)” del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “ALERTA PROXIMIDAD”: Se mostrará una alerta que mostrará “¡CALIENTE, CALIENTE...!” cuando el alumno se aproxime a la ubicación. En todo momento se mostrará en pantalla la pista escogida por el alumno (Figura 5.18).



Fig. 5.18. Pantalla “ALERTA PROXIMIDAD” del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “¡HAS LLEGADO!”: La pantalla será mostrada al alumno en el momento que llegue al objetivo. En ella se le avisará de que ha llegado y se le preguntará si quiere resolver una pregunta.

Debajo de dicho mensaje tendrá un botón “EMPEZAR” para pasar a la siguiente pantalla donde responderá la pregunta (Figura 5.19).



Fig. 5.19. Pantalla “¡HAS LLEGADO!” del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “PREGUNTA”: En esta pantalla se muestra al alumno el enunciado de la pregunta correspondiente con cuatro respuestas tipo test A), B), C), D). Además, también le aparecerá un cronómetro en la esquina superior derecha de la pantalla donde se contará el tiempo que tarde en resolver dicha pregunta.

En caso de responder incorrectamente a la pregunta, el alumno pasará a la pantalla “PREGUNTA incorrecta”, donde verá en rojo su respuesta y tendrá un mensaje donde se le comunique que ha conseguido 0 puntos y el tiempo empleado en responder la pregunta.

En caso de responder correctamente a la pregunta, el alumno pasará a la pantalla “PREGUNTA correcta” donde se le notificará los puntos que ha conseguido y los puntos extra por tiempo. Además, si el alumno ha sido capaz de responder correctamente a la pregunta se le ofrecerá la opción de intentar un bonus, que tendrá que elegir si quiere hacerlo o no (Figura 5.20).

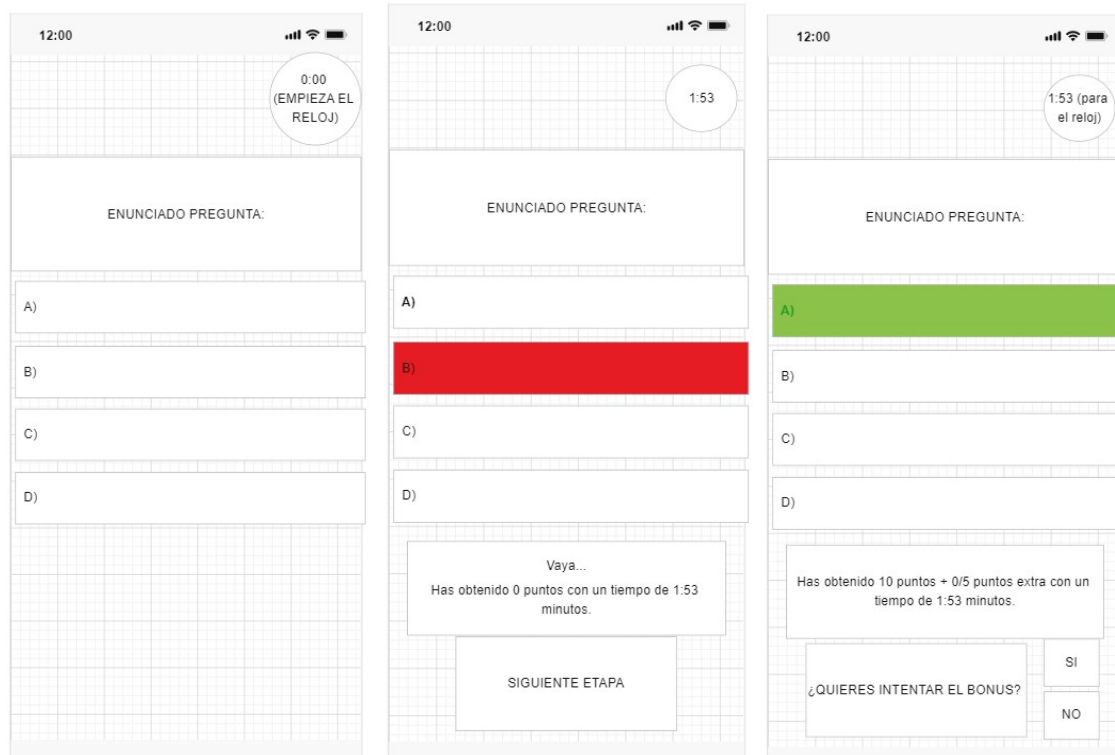


Fig. 5.20. Pantallas “PREGUNTA”, “PREGUNTA INCORRECTA” y “PREGUNTA CORRECTA” del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

Pantalla “BONUS”: Si el alumno ha respondido bien a la pregunta y ha escogido que quiere intentar el bonus, se le redirigirá a la pantalla “BONUS”. En esta pantalla se le presentará de nuevo una pregunta con el mismo formato que en la anterior.

Si responde incorrectamente a la pregunta, el alumno pasará a otra pantalla donde verá la respuesta escogida en rojo y se le advertirá de reducir sus puntos de la etapa en un 25%.

Si por el contrario responde correctamente, el alumno pasará a otra pantalla donde verá su respuesta en verde y obtendrá una bonificación de sus puntos de etapa en un 50% (Figura 5.21).

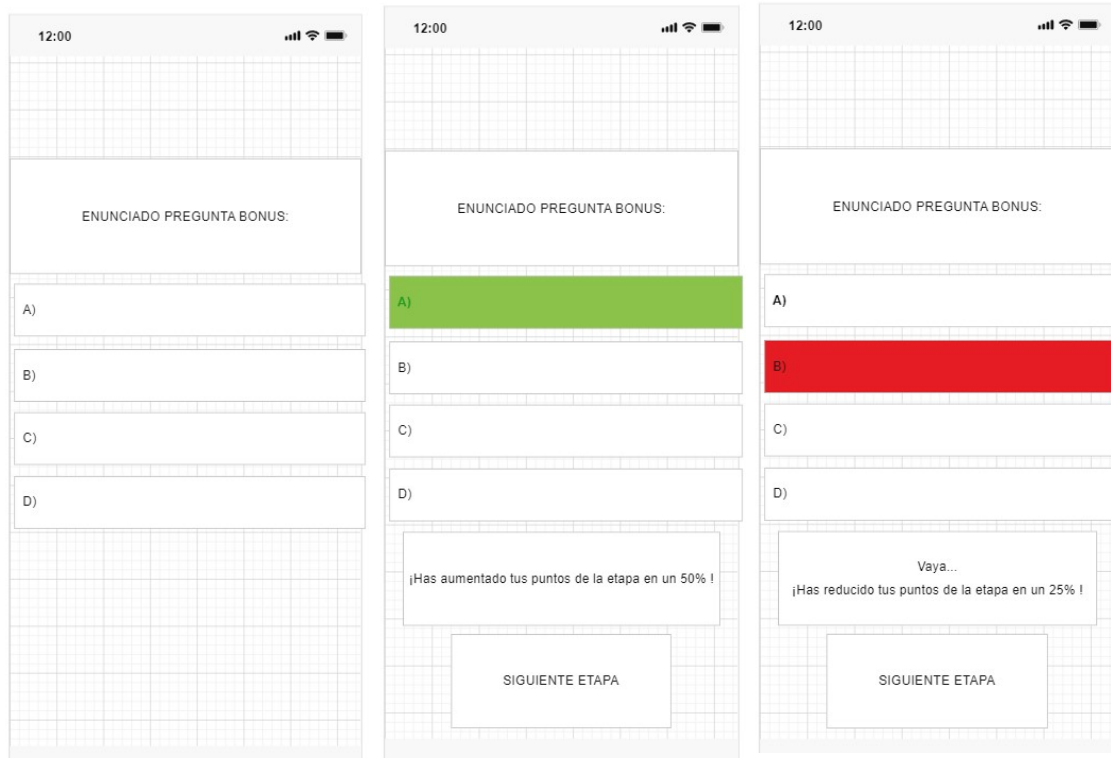


Fig. 5.21. Pantallas “BONUS”, “PREGUNTA BONUS CORRECTA” y “PREGUNTA BONUS INCORRECTA” del alumno (Fuente: propia, MockingBot)

CAPÍTULO 6. MODELO DE DATOS

Una vez determinado el diseño inicial de las pantallas visto en el capítulo anterior, procede desarrollar el código necesario para que el juego de geocaching ideado funcione de la forma deseada.

Para ello, deberemos partir del repositorio existente *classpip-services*, el cual se hace responsable de almacenar toda la información útil y permitir la comunicación entre los diferentes componentes del software mediante una interfaz de programación de aplicaciones (API), más concretamente una API-REST, pues se usan URL-web.

La API usada está formada por un conjunto de modelos simples que engloban la totalidad de las funcionalidades actuales de Classpip, tal y como muestra la siguiente imagen (Figura 6.1).

LoopBack API Explorer	Token Not Set	accessToken	Set Access Token
Album	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
AlbumEquipo	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Alumno	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
AlumnoJuegoDeColeccion	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
AlumnoJuegoDeCompeticionLiga	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
AlumnoJuegoDePuntos	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
AsignacionEquipo	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
AsignacionPuntoJuego	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Coleccion	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Cromo	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
EnfrentamientoLiga	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Equipo	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
EquipoJuegoDeColeccion	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
EquipoJuegoDeCompeticionLiga	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
EquipoJuegoDePuntos	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Grupo	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
HistorialPuntosAlumno	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
HistorialPuntosEquipo	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
imagen	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Insignia	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Jornada	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
JornadaDeCompeticionLiga	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Juego	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
JuegoDeColeccion	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
JuegoDeCompeticion	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
JuegoDeCompeticionLiga	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
JuegoDePuntos	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Liga	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Matricula	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Nivel	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Partido	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Profesor	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
Punto	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
ReglaAutomaticaColeccion	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
ReglaAutomaticaCompeticion	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
ReglaManualColeccion	Show/Hide	List Operations	Expand Operations
ReglaManualCompeticion	Show/Hide	List Operations	Expand Operations

Fig. 6.1. Modelos existentes en la API-REST (Fuente: propia, localhost:3000/explorer)

No obstante, para el módulo de Geocaching, se necesitan usar solamente los modelos siguientes:

- Profesor.
- Alumno.
- Grupo.

Además, se deberán crear los modelos:

- Escenario.
- Punto Geolocalizable.
- JuegoDeGeocaching.
- Pregunta (usado de manera conjunta junto con el módulo de Cuestionarios, creado por otro desarrollador).

6.1. Creación de modelos

Para crear los modelos, será necesario seguir los siguientes pasos, usando como ejemplo la creación del modelo PuntoGeolocalizable.

- > Entrar en *classpip-services*
- > Bajarse la versión más actual del proyecto mediante *git pull origin master*.
- > Abrir el terminal y ejecutar *lb model* con tal de iniciar la creación del modelo.
- > Seguir los pasos tal y como se indica en la imagen (Figura 6.2).

```
? Especifique el nombre de modelo: PuntoGeolocalizable
? Seleccione el origen de datos al que conectar PuntoGeolocalizable: baseDatosEnMemoria (memory)
? Seleccione la clase base del modelo PersistedModel
? ¿Exponer PuntoGeolocalizable mediante la API REST? Yes
? Formato plural personalizado (utilizado para crear el URL de REST): PuntosGeolocalizables
? ¿Modelo común o sólo servidor? común
```

Fig. 6.2. Creación de modelos (Fuente: propia, Visual Studio Code)

- > Acto seguido, habrá que implementar los atributos de dicho modelo (Figura 6.3).

```
Especifique un nombre de propiedad vacío cuando haya terminado.
? Especifique el nombre de propiedad: Latitud
? Tipo de propiedad: string
? ¿Es necesario? Yes
? Valor predeterminado [dejar en blanco para ninguno]:
```

Fig. 6.3. Creación de atributos (Fuente: propia, Visual Studio Code)

> Al terminar de añadir propiedades, deberemos dirigirnos al fichero punto-geolocalizable.json con tal de observar la correcta creación (Figura 6.4).

```
common > models > {} punto-geolocalizable.json > ...
1  {
2    "name": "PuntoGeolocalizable",
3    "plural": "PuntosGeolocalizables",
4    "base": "PersistedModel",
5    "idInjection": true,
6    "options": {
7      "validateUpsert": true
8    },
9    "properties": {
10     "Latitud": {
11       "type": "string",
12       "required": true
13     },
14     "Longitud": {
15       "type": "string",
16       "required": true
17     },
18     "PistaFacil": {
19       "type": "string",
20       "required": true
21     },
22     "PistaDificil": {
23       "type": "string",
24       "required": true
25     }
26   },
27   "validations": [],
28   "relations": {},
29   "acls": [],
30   "methods": {}
31 }
```

Fig. 6.4. Modelo PuntoGeolocalizable (Fuente: propia, Visual Studio Code)

6.2. Entidad-relación

Como muchos de estos modelos individuales están interrelacionados unos a otros, es necesario establecer qué relaciones existen entre ellos. Para ello, se define:

Entidad: Objeto del mundo real que queremos almacenar datos. Cada entidad posee atributos propios que la definen, además, deberá poseer un atributo único con tal de poder ser seleccionado de manera inequívoca.

Relación: Asociación entre entidades para establecer su dependencia. Existen los siguientes tipos:

Relación 1:1 : Las entidades se asocian una a una.

Relación 1:N / N:1 : Una entidad está asociada a N entidades / N entidades están asociadas a una única entidad.

Relación N:M : N entidades se pueden relacionar a M entidades.

A continuación, se muestra y describe el diagrama de entidad-relación necesario para el módulo de Geocaching (Figura 6.5).

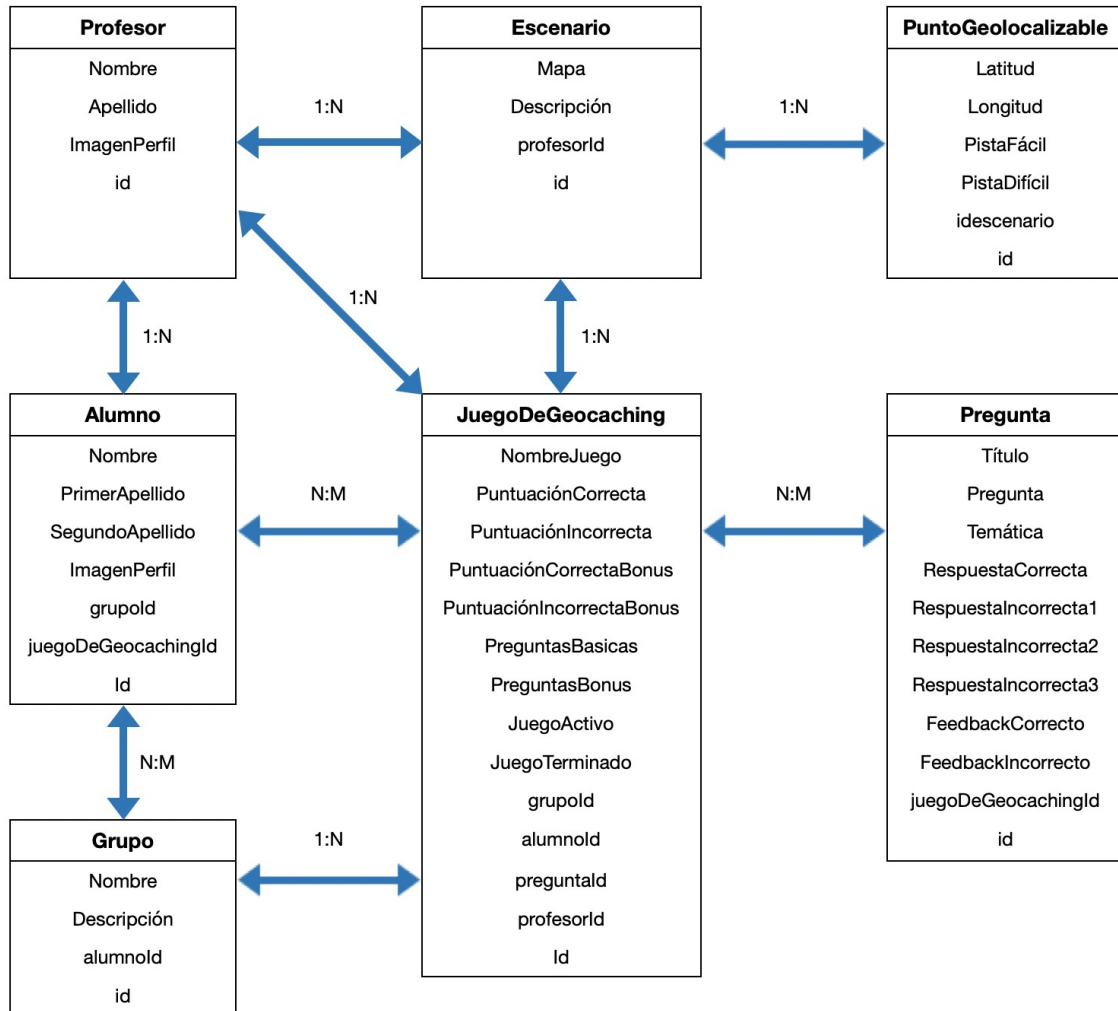


Fig. 6.5. Modelos y relaciones de entidad del módulo de Geocaching (Fuente: propia)

Para el modelo Profesor, los atributos son: Nombre, Apellido, ImagenPerfil e id (que hace referencia al atributo clave). Además, observamos la relación que posee con el modelo Alumno, Escenario y JuegoDeGeocaching que en ambos casos es 1:N, es decir, cada Profesor tiene asociados numerosos Alumnos, Escenarios y/o Juegos de Geocaching.

Para el modelo Escenario, los atributos son: Mapa, Descripción, profesorId (con mismo valor que el atributo id del modelo Profesor) e id. Sus relaciones con PuntoGeolocalizable y JuegoDeGeocaching son 1:N, por lo que cada escenario puede contener varios PuntosGeolocalizable y cada Escenario puede ser reusado en diferentes juegos. Además, contiene la relación N:1 con Profesor, tal y como se ha comentado en el modelo Profesor.

Para el modelo PuntoGeolocalizable, los atributos son: Latitud, Longitud, PistaFácil, PistaDifícil, id e idescenario (con tal de poder asignar el PuntoGeolocalizable a un Escenario específico). Este modelo tiene asociada una única relación con Escenario de 1:N, tal y como se ha descrito anteriormente.

Para el modelo Alumno, los atributos son: Nombre, PrimerApellido, SegundoApellido, ImagenPerfil e id. Este modelo posee una relación N:M con JuegoDeGeocaching, pues varios alumnos pueden tener disponible varios juegos, una relación 1:N con Profesor y una relación N:M con Grupo.

Para el modelo JuegoDeGeocaching, los atributos son: NombreJuego, PuntuaciónCorrecta, PuntuaciónIncorrecta, PuntuaciónCorrectaBonus, PuntuaciónIncorrectaBonus, PreguntasBasicas, PreguntasBonus, JuegoActivo, JuegoInactivo, preguntald, profesorId, idescenario e id. Es el modelo con mayor número de relaciones, pues tiene asociadas las relaciones 1:N con Profesor, Grupo y Escenario y relaciones N:M con Alumno y Pregunta.

Para el modelo Pregunta, los atributos son: id, Título, Pregunta, Temática, RespuestaCorrecta, RespuestaIncorrecta1, RespuestaIncorrecta2, RespuestaIncorrecta3, FeedbackCorrecto, FeedbackIncorrecto, juegoDeGeocachingId e id. Tiene una relación N:M con JuegoDeGeocaching, pues varios JuegoDeGeocaching distintos pueden tener múltiples Pregunta distintas.

Para las relaciones N:M se emplea el uso de “modelos puente”, tal y como se muestra a continuación (Figura 6.6).

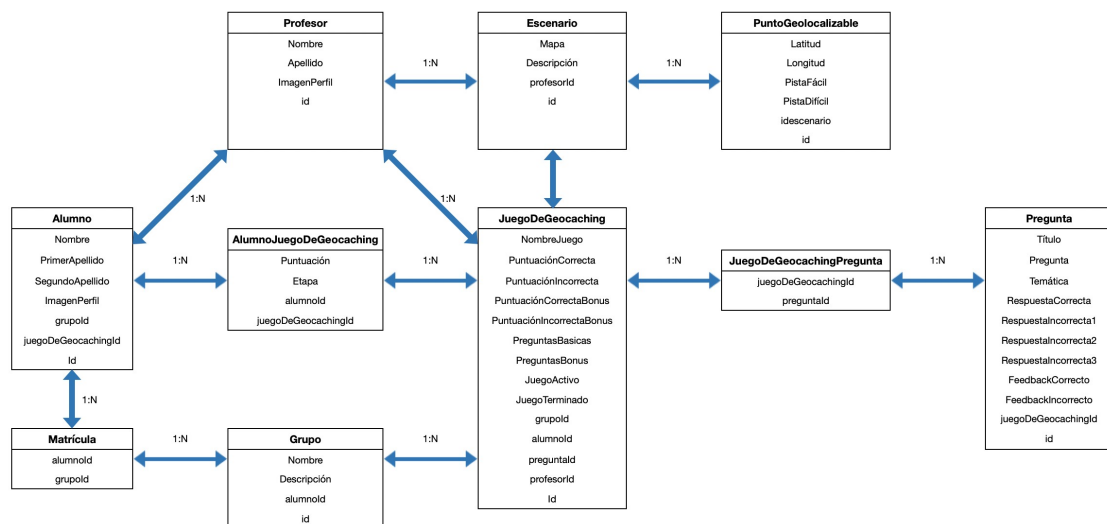


Fig. 6.6. Modelos y relaciones de entidad de Geocaching con modelos puente (Fuente: propia)

En la imagen, observamos como gracias a la implementación de dos nuevos modelos llamados AlumnoJuegoDeGeocaching y

JuegoDeGeocachingPregunta, somos capaces de convertir una N:M en dos 1:N, facilitando así las asociaciones entre modelos. Por lo tanto, este último esquema será el vigente.

El modelo AlumnoJuegoDeGeocaching contiene los atributos: idjuego, idalumno, Puntos y Etapa. Permitiendo que este modelo puente haga el seguimiento de cada alumno N durante cada etapa de cualquier juego M.

Finalmente, el modelo JuegoDeGeocachingPregunta contiene los atributos juegoDeGeocachingId y preguntaId, los cuales permitirá relacionar cada pregunta concreta a un juego de geocaching concreto.

6.3. Creación de relaciones

Para crear dichas relaciones en el repositorio de services, hará falta seguir los siguientes pasos:

>en el terminal, ejecutar *lb relation* para iniciar el proceso de creación.

>para una relación 1:N, seguir los pasos mostrados con en la siguiente imagen (Figura 6.7), ejemplificados con la relación Profesor y JuegoDeGeocaching.

```
? Seleccione el modelo desde el que crear la relación: Profesor
? Tipo de relación: has many
? Seleccione un modelo con el que crear una relación: JuegoDeGeocaching
? Especifique el nombre de propiedad para la relación: juegosDeGeocachingloopback-datasource-juggler deprecated El método Scope "getAsync()" está en
desuso, utilice "find()" en su lugar. ../../../../../../usr/local/lib/node_modules/loopback-cli/node_modules/generator-loopback/lib/helpers.js:132:
37
? Especifique el nombre de propiedad para la relación: juegosDeGeocaching
? Opcionalmente, especifique una clave foránea personalizada: profesorId
```

Fig. 6.7. Relación entre Profesor y JuegoDeGeocaching (Fuente: propia, Visual Studio Code)

> para las relaciones N:M, se deberá tener en cuenta el modelo puente cuando pida elegir un modelo definido. Para la relación Alumno y JuegoDeGeocaching, se debería realizar de la siguiente forma (Figura 6.8):

>Crear las relaciones: Alumno has many JuegosDeGeocaching through AlumnoJuegoDeGeocaching, mediante la clave juegoDeGeocachingId. JuegoDeGeocaching has many Alumno through AlumnoJuegoDeGeocaching, mediante la clave alumnold.

```

? Seleccione el modelo desde el que crear la relación: Alumno
? Tipo de relación: has many
? Seleccione un modelo con el que crear una relación: JuegoDeGeocaching
? Especifique el nombre de propiedad para la relación: JuegosDeGeocaching loopback-datasource-juggler deprecated El método Scope "getAsync()" está en desuso, utilice "find()" en su lugar. ../../../../../../usr/local/lib/node_modules/loopback-cli/node_modules/generator-loopback/lib/helpers.js:132:37
? Especifique el nombre de propiedad para la relación: JuegosDeGeocaching
? Opcionalmente, especifique una clave foránea personalizada: juegoDeGeocachingId
? ¿Requiere un modelo definido? Yes
? Elija un modelo definido: AlumnoJuegoDeGeocaching
? Permitir anidar la relación en las API REST: Yes

```

Fig. 6.8. Relación entre Alumno y JuegoDeGeocaching through AlumnoJuegoDeGeocaching (Fuente: propia, Visual Studio Code)

>Para AlumnoJuegoDeGeocaching, el modelo puente, se deberán realizar relaciones de BelongsTo, tanto para el modelo Alumno como para el modelo JuegoDeGeocaching, tal y como se muestra en la Figura 6.9.

```

? Seleccione el modelo desde el que crear la relación: AlumnoJuegoDeGeocaching
? Tipo de relación: belongs to
? Seleccione un modelo con el que crear una relación: Alumno
? Especifique el nombre de propiedad para la relación: (alumno) loopback-datasource-juggler deprecated El método Scope "getAsync()" está en desuso, utilice "find()" en su lugar. ../../../../../../usr/local/lib/node_modules/loopback-cli/node_modules/generator-loopback/lib/helpers.js:132:37
? Especifique el nombre de propiedad para la relación: alumno
? Opcionalmente, especifique una clave foránea personalizada: alumnoId

```

Fig. 6.9. Relación entre AlumnoJuegoDeGeocaching y Alumno (Fuente: propia, Visual Studio Code)

CAPÍTULO 7. IMPLEMENTACIÓN

En este proyecto, se usa el estilo de arquitectura software Modelo Vista Controlador (MVC), cuya característica es que separa en tres componentes distintos los datos de la aplicación (Modelo), la interfaz del usuario (Vista) y la lógica de control (Controlador).

Modelo: se encarga de los datos, consultas, búsquedas...

Controlador: Se encarga de solicitar los datos al modelo y enviarlos a la vista, es decir, hace de intermediario entre el modelo y la vista.

Vista: Se encarga de la representación visual de los datos.

El ciclo que realiza el MVC es:

1. Usuario realiza petición mediante algún mecanismo propio de la vista (ejemplo, clicar botón).
2. Controlador captura la petición del usuario.
3. Controlador llama al modelo.
4. Modelo interactúa con la base de datos y devuelve la información al controlador.
5. Controlador recibe la información y se la comunica a la vista.
6. Vista procesa y muestra la información de forma visual al usuario.

7.1. Clases

En cada repositorio, se crean clases que son usadas para que la aplicación sea capaz de interpretar los modelos (creados en el capítulo 6), para ello, los mismos atributos entre ambos son coincidentes.

Todas las clases creadas en el proyecto se encuentran ubicadas en `src/app/clases`, en formato TypeScript (TS).

```
export class JuegoDeGeocaching {  
  
  NombreJuego: string;  
  PuntuacionCorrecta: number;  
  PuntuacionIncorrecta: number;  
  PuntuacionCorrectaBonus: number;  
  PuntuacionIncorrectaBonus: number;  
  PreguntasBasicas: number[];  
  PreguntasBonus: number[];  
  JuegoActivo: boolean;  
  JuegoTerminado: boolean;  
  id: number;  
  profesorId: number;  
  grupoId: number;  
  idescenario: number;  
  
  // tslint:disable-next-line:max-line-length  
  constructor(NombreJuego?: string, PuntuacionCorrecta?: number, PuntuacionIncorrecta?: number, PuntuacionCorrectaBonus?: number, PuntuacionIncorrectaBonus?: number, PreguntasBasicas?: number[], PreguntasBonus?: number[], JuegoActivo?: boolean, JuegoTerminado?: boolean, id?: number, profesorId?: number, grupoId?: number, idescenario?: number) {  
    this.NombreJuego = NombreJuego;  
    this.PuntuacionCorrecta = PuntuacionCorrecta;  
    this.PuntuacionIncorrecta = PuntuacionIncorrecta;  
    this.PuntuacionCorrectaBonus = PuntuacionCorrectaBonus;  
    this.PuntuacionIncorrectaBonus = PuntuacionIncorrectaBonus;  
    this.PreguntasBasicas = PreguntasBasicas;  
    this.PreguntasBonus = PreguntasBonus;  
    this.JuegoActivo = JuegoActivo;  
    this.JuegoTerminado = JuegoTerminado;  
    this.profesorId = profesorId;  
    this.grupoId = grupoId;  
    this.idescenario = idescenario;  
  }  
}
```

Fig. 7.1. Clase JuegoDeGeocaching (Fuente: propia, Visual Studio Code)

7.2 Componentes

Cada componente consta de 3 archivos: un CSS para definir los estilos gráficos (ejemplo, letra en negrita), un HTML encargado de dar forma a la interfaz gráfica y un TypeScript, el controlador, encargado de los datos y la lógica del componente. A continuación, se muestran ejemplos de cada uno de los archivos.

```
.radio-group {
  display: flex;
  flex-direction: column;
  margin: 15px 0;
}

.radio-button {
  margin: 5px;
  color: black;
}
```

Fig. 7.2. Estilos gráficos del componente CSS de Juego (Fuente: propia, Visual Studio Code)

```
<!-- ////////////////////////////////// SI ESCOGEMOS JUEGO DE GEOCACHING //////////////////////////////////-->
<div *ngIf="tipoDeJuegoSeleccionado === 'Juego De Geocaching' && tengoModo">
  <!--Escogemos el escenario-->
  <mat-step>
    <ng-template matStepLabel><div>Escenario</div></ng-template>
    <div>
      <button type="button" class="btn Agregar" (click)= "AbrirDialogoAgregarEscenario()" style="width: auto;">Añadir es
        post_add </i></button>
    </div>
    <div class="btnCambiarStep">
      <button type="button" class="btn Back" matStepperPrevious>Atrás</button>
      <button [disabled]="!tengoEscenario" type="button" class="btn Next" matStepperNext>Siguiete</button>
    </div>
  </mat-step>
```

Fig. 7.3. Componente HTML de Juego (Fuente: propia, Visual Studio Code)

```
// geocaching
AbrirDialogoAgregarEscenario(): void {
  const dialogRef = this.dialog.open(AsignaEscenarioComponent, {
    width: '70%',
    height: '80%',
    position: {
      top: '0%'
    },
  },
  // Pasamos los parametros necesarios
  data: {
    profesorId: this.profesorId
  }
  );
  dialogRef.afterClosed().subscribe(() => {
    this.escenario = this.sesion.DameEscenario();

    console.log('ESCENARIO SELECCIONADO --->' + this.escenario.Mapa);
    this.DamePuntosGeolocalizablesDelEscenario(this.escenario);
    console.log(this.numeroDePuntosGeolocalizables);
    console.log(this.puntosgeolocalizablesEscenario);
  });
}

DamePuntosGeolocalizablesDelEscenario(escenario: Escenario) {
  console.log('voy a mostrar los puntosgeolocalizables del escenario ' + escenario.id);
  this.peticionesAPI.DamePuntosGeolocalizablesEscenario(escenario.id)
  .subscribe(res => {
    if (res[0] !== undefined) {
      this.puntosgeolocalizablesEscenario = res;
    }
  });
}
```

Fig. 7.4. Componente Typescript de Juego (Fuente: propia, Visual Studio Code)

7.3 Servicios

Con los servicios, obtenemos acceso a los datos del servidor sin tener que hacerlo en los componentes, con tal de evitar la sobrecarga de información y tener el código mejor estructurado.

7.3.1. Peticiones a la API

Este servicio incluye cualquier solicitud a la base de datos con peticiones http, para obtener, modificar y/o eliminar datos. Este proceso se lleva a cabo siguiendo los siguientes pasos: en primer lugar, se declaran las variables que conducirán a las URL que se necesitarán (Figura 7.5) y posteriormente, se utilizará una función para solicitar la información que se necesite (Figura 7.6). Ejemplos de dichas funciones son:

- GET: devuelve la información solicitada.
- POST: crea nueva información.
- PUT: modifica la información.
- DELETE: elimina la información.

```
private APIUrlJuegoDeGeocaching = this.base + '3000/api/JuegosDeGeocaching';
private APIUrlAlumnoJuegoDeGeocaching = this.base + '3000/api/AlumnosJuegoDeGeocaching';
private APIUrlEscenarios = this.base + '3000/api/Escenarios';
private APIUrlPreguntas = this.base + '3000/api/Preguntas';
```

Fig. 7.5. URL del servicio Peticiones a la API (Fuente: propia, Visual Studio Code)

GET	/JuegosDeGeocaching	Find all instances of the model matched by filter from the data source.
PUT	/JuegosDeGeocaching	Replace an existing model instance or insert a new one into the data source.
POST	/JuegosDeGeocaching	Create a new instance of the model and persist it into the data source.

Fig. 7.6. Ejemplos de funciones para JuegosDeGeocaching (Fuente: propia, localhost:3000/explorer)

7.3.2. Cálculos

Este servicio tiene como objetivo hacer modificaciones sobre datos previamente obtenidos desde el servicio de Peticiones a la API.

En la Figura 7.7, podemos observar cómo se eliminan los alumnos inscritos en un juego de geocaching.

```
private EliminarAlumnosJuegoDeGeocaching() {
  // Pido los alumnos correspondientes al juego que voy a borrar
  this.peticionesAPI.DameAlumnosDelJuegoDeGeocaching(this.sesion.DameJuego().id)
  .subscribe( AlumnosDelJuego => {
    if (AlumnosDelJuego[0] !== undefined) {
      // Una vez recibo las inscripciones, las voy borrando una a una
      // tslint:disable-next-line:prefer-for-of
      for (let i = 0; i < AlumnosDelJuego.length; i++) {
        this.peticionesAPI.BorraAlumnoDelJuegoDeGeocaching(AlumnosDelJuego[i].id)
        .subscribe() => {
          console.log('Inscripcion al juego borrada correctamente');
        });
      }
    } else {
      console.log('No hay alumnos en el juego de geocaching');
    }
  });
}
```

Fig. 7.7. Servicio de Cálculos (Fuente: propia, Visual Studio Code)

7.3.3. Sesión

Este servicio hace posible reutilizar constantes obtenidas en el pasado, de tal manera que cuando vuelvan a ser requeridas no hará falta volverlas a buscar pues se encontrarán guardadas en la Sesión.

```
public TomaPuntoGeolocalizable(puntogeolocalizable: PuntoGeolocalizable) {
    this.puntogeolocalizable = puntogeolocalizable;
}

public TomaPuntosGeolocalizables(puntosgeolocalizablesEscenario: PuntoGeolocalizable[]) {
    this.puntosgeolocalizables = puntosgeolocalizablesEscenario;
}

public DamePuntosGeolocalizables(): PuntoGeolocalizable[] {
    return this.puntosgeolocalizables;
}
```

Figura 7.8. Funciones dentro del servicio de Sesión (Fuente: propia, Visual Studio Code)

7.4. Datos cuantitativos

Para dejar constancia de las implementaciones del proyecto que se ha realizado, a continuación, se muestran los datos cuantitativos que se han introducido de forma exclusiva para el proyecto de geocaching, es decir, se hará referencia únicamente a los elementos nuevos, no a los ya existentes que se hayan usado.

Para la aplicación del Dashboard, ha sido necesario, añadir:

- * 6 nuevas clases: AlumnoJuegoDeGeocaching, Escenario, JuegoDeGeocaching, JuegoDeGeocachingPregunta, PuntoGeolocalizable y TablaAlumnoJuegoDeGeocaching.

- * 11 nuevos componentes: crear-escenario, mis-escenarios, editar-escenario, agregar-puntogeolocalizable-dialog, editar-puntogeolocalizable-dialog, asigna-escenario, asigna-preguntas, juego-de-geocaching-seleccionado-activo, informacion-juego-de-geocaching-dialog, juego-de-geocaching-seleccionado-inactivo y juego-de-geocaching-seleccionado-preparado.

- * alrededor de 3000 líneas de código.

Para la aplicación del móvil del estudiante, ha sido necesario, añadir:

- * 4 nuevas clases: AlumnoJuegoDeGeocaching, Escenario, MiAlumnoAMostrarJuegoDeGeocaching y PuntoGeolocalizable.

- * 1 nuevo componente: juego-de-geocaching.

- * alrededor de 900 líneas de código.

Además, localizado en el anexo, se encuentra el manual de usuario, mostrando todas las implementaciones realizadas paso por paso, en los repositorios del dashboard y de la aplicación móvil del alumno para que el módulo de geocaching exista en Classpip.

CAPÍTULO 8. PRUEBAS Y EVALUACIÓN

Con tal de certificar que las implementaciones realizadas funcionan correctamente dentro de la aplicación de Classpip, cada uno de los repositorios ha sido subido a Github, mediante un *git push* para ser integrarlo con todo el código. Posteriormente, ha sido realizada una batería de pruebas extensiva para comprobar su funcionalidad y robustez.

8.1. Pruebas

Los resultados para el Dashboard han sido los siguientes:

- * Creación escenarios: Se crean correctamente escenarios siempre que los campos Mapa y Descripción se rellenen. Se permite salir de la página de creación sin problema si el botón Siguiente no ha sido pulsado (escenario sin crear).
- * Crear punto geolocalizable: Opción no obligatoria. En caso de crear puntos geolocalizables, éstos se crean correctamente en caso de rellenar todos los campos y aparecerán listados en una tabla resumen, que también permite borrarlos. En caso de salir de esta ventana, aparecerá una alerta para advertir al profesor que no se quedarán guardados los cambios, incluido el escenario. Cabe destacar que, a la hora de introducir las coordenadas, hay indicaciones para introducirlas en formato grados decimales o de hacer uso de la aplicación móvil, pero en caso de que se omitiesen y se introdujeran con otro formato, el punto geolocalizable se crearía correctamente, pero fallaría en la aplicación móvil del alumno pues no sería capaz de calcular la distancia.
- * Mis escenarios: Se muestran correctamente todos los escenarios que haya creado el profesor junto con las funciones Editar Escenario y Eliminar Escenario que se revelan en el desplegable de cada escenario. Para el botón Editar Escenario, abre la página asociada que permite actualizar correctamente el mapa y la descripción del escenario y permite agregar y/o editar los puntos geolocalizables. El único punto débil encontrado es que, al crear un punto geolocalizable nuevo, éste se crea correctamente pero no se actualiza en la lista de puntos geolocalizables, con lo para visualizarlo, hay que volver a entrar a la página Editar Escenario del escenario en cuestión. Para el botón Eliminar Escenario, funciona correctamente y antes de realizar dicha función, se muestra una alerta para obtener confirmación.
- * Lista de juegos: Se muestran todos los juegos de geocaching de forma correcta en las listas de Juegos Activos, Juegos Inactivos y Juegos Preparados según su estado. Al clicar sobre ellos, se abre correctamente la página correspondiente a su estado, permitiendo mostrar diferentes botones como Información, Eliminar, Activar, Finalizar o Desactivar. Estos tres últimos botones, permiten modificar el estado del juego y, por ende, cambiar de lista.

Además, las clasificaciones recogen de forma correcta las puntuaciones y las etapas de los estudiantes que estén realizando o hayan terminado el juego.

- * **Crear Juego:** Se crean correctamente juegos de geocaching siempre que se rellenen el campo del nombre del paso 1, se seleccione la opción Juego De Geocaching en el paso 2, se seleccione cualquier modo de juego en el paso 3 (individual o equipos), se añada y se confirme un escenario de los disponibles en el paso 4, se añadan y se confirmen el número específico de preguntas básicas y bonus que aparecen en la parte superior de la página Agregar Preguntas al Juego en el paso 5, se rellenen todos los campos de las puntuaciones en el sexto paso y finalmente, en el paso 7, se pulse el botón Crear juego de geocaching. En ese caso, aparecerá un mensaje para indicar la correcta creación y se podrá observar en la lista de Juegos Preparados. En caso contrario, se alertará al profesor de si quiere confirmar el abandono del proceso de creación del juego.

Hasta aquí las pruebas del Dashboard. Como resumen, todas las nuevas implementaciones funcionan con éxito y a lo largo de ellas, hay mensajes de alerta con confirmación para evitar posibles errores. Destacar que el único punto conflictivo de todas las implementaciones se encuentra en la creación de puntos geolocalizables, pues a la hora de que el alumno tenga la oportunidad de jugar, las coordenadas deben estar obligatoriamente en grados decimales, no obstante, hay avisos que indican cómo hay que introducir las coordenadas o del uso de la aplicación móvil en caso de no conocer las coordenadas de una localización.

Para la aplicación móvil del alumno, los resultados han sido:

- * **Lista de Juegos:** El alumno es capaz de ver todos los juegos listados como activos o inactivos, cabe destacar que no tendrá opción de ver los juegos preparados pues es una funcionalidad propia del profesor.
- * **Juego Activo:** Los juegos activos de geocaching se ejecutan correctamente en caso de pulsar sobre el botón Ver más. Al clicar, se permiten leer la Descripción y las Reglas antes de empezar, por lo que en caso de no estar preparado para jugar, se puede volver al menú principal sin ningún problema, pero en caso de pulsar el botón Empezar, cualquier desconexión intencionada no permitirá volver a jugar juntamente con una puntuación de 0.1 (aparecerá una alerta advirtiéndole), mientras que si la desconexión es involuntaria (ejemplo: se cierre la aplicación del móvil) se permitiría jugar otra vez siempre que la puntuación del alumno fuera cero. Con respecto al juego, aparecen correctamente todas las páginas acordes a la situación que se encuentre el alumno. Hasta que el alumno no realice todas las etapas y pulse el botón Finalizar, el alumno permanecerá en el juego. Una vez haya terminado el juego, al volver a intentar jugar, aparecerá una pantalla notificando que ya ha sido realizado el juego junto con la puntuación obtenida.

- * Juego Inactivo: Una vez el profesor termine el juego, en la lista de juegos inactivos del alumno, podrá observar ese juego listado. Al pulsar sobre Ver más, podrá ver la clasificación ordenada por puntuación de todos los alumnos del grupo.

Hasta aquí las pruebas de la aplicación móvil. Como resumen, el juego de geocaching funciona de forma robusta, mostrando en todo momento la página correspondiente. Como punto débil, se puede expresar que en caso de que un alumno tuviera algún problema durante el juego y lo abandonará, no tendría la capacidad de retomar el juego, a no ser que aún no hubiese finalizado la primera etapa.

8.2. Evaluación

A parte de las baterías de pruebas, se ha dejado probar las implementaciones a un total de cinco familiares y amigos, todos ellos sin conocimiento sobre Classpip, para obtener algunas valoraciones. Para ello, se han ejecutado los repositorios de classpip-dashboard, classpip-mobile-student y classpip-services, y se les ha pedido crear un juego de geocaching para jugarlo en la aplicación del estudiante. Inicialmente, la única indicación que se ha dado es la definición de juego de geocaching.

- * Opinión sobre facilidad de uso (que pasos realizar en cada momento).

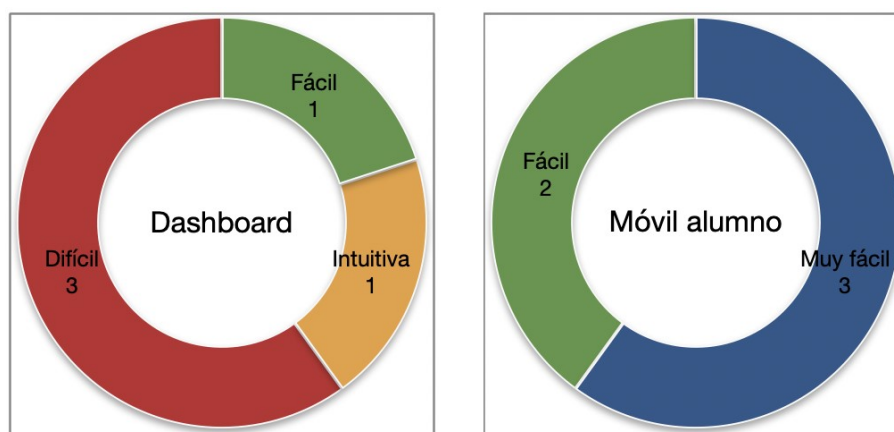


Fig. 8.1. Gráfico opinión facilidad de uso del Dashboard y del móvil del alumno (Fuente: propia)

Cabe destacar que varios usuarios han tenido dificultades para llegar a crear un juego de geocaching y activarlo debido a que en la aplicación del Dashboard, no hay instrucciones de como proseguir. Esto es debido a que la aplicación está orientada a profesores, los cuales también deberán tener un

proceso de aprendizaje para conocer todas las funcionalidades de la aplicación de Classpip. En otras palabras, la aplicación no es amigable para una persona externa pues no es consciente que para crear un juego de geocaching hay que crear un escenario junto con sus puntos geolocalizables o añadir preguntas a la base, entre otros.

No obstante, al explicarles el proceder, la aplicación sí que resulta ser intuitiva ya que únicamente hay que seguir los pasos que se requieran.

* Opinión sobre el diseño gráfico (aspecto general de la aplicación).

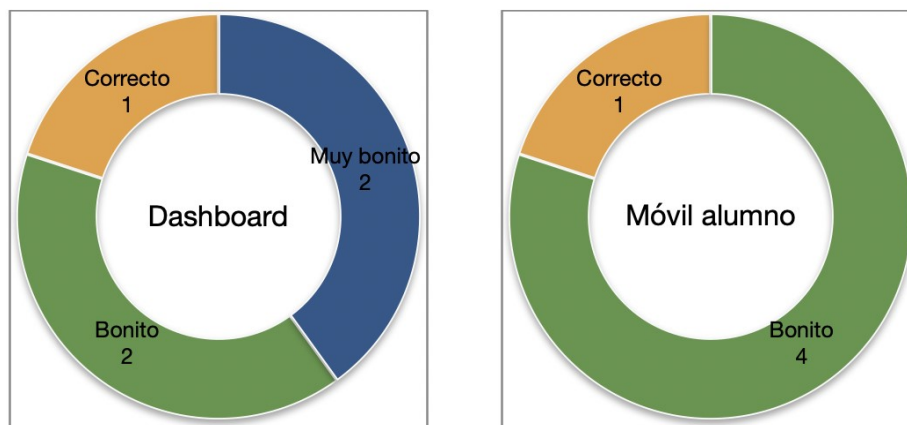


Fig. 8.2. Gráfico opinión diseño gráfico del Dashboard y del móvil del alumno (Fuente: propia)

* Valoración general de las aplicaciones.

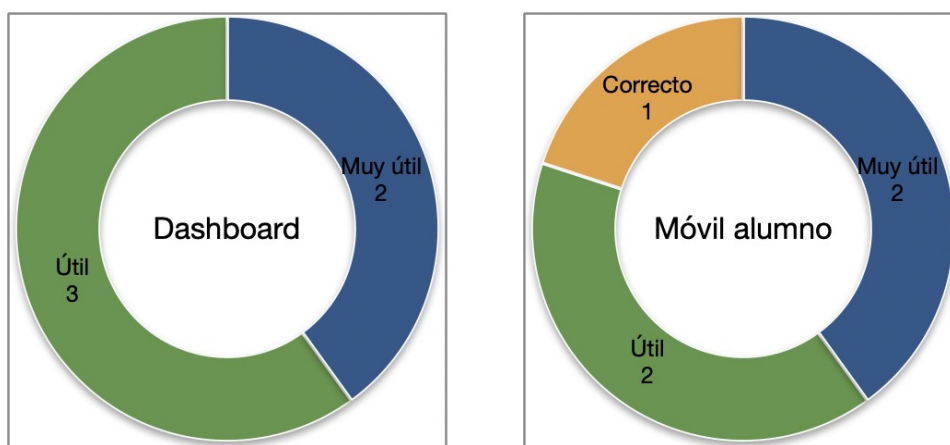


Fig. 8.3. Gráfico opinión valoración general del Dashboard y del móvil del alumno (Fuente: propia)

* Opinión sobre si les hubiera gustado disponer de estos tipos de herramientas de gamificación durante su proceso de formación y si creen que el juego de geocaching es una buena idea para conseguir el objetivo de la gamificación.



Fig. 8.4. Gráfico opinión uso de herramientas gamificación en la formación (izquierda) y opinión sobre del juego de geocaching (derecha) para gamificación. (Fuente: propia)

La opinión es de aceptación absoluta a estas nuevas formas de implementar el aprendizaje mediante juegos, en este caso el geocaching, pues es algo innovador y evita la monotonía del aprendizaje convencional. No obstante, un usuario ha tenido dudas sobre la correcta implementación del juego de geocaching pues, aunque admite que es una buena idea, cree que pueden surgir muchos problemas a la hora de introducirlo en un grupo, por ejemplo, que algún participante no tenga acceso a la aplicación, no disponga de un móvil o simplemente que los participantes realicen la prueba yendo juntos. En caso de que funcionará tal y como está diseñado, considera que si se lograría el objetivo de la gamificación.

Además, ha habido una sugerencia darle alguna funcionalidad extra durante las pantallas de pistas con tal de que no sea únicamente una excusa para ir de ubicación A a ubicación B.

CAPÍTULO 9. CONCLUSIONES

En este último capítulo, se redactan las conclusiones técnicas y personales una vez finalizado el proyecto.

Además, se sugieren propuestas para que próximos desarrolladores puedan implementar mejoras al proyecto actual.

9.1. Conclusiones técnicas

El objetivo primordial de este proyecto era la creación de un módulo de geocaching para la aplicación de Classpip, haciendo uso de los repositorios del Dashboard, la aplicación móvil del estudiante y la aplicación móvil del profesor.

Para ello, se empezó desarrollando el módulo de Escenarios dentro de la aplicación del Dashboard, permitiendo al profesor crear y editar escenarios junto con sus puntos geolocalizables asociados, la base para que el juego cogiera forma.

El segundo paso, fue el desarrollo del módulo para crear Juegos De Geocaching, para ello, era necesario el uso del módulo de escenarios desarrollado anteriormente, con tal de poder asociar esos escenarios a un juego de geocaching concreto. Además, era necesario emplear el módulo de preguntas, creado por otro desarrollador, para que, al llegar a cada punto geolocalizable, aparecieran hasta dos preguntas.

También se incorporó que, al crearse dicho juego, éste apareciera listado como juego preparado, permitiendo al profesor iniciar el juego y por ende, terminarlo.

El tercer paso y el más importante, fue el desarrollo de la aplicación del alumno, encargada de hacer realidad el juego diseñado. En él, se encuentran todas las pantallas que el alumno se irá encontrando cuándo realice cada juego de geocaching.

En el cuarto paso, se desarrolló la aplicación móvil del profesor, para que el profesor pudiera obtener las coordenadas de un punto geolocalizable gracias a la ubicación propia del móvil, permitiendo así, editar las coordenadas de los puntos geolocalizables de un escenario, desconocidas al ser añadidos desde el Dashboard. Por otro lado, se añadió la posibilidad ver la clasificación juntamente con las opciones de iniciar y finalizar los juegos de geocaching, útil en caso que el profesor se encuentre al aire libre junto con sus alumnos y no tuviera al alcance un ordenador con tal de activar el juego desde el Dashboard.

Finalmente, se trabajó en la faceta visual, con tal de mostrar todos los elementos nuevos introducidos a las aplicaciones de forma amigable. Además, de realizar las pruebas y estudios pertinentes para comprobar el correcto funcionamiento.

Con todo esto, podemos concluir que se ha logrado cumplir con el objetivo.

9.2. Conclusiones personales

Desde el punto de vista personal, este proyecto, aún no ser mi idea principal como opción para el TFG, ha resultado ser una experiencia positiva pues he sido capaz de sobreponerme a varias dificultades durante todo su proceso. Desde no conocer el lenguaje de programación ya que en el grado de Ingeniería de Sistemas Aeroespaciales no se imparte, hasta pequeños pero molestos errores debido a la sensibilidad de mayúsculas o minúsculas, pasando por las complicaciones para hacer funcionar las aplicaciones móviles en un móvil real o el infierno de los plugins de la geolocalización, entre otros.

No obstante, considero que este aprendizaje, puede ser muy útil para el mundo laboral, pues me permite tener un mayor conocimiento de los diferentes tipos de lenguajes de programación que existen.

Además, este proyecto me ha permitido aprender y ver desde otro punto de vista, como funcionan las páginas web o aplicaciones móviles, pues ahora tengo una mejor interpretación de lo que está pasando detrás de la interfaz visual.

9.3. Propuestas futuras mejoras

El proyecto realizado ha consistido en crear todos los elementos necesarios para que los juegos de geocaching puedan existir en Classpip, no obstante, se pueden añadir gran cantidad de detalles que permitan elevar el juego a otra dimensión. Entre ellos, se pueden distinguir:

- * En añadir punto geolocalizable en el Dashboard, se podría implementar un botón que abriera un mapa, permitiendo obtener las coordenadas al hacer click con el cursor.

- * En juego activo, al igual que el módulo de cuestionarios, hacer uso del repositorio server para mostrar la información de la puntuación y etapa en tiempo real, sin tener que actualizar la aplicación.

- * En juego inactivo, al igual que el módulo de cuestionarios, mostrar el análisis completo de los participantes, es decir, mostrar quién se ha rendido, los aciertos y fallos en las preguntas, etc.

- * En la aplicación móvil del estudiante, mejorar los estilos gráficos, para hacer la aplicación más agradable al alumno. Por ejemplo, en vez del fondo blanco, mostrar la ubicación del alumno en un mapa, aunque dicho mapa no tenga mucha relevancia para el juego.

- * Al final del juego de geocaching, recompensar las puntuaciones obtenidas del alumno, por ejemplo, dando cromos del módulo de colecciones.

- * Añadir un temporizador al juego de geocaching, para deshacer posibles empates entre alumnos.

- * Permitir al profesor seleccionar las distancias para que salten las alertas de proximidad. Actualmente están codificadas a 25 y 5 metros.

- * En la aplicación del profesor, al igual que en el Dashboard, permitir al profesor ver las clasificaciones en tiempo real. Además, cabe destacar que la aplicación móvil del profesor debería recibir más actualizaciones pues es de largo el repositorio menos desarrollado.

CAPÍTULO 10. ANEXOS

En este capítulo, se muestran las implementaciones finales realizadas en los repositorios del Dashboard y en la aplicación móvil del alumno.

10.1. Dashboard

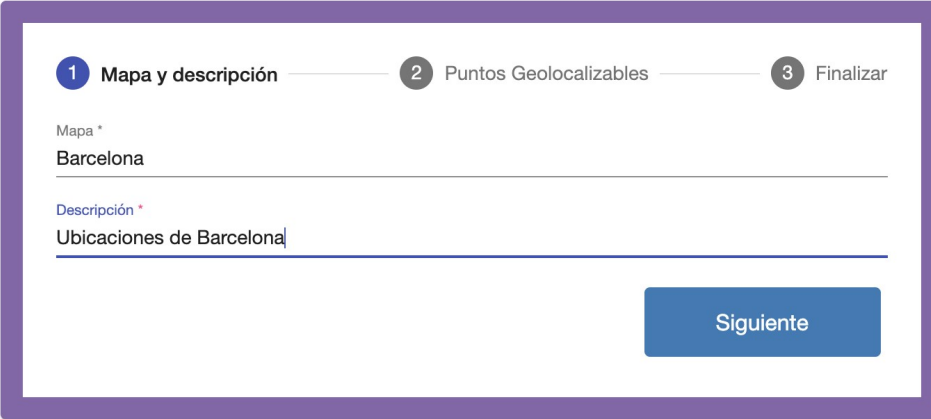
Para el Dashboard, ha sido creado el apartado Escenarios, con las opciones de Ver y Crear. Actualmente estos apartados se encuentran englobados dentro del apartado Recursos, con tal de tener menos opciones en la barra del menú. Como se aprecia en la imagen, el apartado Recursos contiene los apartados Preguntas, Cuestionarios, Colecciones, Puntos e Insignias, Escenarios y Avatares (Figura 10.1).

Recursos



Fig, 10.1. Apartado de Recursos (Fuente: propia, Dashboard)

Si pulsamos el botón Crear, aparecerá la siguiente página que permitirá introducir el nombre del mapa y la descripción que queramos darle al nuevo escenario (Figura 10.2).



1 Mapa y descripción — 2 Puntos Geolocalizables — 3 Finalizar

Mapa *
Barcelona

Descripción *
Ubicaciones de Barcelona

Siguiente

Fig. 10.2. Página Crear Escenario (Fuente: propia, Dashboard)

Al pulsar el botón Siguiente, se creará el escenario y se mostrará el segundo paso, la creación de puntos geolocalizables para dicho escenario (Figura 10.3). Cabe destacar que este paso es opcional pues se pueden introducir puntos geolocalizables en el apartado Editar Escenario de Ver, no obstante, para mostrar la funcionalidad, se añadirán algunos puntos geolocalizables.

Para ello, se deberán introducir los campos correspondientes y clicar sobre el botón Agregar Punto Geolocalizable. Es obligatorio rellenar todos los campos, aunque éstos podrán ser modificados posteriormente. En caso de no conocer las coordenadas de un punto, es especialmente útil usar la aplicación móvil, que permite capturar la latitud y longitud de la posición actual.

También podemos observar otras características como el botón Limpiar Campos o la tabla que recoge todos los puntos creados con tal de ayudar al profesor a hacer el seguimiento de los puntos geolocalizables introducidos.

Al terminar de añadir los puntos deseados, se clicca el botón Finalizar para relacionar todos los puntos geolocalizables al escenario. En caso de abandonar la creación del escenario antes de pulsar este botón, se mostraría un mensaje de alerta para avisar que los datos se perderán (Figura 10.4).

Crear nuevo Punto Geolocalizable

Introduce los parámetros

Nombre

Latitud (en grados decimales, ej: 41.4036) *

Longitud (en grados decimales, ej: 2.1743) *


Pista Fácil

Pista Difícil

* En caso de no conocer las coordenadas, se podrán capturar mediante la aplicación móvil.

[Limpiar Campos](#) [Agregar Punto Geolocalizable](#)

Puntos Geolocalizables creados recientemente:

Nombre	Latitud	Longitud	
Sagrada Família	41.4036	2.1743	

[Atrás](#) [Finalizar](#)

Fig. 10.3. Página Añadir Puntos Geolocalizables (Fuente: propia, Dashboard)

Confirma que quieres abandonar el proceso de creación del escenario ?

[Aceptar](#) [Cancelar](#)

Fig. 10.4. Alerta abandono proceso creación del escenario (Fuente: propia, Dashboard)

El segundo botón disponible del apartado Escenarios de la página Recursos es Ver. Al clicar sobre él, se mostrará Mis Escenarios (Figura 10.5), dónde se recogen todos los escenarios que el profesor tiene creados. Cada escenario muestra el nombre del mapa junto con un desplegable el cual revela los botones Editar Escenario y Eliminar Escenario.

Mis escenarios



Fig. 10.5. Página Mis escenarios (Fuente: propia, Dashboard)

Si elegimos Editar Escenario, se mostrará la siguiente página (Figura 10.6), donde podremos cambiar el nombre del mapa y la descripción del escenario (al editar dichos parámetros aparecerá un botón para poder aplicar los cambios) y además también será posible añadir, editar y eliminar los puntos geolocalizables asociados a dicho escenario.

Mapa y descripción del escenario:

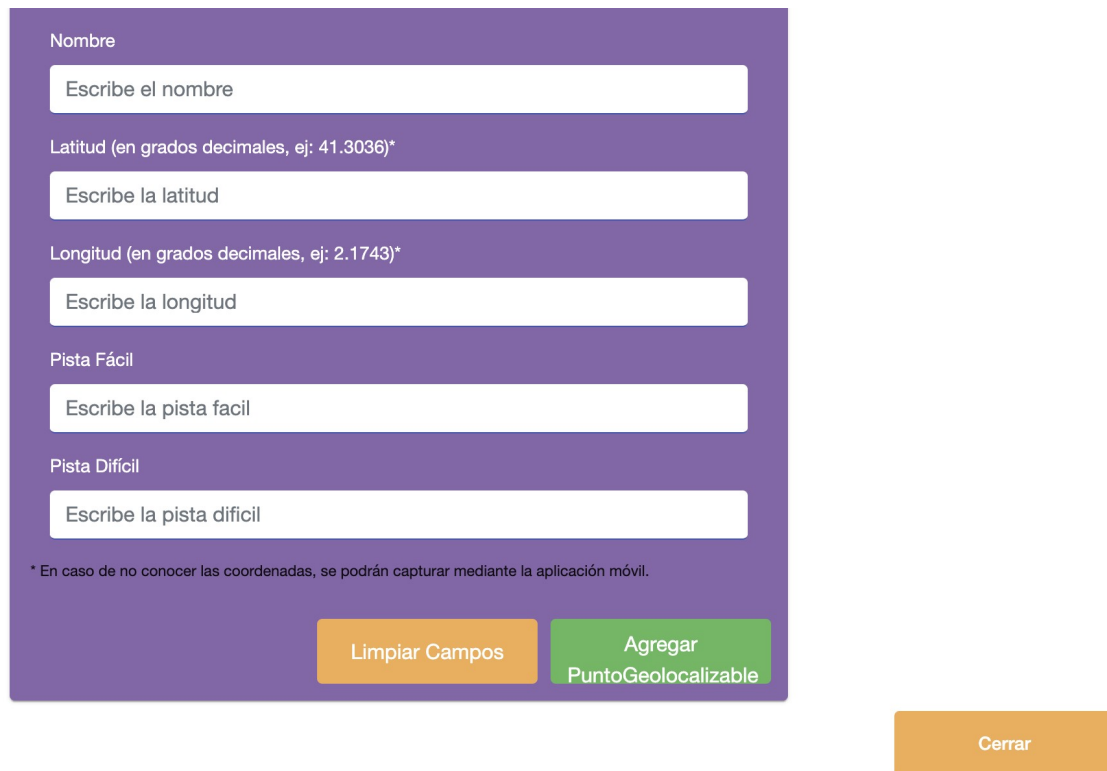
Barcelona
Ubicaciones de Barcelc

PuntosGeolocalizables del escenario

Nombre	
Sagrada Familia	 
Camp Nou	 
Agregar PuntoGeolocalizable	
Volver	

Fig. 10.6. Página Editar Escenario (Fuente: propia, Dashboard)

Para añadir un punto geolocalizable nuevo, debemos presionar el botón Agregar PuntoGeolocalizable, y al hacerlo, se mostrará la misma página de creación de puntos geolocalizables que en Crear Escenario (Figura 10.7).



Nombre

Latitud (en grados decimales, ej: 41.3036)*

Longitud (en grados decimales, ej: 2.1743)*

Pista Fácil

Pista Difícil

* En caso de no conocer las coordenadas, se podrán capturar mediante la aplicación móvil.

Limpiar Campos Agregar PuntoGeolocalizable

Cerrar

Figura 10.7. Página Agregar PuntoGeolocalizable (Fuente: propia, Dashboard)

Para editar los puntos geolocalizables existentes habrá que clicar al icono del lápiz verde, el cuál mostrará todos los atributos del punto, pudiendo modificar cualquier valor (Figura 10.8), mientras que, en caso de querer borrar algún punto geolocalizable, bastará con clicar al icono rojo de la basura.

Editar puntogeolocalizable

Nombre *
Sagrada Familia

Latitud (en grados decimales, ej: 41.4036) *
41.4036

Longitud (en grados decimales, ej: 2.1743) *
2.1743

Pista Fácil *
Basílica católica diseñada por Antoni Gaudí

Pista Difícil *
En construcción desde 1882

Aceptar Cambios ✓

Fig. 10.8. Página editar PuntoGeolocalizable (Fuente: propia, Dashboard)

Aparte de la sección Crear y Ver Escenarios, ha sido añadida la posibilidad de visualizar y crear juegos de geocaching. Para ello, será necesario ir al apartado Grupos y seleccionar Mis Grupos. Dentro de Mis Grupos, escoger el que convenga, y una vez dentro, cuando se vea la tabla con todos los alumnos, clicar el botón Juegos.

En esa página se muestran la lista de todos los juegos activos, inactivos y preparados. Aquí es donde se ha introducido la primera implementación, visualizar los juegos de geocaching según su estado y dependiendo de éste, mostrar diferentes opciones.

No obstante, para visualizar los juegos de geocaching y su estado, primero habrá que crear un Juego De Geocaching, es decir, la segunda implementación en el apartado Grupos. Para ello, habrá que escoger la opción de Crear Juego. El primer paso es introducir el nombre del juego (Figura 10.9).

1 Nombre 2 Tipo 3 Modo

Introduzca el nombre del juego

Geocaching por Barcelona

Siguiente

Fig. 10.9. Paso 1 de la creación Juego De Geocaching (Fuente: propia, Dashboard)

El segundo paso es seleccionar el tipo de juego, en este caso, Juego De Geocaching (Figura 10.10).

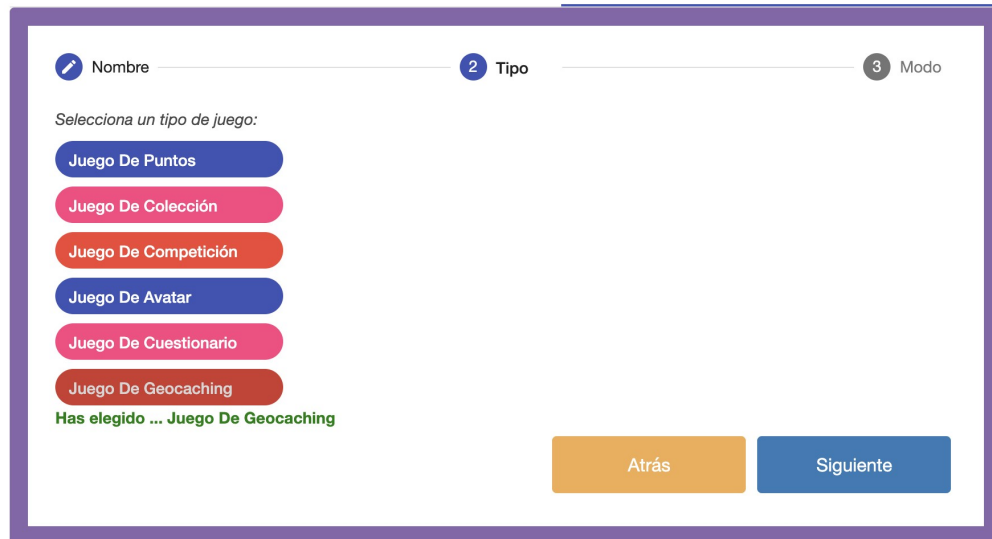


Fig. 10.10. Paso 2 de la creación Juego De Geocaching (Fuente: propia, Dashboard)

En el tercer paso (Figura 10.11), hay que seleccionar el modo de juego, individual o colectivo. Cabe remarcar que esta opción no tiene importancia en un Juego De Geocaching, pues todos son individuales y el motivo para que salga la opción es que todos los tipos de juegos son creados a partir de la misma plantilla y algunos de esos, si necesitan la distinción de modo. Por lo tanto, valdrá seleccionar cualquier tipo de modo. Al hacerlo, aparecerán 4 pasos más a completar.

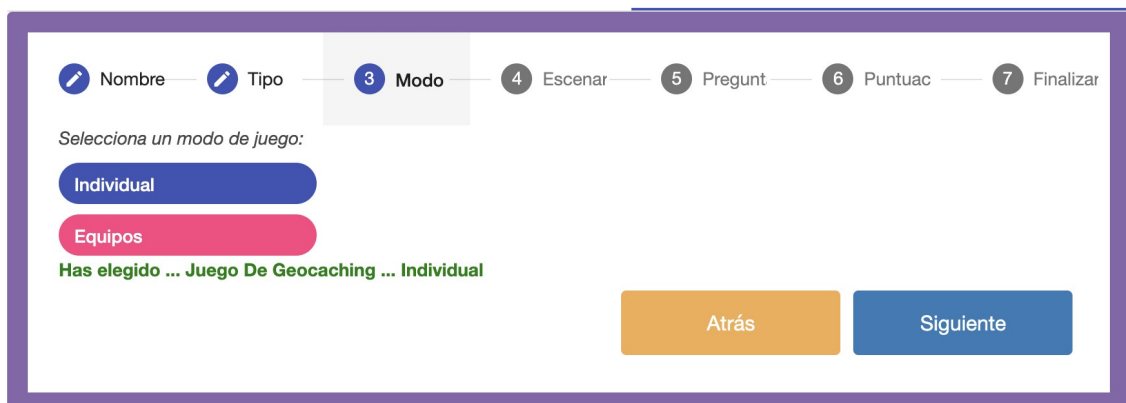


Fig. 10.11. Paso 3 de la creación Juego De Geocaching (Fuente: propia, Dashboard)

El cuarto paso está destinado a seleccionar el escenario para el juego (Figura 10.12). Al clicar en el botón Añadir escenario, aparecerán todos los escenarios que el profesor haya creado (Figura 10.13), en este caso, solamente hay 1, Barcelona. Al escogerlo, saldrá una alerta para dar confirmación (Figura 10.14).

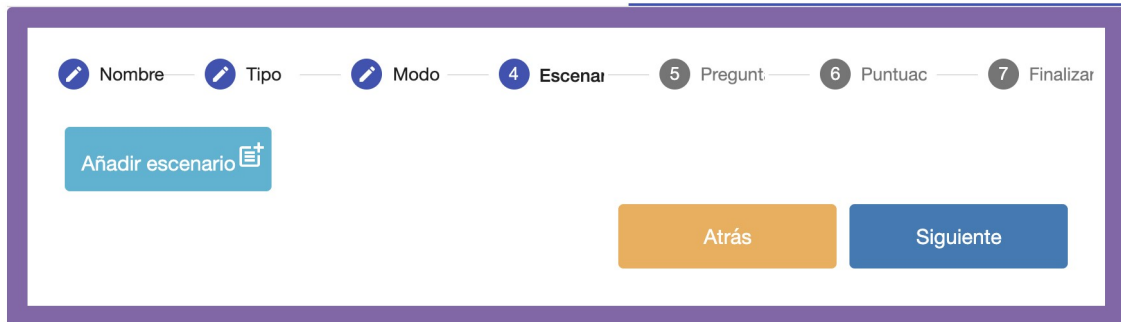


Fig. 10.12. Paso 4 de la creación Juego De Geocaching (Fuente: propia, Dashboard)

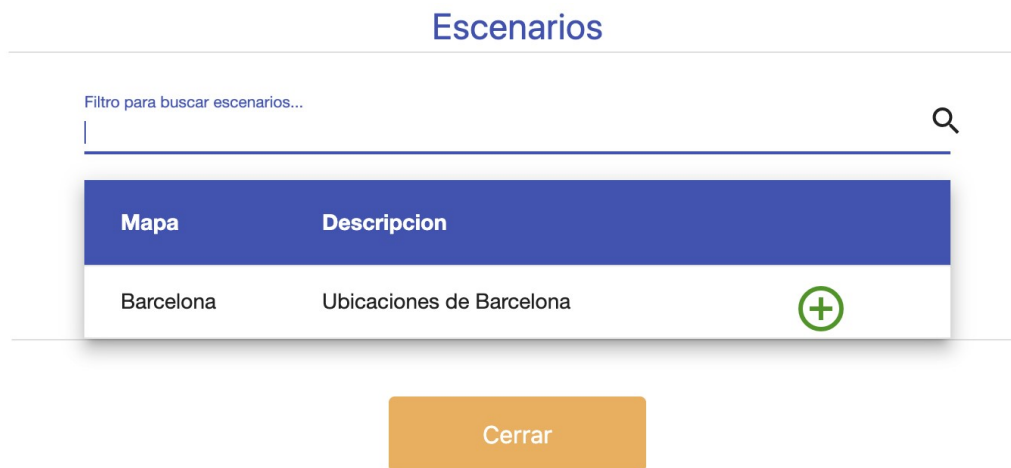


Fig. 10.13. Página de selección del escenario (Fuente: propia, Dashboard)

Confirmar que quieres escoger el escenario: Barcelona ?

Aceptar

Cancelar

Figura 10.14. Mensaje confirmación del escenario (Fuente: propia, Dashboard)

Una vez escogido el escenario, podremos avanzar al quinto paso, seleccionar las preguntas (Figura 10.15). Al clicar el botón Añadir Preguntas aparecerán listadas todas las preguntas y junto a ellas dos botones para añadirlas a preguntas básicas o bonus (Figura 10.16). Al hacer selecciones o si se eliminan de alguna lista, se actualizarán las tablas Preguntas Básicas seleccionadas, Preguntas Bonus seleccionadas y Mis preguntas.

En la parte superior se indica al profesor el número de preguntas (igual al número de puntos geolocalizables que tenga el escenario seleccionado en el paso anterior) de cada tipo que debe seleccionar para que tenga la posibilidad de aceptar la selección, en caso no tener el mismo número, tendrá visible únicamente el botón Volver.

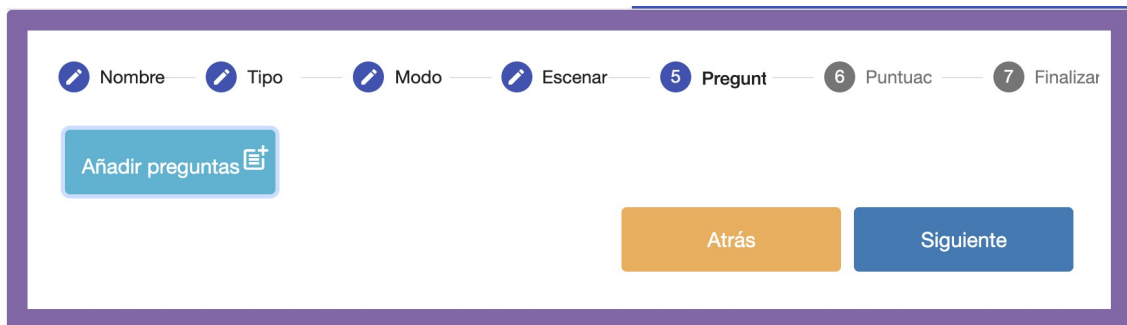


Fig. 10.15. Paso 5 de la creación Juego De Geocaching (Fuente: propia, Dashboard)

Selecciona un total de 5 Preguntas Basicas y 5 Preguntas Bonus

Preguntas Basicas seleccionadas

Título	Pregunta	Tematica	
Color de algo	¿Cual es el color del mar?	Biologia	

Preguntas Bonus seleccionadas

Mis preguntas


Filtro para buscar pregunta...



Título	Pregunta	Tematica	Basicas	Bonus
2	1	1		
6	6	6		
aa	aaa	aaa		
Levantamiento de peso	¿Que animal puede levantar 1000 veces su peso?	Biologia		

Fig. 10.16. Página de selección de preguntas (Fuente: propia, Dashboard)

El sexto paso será establecer las reglas del juego, más concretamente, seleccionar la puntuación por acertar o fallar las preguntas básica y el porcentaje a sumar o restar de las preguntas bonus (Figura 10.17).



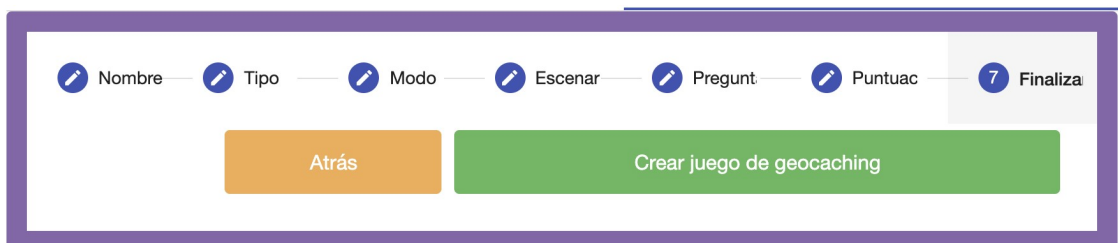
The screenshot shows a progress bar at the top with seven steps: Nombre, Tipo, Modo, Escenar, Pregunt, Puntuac (highlighted with a blue circle), and Finalizar (highlighted with a grey circle). Below the progress bar, there are four input fields for numerical values:

- Introduzca la puntuacion por respuesta correcta: 10
- Introduzca la puntuacion por respuesta incorrecta (si no quiere restar ponga 0): 5
- Introduzca el porcentaje a sumar por respuesta bonus correcta: 100
- Introduzca el porcentaje a restar por respuesta bonus incorrecta: 50

At the bottom right, there are two buttons: 'Atrás' (orange) and 'Siguiete' (blue).

Fig. 10.17. Paso 6 de la creación Juego De Geocaching (Fuente: propia, Dashboard)

El séptimo y último paso, será confirmar la creación del juego (Figura 10.18). Al clicar el botón Crear juego de geocaching, saltará una alerta notificándole (Figura 10.19). En caso que el profesor decida no terminar con el proceso de creación del juego, saltará otra alerta pidiendo confirmación (Figura 10.20).



The screenshot shows the progress bar with the 'Finaliza' step highlighted with a blue circle. Below the progress bar, there are two buttons: 'Atrás' (orange) and 'Crear juego de geocaching' (green).

Fig. 10.18. Paso 7 de la creación Juego De Geocaching (Fuente: propia, Dashboard)

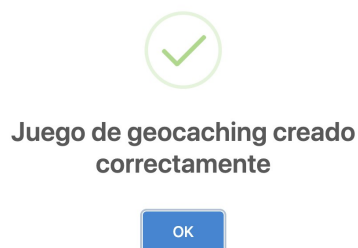


Fig. 10.19. Notificación de la creación del juego (Fuente: propia, Dashboard)

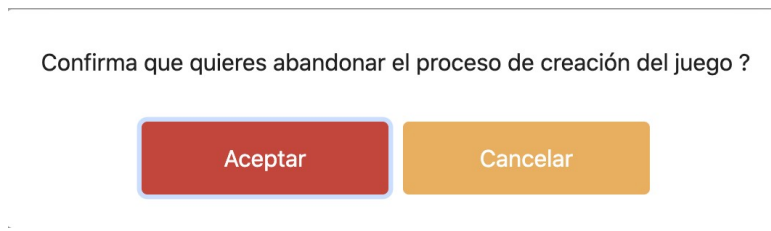


Fig. 10.20. Alerta abandono proceso creación del juego (Fuente: propia, Dashboard)

Aquí concluye la creación del juego, por lo tanto, ahora ya podremos observar el juego en las listas.

Inicialmente, al crear el juego, éste pasa a estar listado como juego preparado (Figura 10.21). Si clicamos sobre él, nos aparecerá la lista de participantes (Figura 10.22), junto con el botón Información (Figura 10.23) para ver y editar el nombre y las puntuaciones del juego, el botón para activar el juego y el botón para eliminarlo.



Figura 10.21. Lista de Juegos Preparados (Fuente: propia, Dashboard)

Información
Activar
Eliminar

Filtro para buscar alumnos... 🔍

Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Puntuacion	Etapas
Pol	Peinado	Alcaide	0	0
Albert	Lillo	Méndez	0	0
Noa	García	Esteve	0	0
Sergio	Sánchez	Plaza	0	0
Berta	Junqué	Llaudet	0	0
Victor	Pérez	Battle	0	0
David	Balboa	Mato	0	0

Volver

Fig. 10.22. Página Juego De Geocaching preparado (Fuente: propia, Dashboard)

Nombre del Juego *
Geocaching por Barcelona

Puntuacion Correcta *
10

Puntuacion Incorrecta *
5

Puntuacion Correcta Bonus *
100

Puntuacion Incorrecta Bonus *
50

Juego Activo: false

Juego Terminado: false

Escenario: Barcelona

Cerrar
Guardar

En el caso de que se desee modificar el escenario escogido, elimine el juego y creelo de nuevo

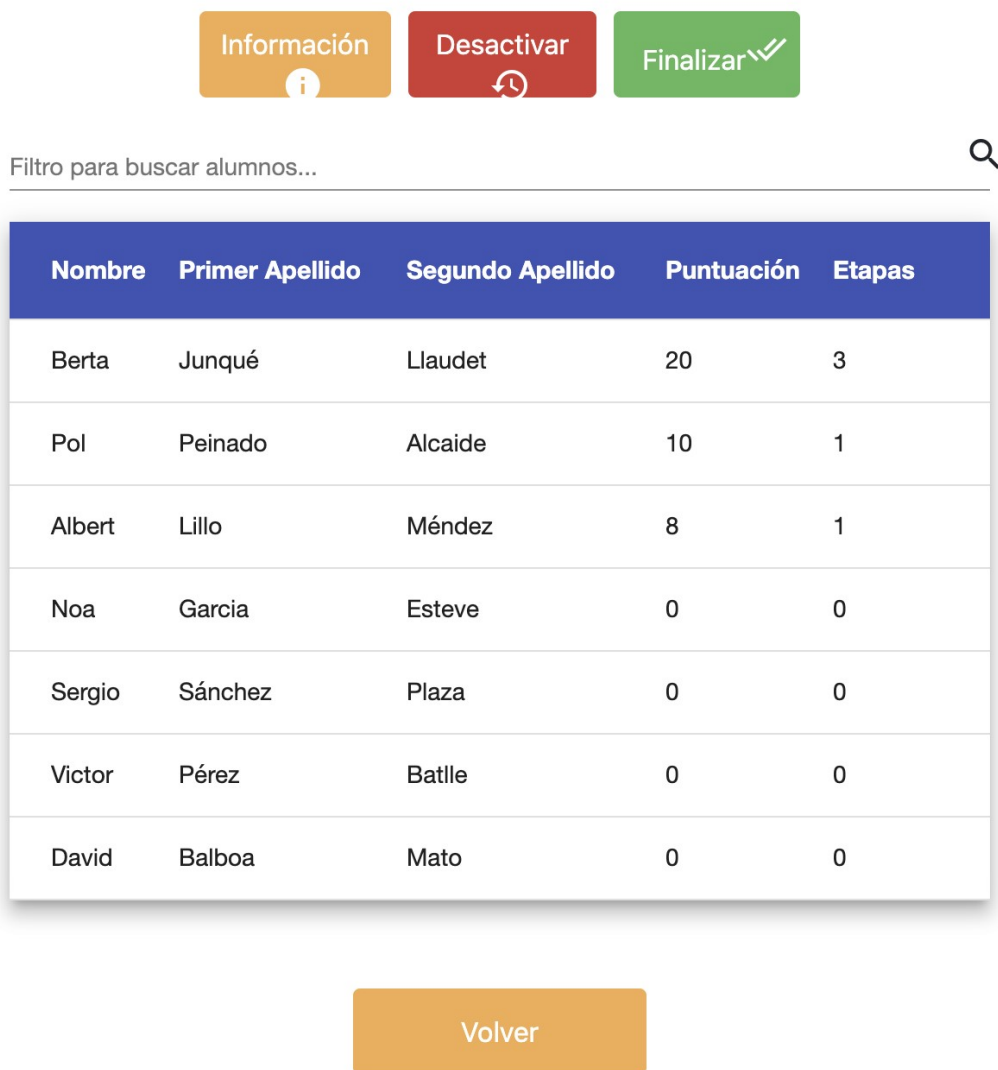
Figura 10.23. Página Información Juego De Geocaching preparado (Fuente: propia, Dashboard)

En caso de clicar sobre el botón Activar bien en el Dashboard o en la aplicación móvil del profesor, el juego de geocaching pasará a estar listado como activo (Figura 10.24), pasando a ser visible en la aplicación móvil de los alumnos, por lo tanto, éstos podrán empezar a jugar.

Si clicamos sobre el juego, podremos ver la clasificación juntamente con el botón Información para ver las reglas, aunque esta vez, no modificables, el botón Desactivar, para listar el juego como preparado y el botón Finalizar para listar el juego como inactivo (Figura 10.25).



Fig. 10.24. Lista de Juegos Activos (Fuente: propia, Dashboard)



Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Puntuación	Etapas
Berta	Junqué	Llaudet	20	3
Pol	Peinado	Alcaide	10	1
Albert	Lillo	Méndez	8	1
Noa	Garcia	Esteve	0	0
Sergio	Sánchez	Plaza	0	0
Victor	Pérez	Battle	0	0
David	Balboa	Mato	0	0

Fig. 10.25. Página Juego De Geocaching activo (Fuente: propia, Dashboard)

Si clicamos sobre este último botón, podremos observarlo en el apartado inactivo (Figura 10.26). Al entrar en él, veremos la clasificación final juntamente con los botones de Información y Eliminar, el cual borraría el juego de forma definitiva (Figura 10.26).

Juegos Inactivos

- 🕒 *Cuestionario final*
 Juego De Cuestionario:
- 🕒 *Test*
 Juego De Cuestionario:
- 🕒 *Geocaching por Barcelona*
 Juego De Geocaching:

Fig. 10.26. Lista de Juegos Inactivos (Fuente: propia, Dashboard)

Información i
Eliminar 🗑️

Filtro para buscar alumnos... 🔍

Nombre	Primer Apellido	Segundo Apellido	Puntuacion	Etapas
Berta	Junqué	Llaudet	20	3
Pol	Peinado	Alcaide	10	1
Albert	Lillo	Méndez	8	1
Noa	Garcia	Esteve	0	0
Sergio	Sánchez	Plaza	0	0
Victor	Pérez	Battle	0	0
David	Balboa	Mato	0	0

Volver

Fig. 10.27. Página Juego De Geocaching inactivo (Fuente: propia, Dashboard)

10.2. Móvil alumno

En este apartado, se demuestran las implementaciones realizadas en la aplicación móvil del estudiante, que es donde se permite jugar al juego de geocaching diseñado.

Para ello, el primer paso que nos encontramos es la página de autenticación del alumno. En caso de que la autenticación sea correcta, el alumno entrará en su página principal, mostrando todos sus detalles, entre los cuáles, los juegos activos e inactivos (Figura 10.28).

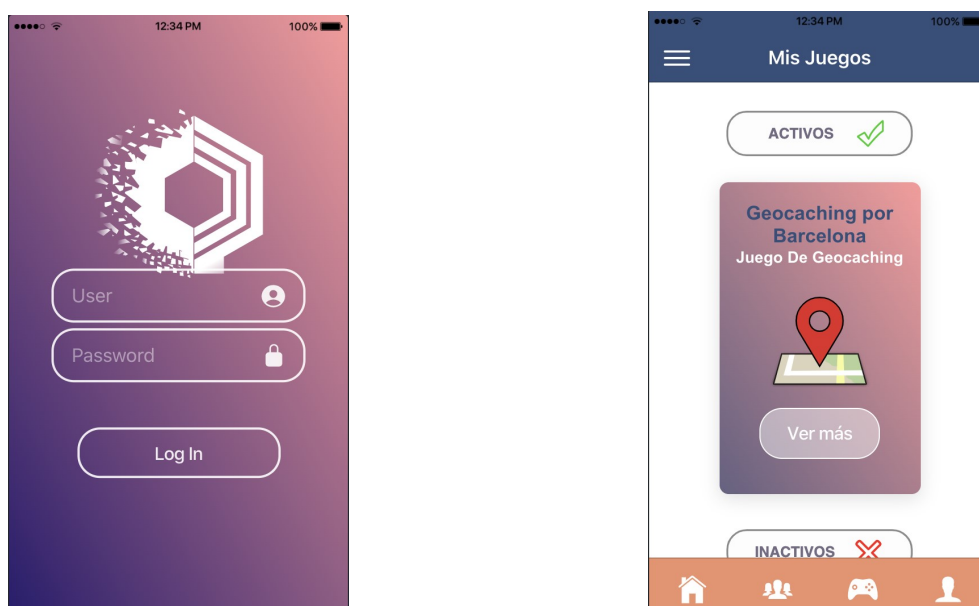


Fig. 10.28. Páginas Autenticación y MisJuegos (Fuente: propia, aplicación móvil 1estudiante)

En este caso, el estudiante tiene como juego activo *Geocaching Por Barcelona*. Para jugar no hay más que clicar el botón Ver más. Acto seguido, el alumno se encontrará una pequeña descripción de cómo funciona un juego de tipo Geocaching para que tenga conocimiento en caso no saber cómo jugar y podrá ver las reglas de dicho juego (Figura 10.29). Además, tendrá la opción de empezar el juego.

Cabe destacar que, una vez empezado el juego, el alumno, no podrá volver atrás y en caso de intentarlo, aparecerá un mensaje emergente advirtiéndole de que obtendrá 0 puntos, mientras que, si clicca el botón Back antes que el botón Empezar, podrá volver sin ningún problema a la página principal.

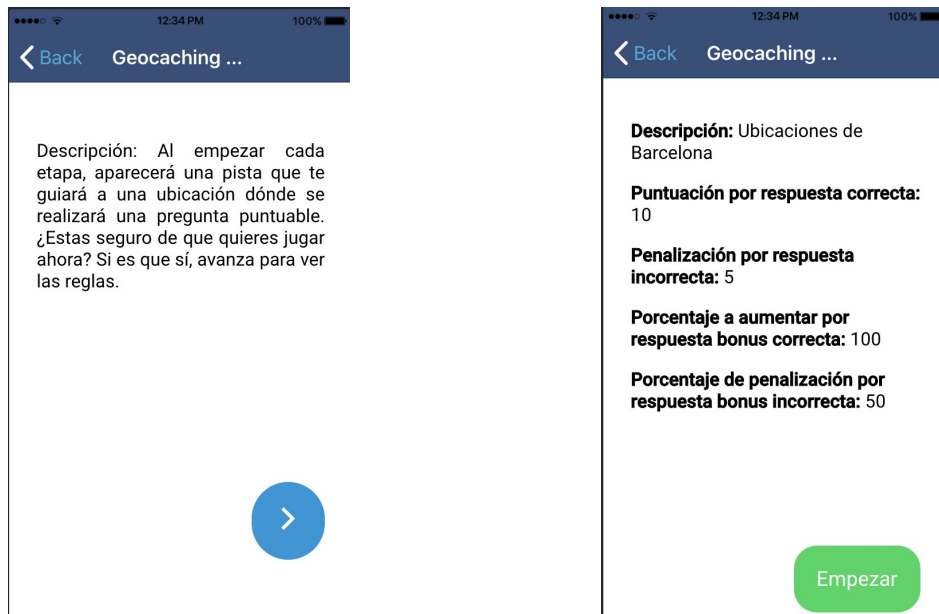


Fig. 10.29. Páginas Descripción y Reglas del juego de geocaching (Fuente: propia, aplicación móvil estudiante)

Al clicar Empezar, aparecerá una nueva página mostrando la pista difícil de la primera etapa. En ella, estará funcionando de manera oculta un medidor de distancia entre la ubicación del alumno y las coordenadas del punto geolocalizable. En caso de que el alumno esté a una distancia menor a 25 metros, saltará la alerta CALIENTE, CALIENTE ..., advirtiendo al alumno que está cerca de llegar. Cuando consiga estar a 5 o menos metros del punto, saltará otra alerta, ¡HAS LLEGADO!, indicando al alumno que ha llegado al lugar del punto geolocalizable, dónde podrá contestar a la pregunta. Para los alumnos que sean incapaces de llegar, hay habilitado el botón Rendirse, que muestra una nueva pista, la pista fácil. A cambio, la puntuación potencial del alumno que use esta ayuda se reducirá un 20%, siendo advertido al clicar dicho botón.

En la Figura 10.30, se muestran ejemplos de las páginas con la pista fácil y difícil, juntamente con la alerta Rendirse, mientras que en la Figura 10.31, se muestran las alertas de proximidad y el botón para responder a la pregunta una vez se ha llegado a la ubicación.



Fig. 10.30. Página con Pista Difícil y botón Rendirse, Alerta Rendirse y página con pista Fácil (Fuente: propia, aplicación móvil estudiante)



Fig. 10.31. Alerta Caliente, Caliente..., alerta Llegada y botón Responder (Fuente: propia, aplicación móvil estudiante)

Una vez le haga clic sobre Responder Pregunta, aparecerá el enunciado de la pregunta junto con sus 4 posibles respuestas. Al confirmar, saltará una alerta para notificar si el alumno ha respondido a la pregunta de forma correcta o errónea (Figura 10.32). En caso de que sea correcta, dará la opción de responder a otra pregunta, la pregunta bonus, la cual, en caso de ser contestada, también dará alertas de retroalimentación.

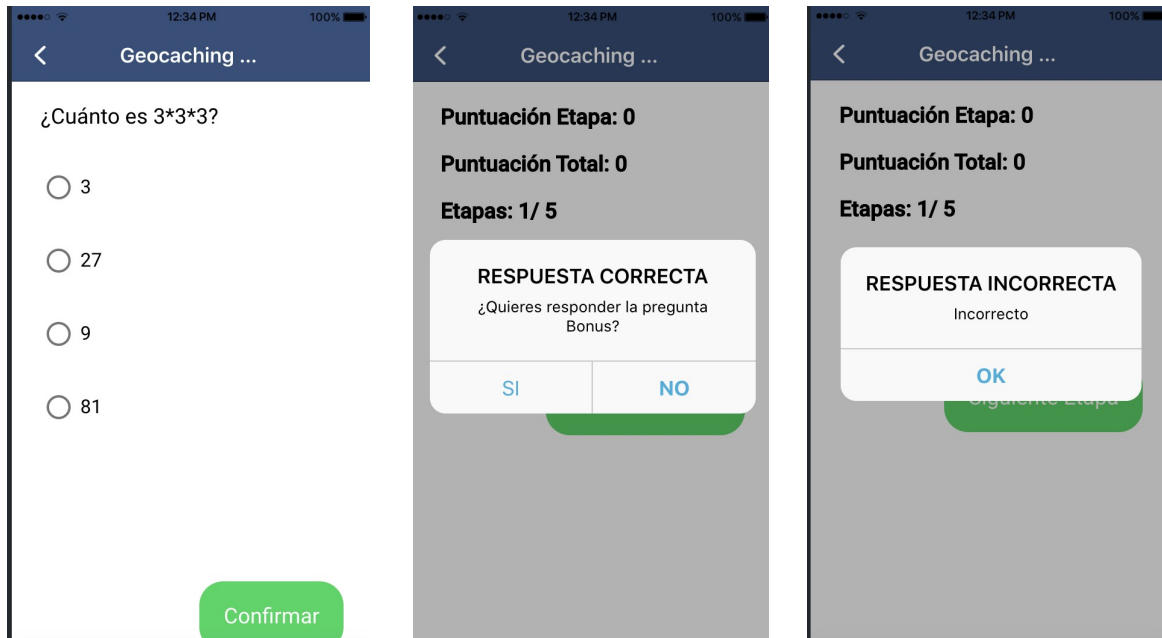


Fig. 10.32. Ejemplo pregunta, alerta respuesta correcta y alerta respuesta incorrecta (Fuente: propia, aplicación móvil estudiante)

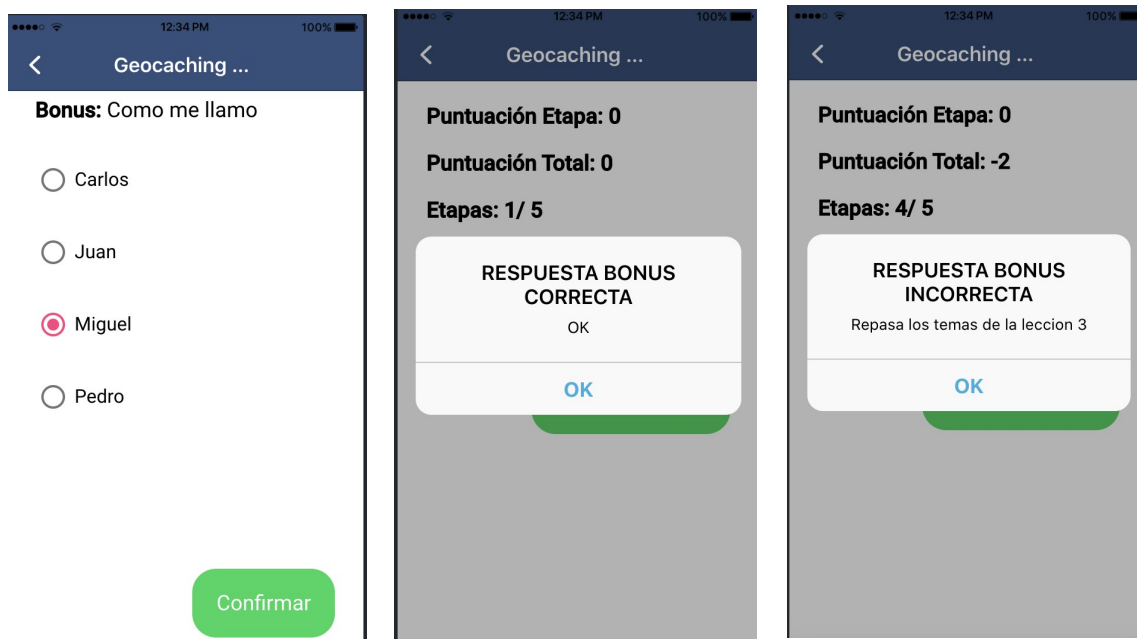


Fig. 10.33. Ejemplo pregunta bonus, alerta respuesta bonus correcta y alerta respuesta bonus incorrecta (Fuente: propia, aplicación móvil estudiante)

Una vez confirme la alerta después de contestar a la pregunta o preguntas, aparecerá la página de fin de etapa, mostrando la puntuación obtenida, junto con la puntuación total, siendo ésta, la suma de las puntuaciones de todas las etapas realizadas, mostradas mediante una fracción.

Además, hay un botón para empezar la siguiente etapa, la cual vuelve a mostrar la página de la pista difícil de otra etapa. En caso de que se llegue a esta página de final de etapa y se hayan realizado todas las etapas del juego, el botón en vez de ser Siguiente Etapa, será Finalizar, el cual permitirá al alumno volver al menú principal (Figura 10.34).

Como al terminar, el juego seguirá estando activo, el alumno tendría la posibilidad de volver a jugar al juego, pero al intentarlo, le aparecería un mensaje avisándole que dicho juego ya ha sido realizado, junto con su puntuación.

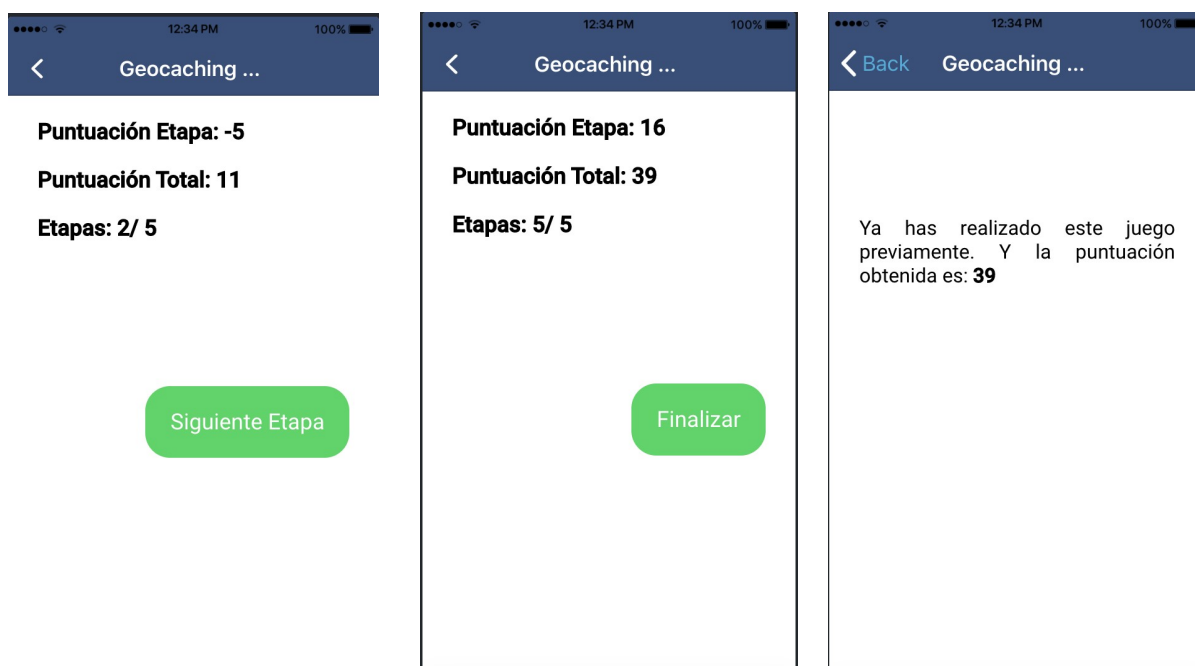


Figura 10.34. Página final etapa, Página final juego y Página juego ya realizado (Fuente: propia, aplicación móvil estudiante)

Una vez el profesor finalice el juego de Geocaching, en Juegos Inactivos de la página principal del alumno, se podrá observar la clasificación de todos los alumnos implicados ordenados según su puntuación total (Figura 10.35).

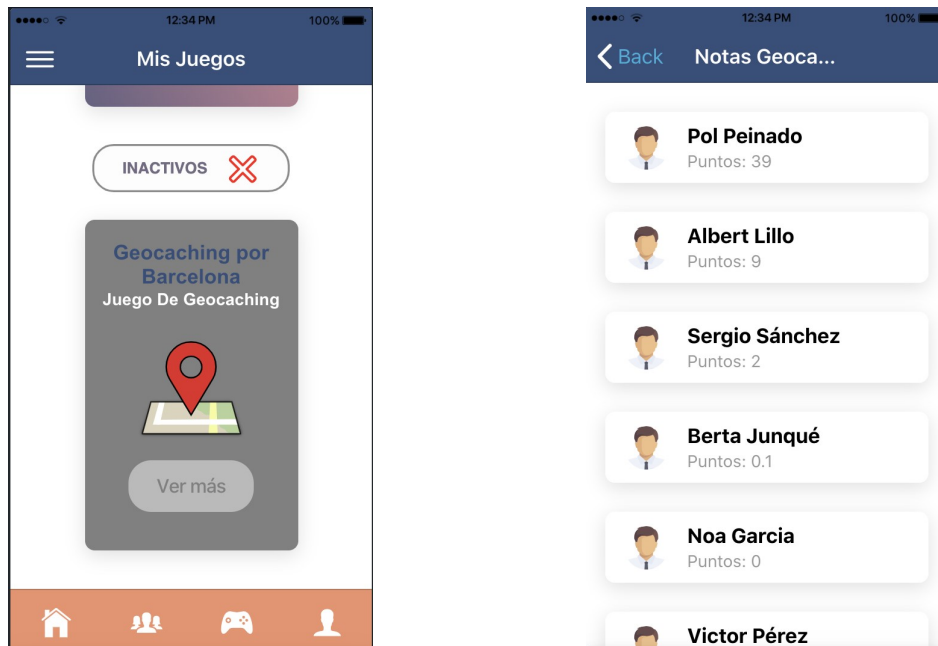


Fig. 10.35. Juegos Inactivos de la página principal y Página Clasificación *Geocaching por Barcelona* (Fuente: propia, aplicación móvil estudiante)