



Universitat
de Barcelona

Trabajo final de grado

GRADO DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

**Facultad de Matemáticas
Universitat de Barcelona**

**AMPLIACIÓN Y REDISEÑO DE LA APLICACIÓN
DE AHORRO ENERGÉTICO KUKUICUPBCN**

Carlos Cortés Sánchez

Directora: Dra. Inmaculada Rodríguez Santiago
Realizado en: Departamento de Matemáticas e Informática
Barcelona, 26 de febrero de 2017

Agradecimientos

En primer lugar, quiero agradecer a Inmaculada Rodríguez, directora del trabajo de final de grado, por su paciencia, tiempo, profesionalidad y dedicación.

A los profesores de las asignaturas directamente relacionadas con el proyecto y de las que no también, por haberme transmitido los conocimientos necesarios para llegar hasta aquí y sacar este proyecto adelante.

Gracias a mi familia por creer en mí y apoyarme para conseguir todo lo que me proponga. Sin ellos esto no sería posible y no sería la persona que soy a día de hoy.

Agradecer de forma especial a mis amigos, siempre están ahí para proporcionar un rato de desconexión de momentos de agobio.

A tí, Claudia, por estar ahí siempre que te he necesitado. Sin tu apoyo y ánimos no habría podido acabar este proyecto y la carrera. Y sobretodo gracias por acogerme con los brazos abiertos en esta nueva etapa de mi vida que justo va a empezar.

Abstract

This project takes place in the gamification context, following the project “*KukuiCupBCN: Gamification in Smartgrid context*”. Specifically, design and implementation of a mobile application that integrates gamification concepts oriented to the awareness of using energetic resources. Using this application, students participate in an energetic tournament named *KukuiCupBCN*. The application name refers to the original Kukui Cup tournament, which is a project that takes place in the University of Hawaii and in which the idea of this project is based and, consequently, also this project.

Participation in this tournament allows the children acquire knowledge related to energy use and a greater awareness about using efficiently those resources. By means of using gamification concepts, we aim to influence children's behavior to achieve better responsible energy consumption habits.

This project aims to continue the development of *KukuiCupBCN* application, starting with a redesign of the previous application, bug fixing, application internationalization and multi device implementation for both Android smartphones and tablets

Keywords: Gamification, energy consumption, PHP, MySQL, education, Android.

Resumen

Este proyecto se sitúa en el ámbito de la gamificación, siendo la continuación del proyecto *“KukuiCupBCN: Gamificación en el contexto de la SmartGrid”*. Concretamente, el diseño e implementación de una aplicación móvil que incluye los conceptos de la gamificación orientada a la concienciación del uso de los recursos energéticos. Mediante el uso de la aplicación, los alumnos podrán participar en un torneo energético llamado *KukuiCupBCN*. El nombre de la aplicación viene dado por el torneo original Kukui Cup, un proyecto de la Universidad de Hawái, en el cual se basa esta aplicación y, como consecuencia también este proyecto.

Participar en este torneo permite a los niños adquirir conocimientos relacionados con el uso energético y una mayor concienciación sobre cómo usar de manera eficiente estos recursos. El objetivo de la aplicación es, mediante el uso de los conceptos de la gamificación, influir en la conducta de los niños para lograr unos hábitos de consumo energético más responsables.

Este proyecto tiene como objetivo continuar el desarrollo de la aplicación de un proyecto anterior, KukuiCupBCN [1], comenzando con un rediseño de la aplicación, resolución de bugs, internacionalización de la aplicación e implementación multidispositivo, tanto para smartphones como para tablets Android.

Palabras clave: Gamificación, consumo energético, PHP, MySQL, educación, Android.

Índice general

Agradecimientos	2
Abstract	3
Resumen.....	4
Índice de figuras	7
1. Introducción	10
1.1 Alcance y motivación	10
1.2 Objetivos	11
2. Conceptos relacionados.....	13
2.1 Gamificación	13
2.2 Kukui Cup	13
3. Análisis	15
3.1 Análisis de la versión inicial	16
3.2 Análisis de la nueva versión	16
4. Diseño.....	18
4.1 Evaluación heurística de la versión inicial	18
4.2 Propuesta de rediseño	23
4.2.1 Rediseño del aspecto visual	23
4.2.2 Rediseño de las actividades de los niveles 2 y 3.....	25
4.3 Evaluación heurística de la nueva versión	29
5. Implementación.....	33
5.1 Tecnologías utilizadas	34
5.2 Internacionalización	35
5.2.1 Aplicación en inglés.....	37
5.2.2 Aplicación en castellano	37
5.2.3 Aplicación en catalán.....	38
5.3 Multidispositivo	39
5.4 Resultados	40
5.5 Errores y bugs	45
6. Test piloto.....	46
7. Conclusiones y trabajo futuro.....	50
Apéndice A	52
Manual del desarrollador.....	52
A.1. Especificaciones técnicas.....	52

A.2. Contenido del código fuente del proyecto	52
A.3. Instalación del software (Windows)	52
A.3.1. Android Studio	52
A.4. Instalación de WAMP server	54
A.5. Configuración del proyecto PHP	54
A.6. Importar la base de datos a phpMyAdmin (Local)	54
A.7. Compilar y ejecutar	55
A.8. Descargar APK del proyecto	56
Apéndice B	57
Manual de usuario	57
B.1. Menú administrador	57
B.1.1. Administrar torneos	57
B.1.1.1 Crear un equipo	57
B.1.1.2 Crear un jugador	57
B.1.1.3 Editar o eliminar un jugador	57
B.1.1.4 Editar o eliminar un equipo	58
B.1.2. Ver o eliminar un torneo	58
B.1.3. Iniciar un torneo	58
B.2. Acceso como jugador	58
B.2.1. Cambio de contraseña	58
B.2.2. Acceder a las actividades de un nivel	58
B.2.3. Realizar una Acción de Ahorro. (Saving Action)	59
B.2.4. Comenzar un Reto Energético. (Energy Challenge)	59
B.2.5. Realizar la actividad Vídeo y Cuestionario. (Video and Quiz)	59
B.2.6. Funcionalidad especial Easter Egg	59
B.2.7. Cerrar sesión	59
Apéndice C	61
Encuestas para la evaluación con usuarios	61
C.1. Encuesta de usuarios. (Previa al uso de la aplicación)	61
C.2. Encuesta de usuarios. (Posterior al uso de la aplicación)	63
Bibliografía	67

Índice de figuras

Figura 2.1: Página principal del torneo vía web.....	14
Figura 3.1: Diagrama de actividades del nivel 1.	16
Figura 3.2: Diagrama de actividades del nivel 2.	17
Figura 3.3: Diagrama de actividades del nivel 3.	17
Figura 4.1: Visibilidad del estado del sistema.	19
Figura 4.2: Medallas y niveles para minimizar la carga de memoria.	20
Figura 4.3: Aplicación en colores negros y grises.	21
Figura 4.4: Botones distintos para las actividades.	21
Figura 4.5: Vistas del menú de <i>administrador</i>	21
Figura 4.6: Mensaje mostrado al intentar acceder a un nivel bloqueado.....	22
Figura 4.7: Dashboard y Panel de control del usuario.	23
Figura 4.8: Cuestionario.	24
Figura 4.9: Menú administrador, Añadir equipo y Añadir jugador.	25
Figura 4.10: Medallas de Apaga las luces, Caza de energía [9] y Usa las escaleras....	28
Figura 4.11: Medallas de los niveles 2 y 3.	28
Figura 4.12: Visibilidad del estado del sistema.	29
Figura 4.13: Vistas del menú de administrador.	31
Figura 4.14: Aplicación en colores verdes y marrones.	31
Figura 4.15: Botones iguales para las actividades.	31
Figura 5.1: Estructura de las carpetas <i>values</i> para cada idioma.	35
Figura 5.2: Fragmento de <i>xml</i> en inglés.	36
Figura 5.3: Fragmento de <i>xml</i> en castellano.	36
Figura 5.4: Fragmento de <i>xml</i> en catalán.	36
Figura 5.5: Pantallas de Login y menú de administrador en inglés.	37
Figura 5.6: Pantallas de Login y menú de administrador en castellano.	38
Figura 5.7: Pantallas de Login y menú de administrador en catalán.	38
Figura 5.8: Menú de administrador en tablet de 7 y 10 pulgadas.	40
Figura 5.9: Añadir equipo.	40
Figura 5.10, de izquierda a derecha: Interacciones de la acción de ahorro Washing Machine Time.	41
Figura 5.11: Arriba, acceso al vídeo <i>Wind Power</i> . Abajo, cuestionario asociado al vídeo y consecución de la medalla correspondiente.	41

Figura 5.12: Chiste sobre energía como recompensa extra.	42
Figura 5.13: Menú de actividades de los niveles 2 y 3.	42
Figura 5.14: Varias <i>Acciones de Ahorro</i> de los niveles 2 y 3.	42
Figura 5.15: Cuestionarios de los niveles 2 y 3.	43
Figura 5.16: Ver todos los jugadores y <i>Editar Jugador</i>.	43
Figura 5.17: Vista de <i>Ranking por equipos</i>.	44
Figura 5.18: Vista de Registro de Actividades.	44
Figura 5.19: Comparativa pregunta previa y posterior al torneo (1).	46
Figura 5.20: Comparativa pregunta previa y posterior al torneo (2).	47
Figura 5.21: Comparativa pregunta previa y posterior al torneo (3).	47

1. Introducción

1.1 Alcance y motivación

La idea de este proyecto surge del uso cada vez más extendido y frecuente de lo que se llama “gamificación”. Esto es, motivar y comprometer a las personas en la consecución de una serie objetivos, cambio de hábitos y comportamientos.

Este proyecto se centra en el mismo ámbito que el proyecto “*KukuiCupBCN: Gamificación en el contexto de la Smartgrid*”, realizado por Juan Miguel Arias en el curso 15/16 [1]. Concretamente, en la gamificación en el contexto de la Smartgrid, la alfabetización y la concienciación energética.

La aplicación desarrollada en el proyecto anterior disponía de un solo nivel, una interfaz gráfica básica, el único idioma disponible era el inglés y estaba disponible para smartphones con sistema Android. También disponía de dos secciones bien diferenciadas: *administrador*, que permite crear jugadores, equipos y torneos, y *usuario*, que permite participar en el torneo y realizar tres tipos de acciones a lo largo del nivel incluido. Los tipos de acciones que puede realizar el usuario son *Acciones de Ahorro*, *Reto Energético* y *Video y Cuestionario*.

- Acción de Ahorro: acciones relacionadas con el ahorro energético para conseguir puntos.
- Reto Energético: retos que consisten en hábitos relacionados con la eficiencia energética. Con ellos se consiguen puntos e insignias (medallas).
- Video y Cuestionario: se visualiza un video educativo sobre un tema relacionado con la energía y posteriormente se contesta a un cuestionario relacionado con el tema del video. Completar el cuestionario permite conseguir insignias de nivel además de puntos

Con este proyecto se pretende mejorar la interfaz gráfica para dotar a la aplicación de mayor atractivo visual, incluir dos niveles más para dar finalización al torneo energético, añadir el castellano y el catalán como idiomas para la aplicación e incluir también una versión para tablets Android.

1.2 Objetivos

El objetivo del proyecto es desarrollar los niveles restantes de una aplicación gamificada que fomente en los niños el uso responsable de los recursos energéticos. Este objetivo se compone de los siguientes subobjetivos:

- Rediseño de la interfície de la aplicación desarrollada en el proyecto anterior.
- Revisión de las actividades de los niveles 2 y 3 del diseño de la gamificación.
- Implementación de los niveles 2 y 3 de la aplicación.
- Evaluación heurística, tanto de la aplicación desarrollada en el proyecto anterior como la aplicación desarrollada en este proyecto.
- Internacionalización de la aplicación incluyendo castellano y catalán además de inglés como idiomas disponibles para la aplicación.
- Realización del desarrollo multidispositivo de la aplicación para smartphones y tablets con sistema Android compatible.
- Implementar una función de Ranking.
- Implementar una función para que el administrador del torneo pueda visualizar que actividades han realizado los jugadores durante la competición.
- Almacenar en la base datos las medallas conseguidas por el usuario.
- Revisión errores o *bugs*, tanto en el lado del cliente como de la base de datos (servidor).
- Evaluación con usuarios.

Para lograr estos objetivos se aplicarán una serie de conocimientos adquiridos en las asignaturas detalladas a continuación.

Para el rediseño de la aplicación, la evaluación heurística de la versión anterior y la nueva de la aplicación se han usado los conocimientos adquiridos en la asignatura de *Factores Humanos y Computación*.

En cuanto a la implementación, se ha seguido la estructura MVC (Model, View, Controller), ya usada en el proyecto predecesor. La implementación de los niveles restantes ha sido realizada en Android Studio sobre la plataforma Android. Se han usado conocimientos adquiridos en Programación 1, Programación 2 y PIS (Proyecto Integrado de Software), siendo de vital importancia los conocimientos adquiridos en esta última asignatura.

La implementación de la base de datos y su conexión con la aplicación se realizó en el proyecto anterior usando una base de datos gestionada con MySQL, PHP como lenguaje de programación para la comunicación con la base de datos en el servidor WampServer de APACHE. Para poder arreglar errores mínimos encontrados en los archivos PHP de la base de datos, se han usado conocimientos adquiridos en la asignatura de Base de Datos, tanto para

entender los archivos como para encontrar los errores que dificultaban el correcto funcionamiento.

Para la internacionalización y compatibilidad multidispositivo de la aplicación se han usado los conceptos adquiridos en PIS, en concreto el uso de distintos xml para cada idioma y distintas carpetas para las plantillas de cada posible dispositivo.

La planificación y organización del desarrollo del proyecto se ha realizado usando Scrum, de las metodologías Agile. El proyecto se ha encontrado alojado en la plataforma Github [<https://github.com/ccortessanchez/kukuicupbcn>], que facilita la gestión de proyectos grandes y permite incorporar cambios pequeños mediante el uso de ramas. Tanto Scrum como el uso de Github son conceptos adquiridos en la asignatura de Ingeniería de Software.

2. Conceptos relacionados

2.1 Gamificación

El concepto de gamificación es el uso de mecánicas de juego en entornos y aplicaciones no lúdicas con la finalidad de potenciar la motivación, la concentración, el esfuerzo, la fidelización y otros valores positivos comunes a todos los juegos.

La gamificación se basa en la idea de que una persona llevará a cabo su trabajo mejor si se siente motivado por un objetivo distinto al de realizar dicha tarea sólo por obligación.

Con la gamificación se pretende alcanzar una serie de motivadores intrínsecos y extrínsecos. Mediante el uso de puntos y medallas por realizar ciertas actividades, se pretende motivar al usuario de forma externa. De forma interna, se busca que el usuario contribuya al medio ambiente, al bienestar de otras personas y amplíe sus conocimientos sobre consumo y eficiencia energética.

2.2 Kukui Cup

La Kukui Cup (<https://kukuicup.org>) es un proyecto con el objetivo de influir sobre nuestro comportamiento energético para favorecer la sostenibilidad y concienciarnos sobre ella. Este proyecto se da en la universidad de Miami y consiste básicamente en un campeonato con retos y desafíos sobre la eficiencia energética.

La mecánica del juego consiste en unir acciones y estudios del mundo real con una serie de actividades en línea. Está fundamentado en el uso en comunidad, los juegos y la pedagogía educativa. De modo que mientras los usuarios compiten para conseguir premios, adquieren conocimiento y concienciación para cambiar sus hábitos, midiendo así su impacto en los recursos energéticos.



Figura 2.1: Página principal del torneo vía web.

Los usuarios realizan actividades y retos en el transcurso del campeonato y reciben puntos e insignias superando estas actividades. El usuario tiene acceso a lecturas y vídeos, que ayudan a dar información. Las actividades y retos hacen uso de smartmeters, aparatos electrónicos que registran el consumo de energía eléctrica en intervalos de entre una hora y media hora.

Debido a que nosotros no tenemos acceso a smartmeters que nos faciliten la recogida de datos de consumo eléctrico, nos hemos inspirado en actividades que no requieren el uso de estos aparatos electrónicos.

3. Análisis

La intención de este proyecto es completar la aplicación desarrollada durante el transcurso del proyecto que precede a este. Para ellos vamos a analizar con que funcionalidades contaba esa versión, para posteriormente poder encarar el desarrollo de la nueva versión.

La mecánica del juego es la siguiente:

1. Retos.

El juego se lleva a cabo superando un total de tres niveles. Para acceder a cada nivel se debe superar un determinado número de puntos del nivel anterior y conseguir un mínimo de insignias. El jugador puede realizar diferentes tipos de actividades durante el juego:

- Acciones de Ahorro.
- Retos Energéticos.
- Video y Cuestionario.

2. Reglas.

Para conseguir los puntos por *Acciones de Ahorro* es suficiente con realizarlas. Las Acciones de Ahorro se pueden realizar un máximo de una vez al día.. Un *Reto Energético* tiene una duración de varios días consecutivos y para poder superarlo hay que realizar cada día la acción que establezca dicho reto. El contenido interactivo de los Vídeos se puede visionar de forma ilimitada. Para conseguir los puntos por ver un vídeo es suficiente con verlo pero para conseguir las insignias y los puntos de los cuestionarios relacionados con los vídeos hay completar el cuestionario con éxito. En caso de fallar dos veces seguidas el cuestionario, el usuario deberá seleccionar de nuevo las actividades del nivel y acceder al contenido interactivo de nuevo para volver a realizar el cuestionario.

En cuanto a los niveles, es necesario superar los puntos mínimos de cada nivel para pasar al siguiente y conseguir la insignia obligatoria de nivel (insignia de nivel). Si el usuario consigue los puntos para desbloquear el siguiente nivel, las actividades de los niveles anteriores permanecerán bloqueadas hasta que el usuario logre los puntos mínimos del torneo, 467 puntos. De este modo se obliga al usuario a realizar acciones distintas y evitar que repita las acciones de niveles ya superados.

3. Progreso.

El jugador estará informado en todo momento de su progreso dentro de un nivel mediante la barra de progreso de nivel. Esta barra de progreso indica visualmente el porcentaje de nivel completado, los puntos actuales y los restantes para superarlo.

4. Final del torneo.

El ganador del torneo será aquel equipo que consiga primero que cada uno de sus miembros logre, al menos, 467 puntos antes de la finalización del torneo. En caso de que varios equipos consigan superar la cifra mínima, ganará el equipo con mayor cantidad de puntos. Si en este caso también se diese un empate, ganaría el equipo al que pertenezca el jugador con más cantidad de puntos.

3.1 Análisis de la versión inicial

La primera versión de aplicación contaba con el diseño de 3 niveles, cada uno con una serie de actividades a realizar: acción de ahorro, reto energético, vídeo y cuestionario relacionado con el video. Se realizó la implementación del primero, dejando los dos restantes por implementar. A continuación se muestra un diagrama de las actividades incluidas en el primer nivel de la aplicación:

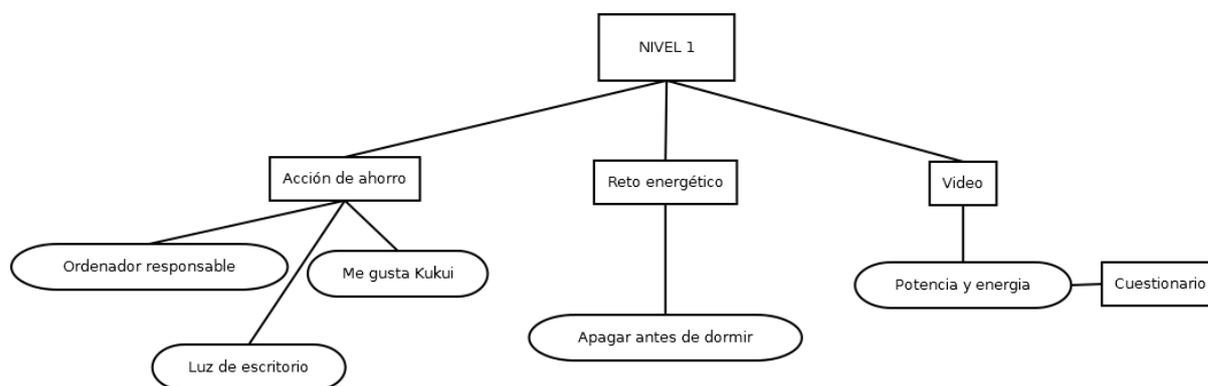


Figura 3.1: Diagrama de actividades del nivel 1.

3.2 Análisis de la nueva versión

Antes de incluir las actividades en la aplicación se ha realizado una pequeña revisión con la finalidad de ajustar y en su caso, incrementar las actividades de cada nivel. A continuación se muestra un diagrama de las actividades de los niveles 2 y 3:

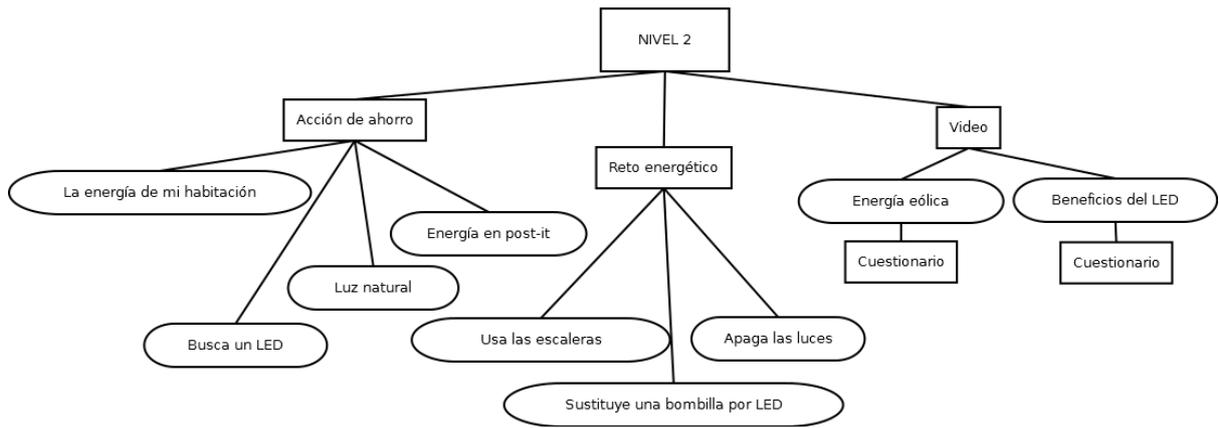


Figura 3.2: Diagrama de actividades del nivel 2.

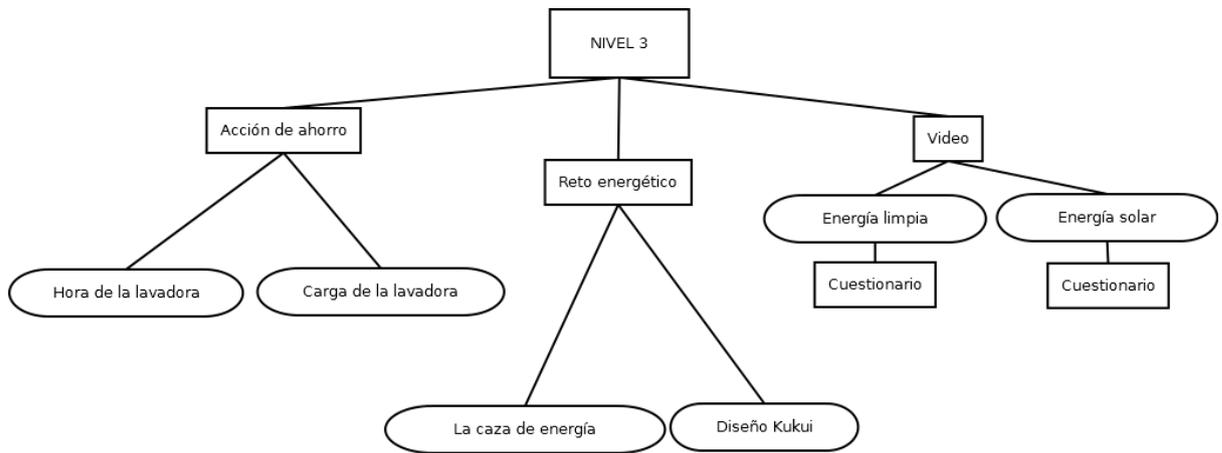


Figura 3.3: Diagrama de actividades del nivel 3.

4. Diseño

4.1 Evaluación heurística de la versión inicial

En el apartado anterior se ha realizado un análisis de las actividades disponibles en la versión inicial de la aplicación. Para poder realizar un mejor diseño de dicha aplicación e implementar la nueva versión con la inclusión de los nuevos niveles y algunas mejoras, se ha realizado una evaluación heurística de la aplicación antes de añadir nada nuevo.

Para la realización de esta evaluación se seguirán las heurísticas de Nielsen. Antes de realizar el análisis se detalla cada una de las heurísticas:

1. **Visibilidad del estado del sistema:** El sistema debe informar a los usuarios del estado en el cual se encuentra el sistema, dando una retroalimentación adecuada al contexto.
2. **Utilizar el lenguaje de los usuarios:** El sistema debe utilizar el lenguaje de los usuarios, con palabras o frases que entienda y conozca, en lugar de los términos técnicos, para que al usuario no le resulte costoso usar el sistema.
3. **Control y libertad para el usuario:** En casos en los que los usuarios elijan una opción del sistema por error, éste debe contar con opciones para recuperarse del error, permitiendo que el usuario encuentre una salida fácil sin necesidad de utilizar un diálogo extendido.
4. **Consistencia y estándares:** El usuario debe seguir las normas y convenciones de la plataforma sobre la que está implementando el sistema, para que no se tenga que preguntar el significado de las palabras, situaciones o acciones del sistema.
5. **Prevención de errores:** Es más importante prevenir la aparición de errores que generar buenos mensajes de error.
6. **Minimizar la carga de la memoria del usuario:** El sistema debe minimizar la información que el usuario debe recordar mostrándola a través de objetos, acciones u opciones. Las instrucciones para el uso del sistema deberían ser visibles o estar al alcance del usuario cuando se requieran.
7. **Flexibilidad y eficiencia de uso:** Los aceleradores permiten aumentar la velocidad de interacción para el usuario experto tal que el sistema pueda atraer a usuarios principiantes y experimentados.
8. **Diálogos estéticos y diseño minimalista:** La interfaz no debe contener información que no sea relevante o se utilice con poca frecuencia.
9. **Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores:** Los mensajes de error deben expresarse en un lenguaje claro y entendible, indicar exactamente el problema y ser constructivos.
10. **Ayuda y documentación:** Aunque es preferible un sistema que no necesite documentación, puede ser necesario disponer de ésta. Si ese fuese el caso,

la documentación debe ser fácil de encontrar, estar centrada en las tareas del usuario, tener información de las etapas a realizar y ser breve.

A continuación se detalla el análisis de la versión inicial de la aplicación según las heurísticas presentadas:

1. **Visibilidad del estado del sistema:** mediante el uso de etiquetas o *tags*, el usuario sabe en todo momento si está realizando una acción de ahorro, un reto, va a visualizar un video, está respondiendo a un cuestionario o recibiendo un premio o medalla. En el *dashboard* de usuario se visualiza en todo momento cuantos puntos tiene él y su equipo, ya que pueden ser distintos. También puede ver qué niveles ha desbloqueado y qué medallas ha obtenido.

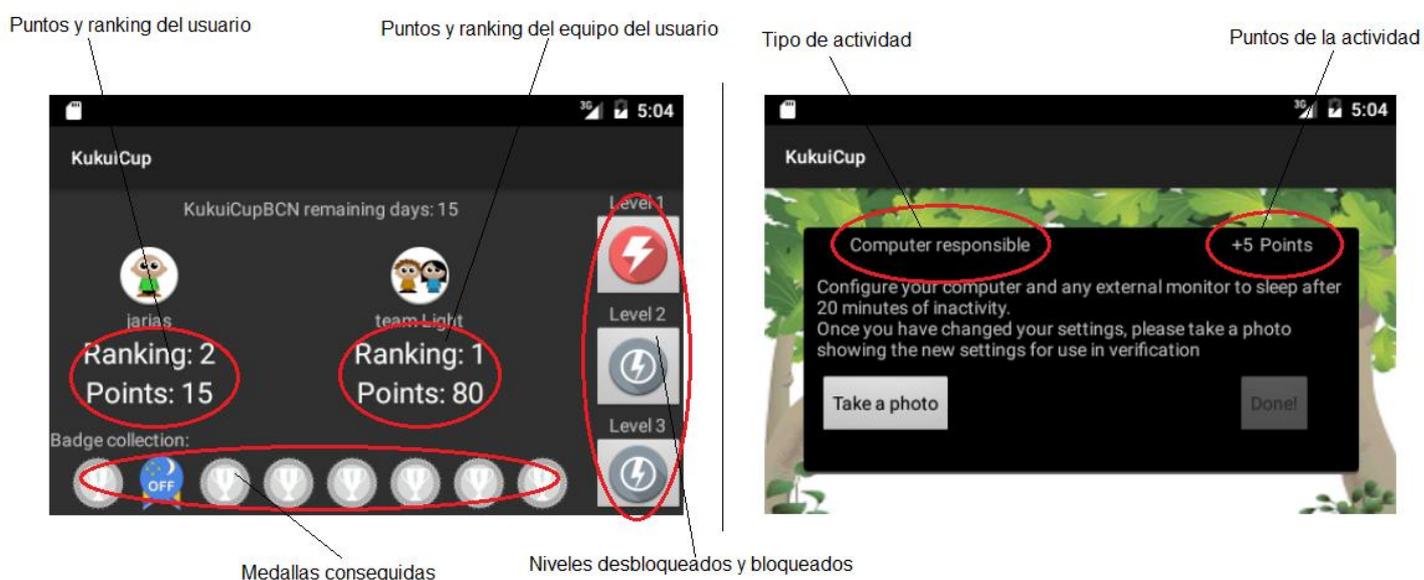


Figura 4.1: Visibilidad del estado del sistema.

2. **Utilizar el lenguaje de los usuarios:** Se entienden las frases ya que no se usa un lenguaje especializado. La aplicación sólo está disponible en inglés, por lo que al estar enfocada a niños de entre 11 y 13 años, puede resultar algo complejo entender alguna de las frases o palabras.
3. **Control y libertad para el usuario:** En todo momento el usuario puede deshacer una acción pulsando el botón atrás en la pantalla del dispositivo.
4. **Consistencia y estándares:** La aplicación es consistente, tanto internamente como externamente. Usa la guía de estilos de Android y los botones dejan claro que función se realizará al hacer click sobre ellos.
5. **Prevención de errores:** El sistema está preparado para prevenir algunos errores. Si el usuario entra en una actividad por error, pulsando el botón *Atrás*

del dispositivo puede volver a la selección de actividades. En cambio si el usuario desea salir de la aplicación desde el *dashboard*, al pulsar el botón Atrás se vuelve a las últimas actividades realizadas. Esto provoca que la aplicación se desajuste, sumando y restando puntos sin sentido. Las instrucciones para el usuario son claras y las acciones están bien definidas para evitar que el usuario pueda caer en un error de uso. Los errores dados en las respuestas de los cuestionarios se muestran con un pequeño mensaje animando al usuario a intentar responder las preguntas otra vez.

6. **Minimizar la carga de la memoria del usuario:** Mediante el uso de iconos de medallas y niveles, el usuario no tiene que recordar que ha conseguido mientras esté en su *dashboard*.

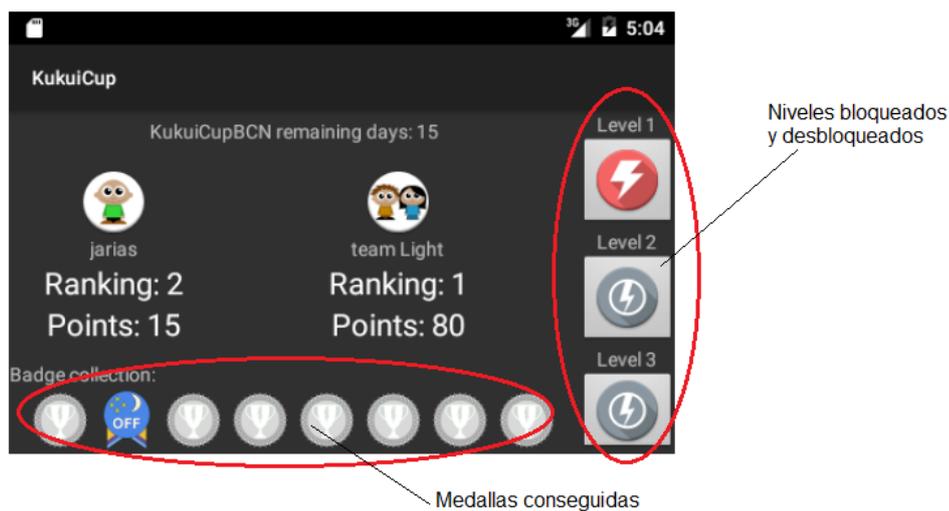


Figura 4.2: Medallas y niveles para minimizar la carga de memoria.

7. **Flexibilidad y eficiencia de uso:** No dispone de atajos ni mecanismos que aceleren el uso del sistema ya que es una aplicación de acciones rápidas y no es necesario incluir atajos que aceleren las acciones del sistema.
8. **Diálogos estéticos y diseño minimalista:** Todas las pantallas de la aplicación contienen la información justa y necesaria para cada acción realizada en el sistema. Por ejemplo, en las *Acciones de Ahorro* se muestra una pequeña explicación de qué hacer para poder completar la acción. En cuanto a la estética de la aplicación, está falta de color ya que todas las vistas tienen colores negros y grises (figura 4.3), haciendo poco atractiva su estética visual para el público objetivo de la aplicación, los niños. Además, no se usa el mismo tipo de botón para todas las actividades (figura 4.4) y esto provoca una falta de consistencia. En las vistas del menú de *administrador* (figura 4.5), los botones ocupan todo el ancho de la pantalla.

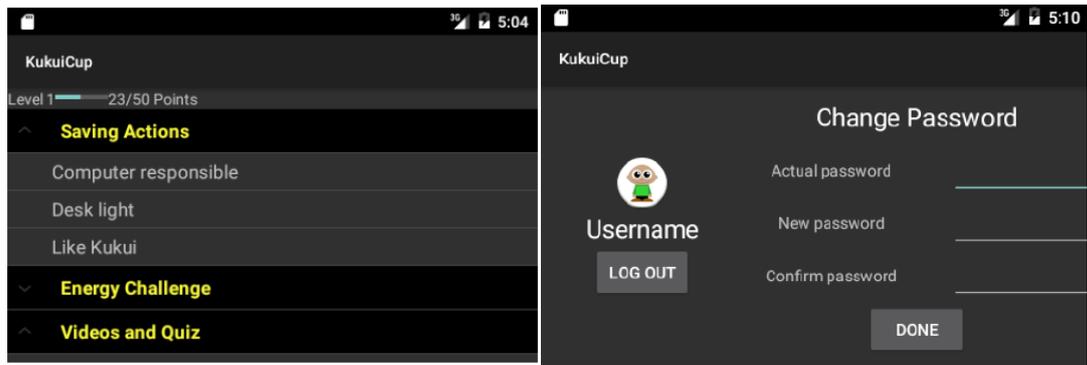


Figura 4.3: Aplicación en colores negros y grises.

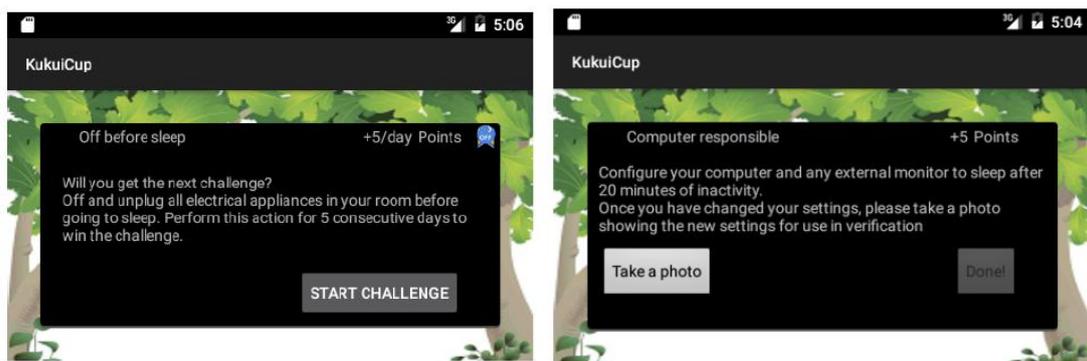


Figura 4.4: Botones distintos para las actividades.

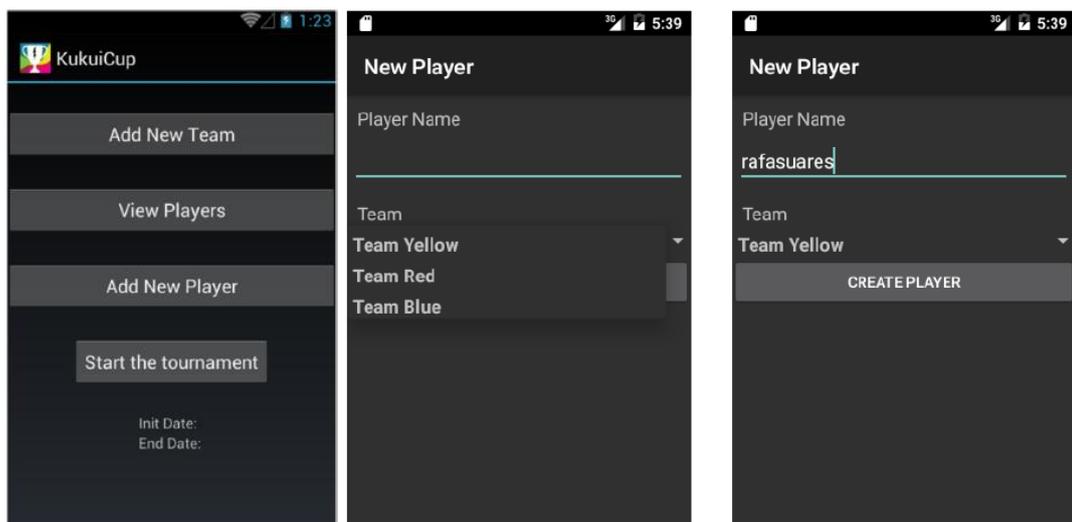


Figura 4.5: Vistas del menú de *administrador*.

9. **Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores:** El usuario recibe un mensaje de error claro al responder mal un cuestionario, intenta recolectar los puntos de una acción sin antes subir una foto al sistema, o intenta acceder a un nivel bloqueado.

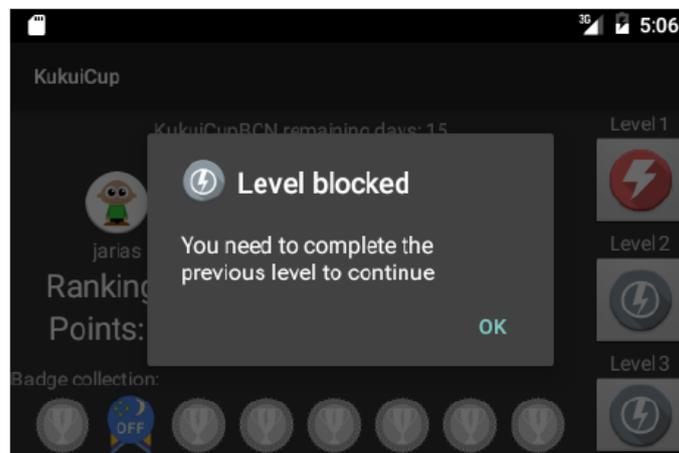


Figura 4.6: Mensaje mostrado al intentar acceder a un nivel bloqueado.

10. **Ayuda y documentación:** La aplicación no dispone de mecanismos de ayuda y documentación, ya que no es necesaria. En los casos que se necesita una breve explicación, ésta se encuentra incluida en el texto mostrado antes de realizar dicha acción. Por ejemplo, en la *Acción de Ahorro "Luz de escritorio"* se explica brevemente que se debe usar la luz de escritorio en lugar de la luz general de la habitación para ahorrar energía.

De la evaluación realizada podemos concluir que es necesario mejorar los aspectos analizados en la heurística 2, ya que es muy importante que el usuario entienda en todo momento cada palabra y frase que se le muestra en los textos de la aplicación. Para solucionar este punto se propone, además del idioma inglés ya incluido, incluir los idiomas castellano y catalán.

En el caso de la norma 7, no creemos que sea necesario incluir atajos o mecanismos que aceleren el uso del sistema ya que es algo más propio de sistemas web que de aplicaciones en dispositivos portables.

En el apartado estético, tal y como se analiza en la heurística 8, es necesario mejorar el aspecto visual de la misma.

4.2 Propuesta de rediseño

Una vez analizada la versión inicial de la aplicación, procedemos a realizar una propuesta de rediseño. Dividimos esta propuesta en dos partes: rediseño del aspecto visual y rediseño de las actividades para los niveles dos y tres.

4.2.1 Rediseño del aspecto visual

Aunque el apartado visual de la aplicación no era incorrecto, estaba algo falto de color. Para darle algo de vida en este aspecto, hemos decidido realizar una serie de cambios mostrados en una serie de figuras.

En la figura 4.7, bocetos del dashboard y panel de control del usuario. El color verde que aparece en los wireframes no es exactamente el mismo color usado en el prototipo funcional de la aplicación. Se han usado tonos verdes y marrones para dar más atractivo visual a ambas vistas. En el dashboard del usuario, se ha dado un color marrón al fondo de las insignias para diferenciarlas de los niveles, con un fondo en color verde claro. En el panel de control del usuario, sobre fondos verdes claro, se han usado botones de color marrón con el texto en el mismo color del fondo.

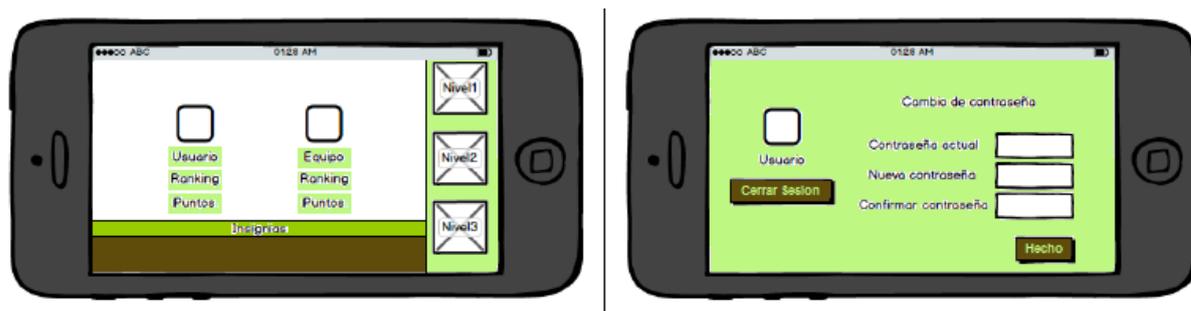


Figura 4.7: Dashboard y Panel de control del usuario.

La figura 4.8 muestra un boceto de la realización de un cuestionario. Siguiendo con el tema de combinación verde-marrón y para mantener la consistencia interna de la aplicación, se ha dado un color verde claro al fondo y un color marrón al botón para contrastar con el fondo. El texto del botón es el mismo verde que el del fondo. Se ha dado color negro al texto tanto de preguntas como de respuestas, que originalmente era blanco. También se ha resaltado en negrita el texto de las preguntas del cuestionario.

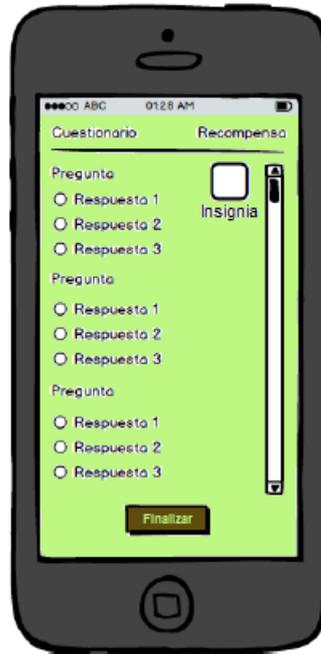


Figura 4.8: Cuestionario.

En la figura 4.9 se muestran los bocetos de las vistas del menú de administrador, añadir equipo y añadir jugador. Siguiendo las guías de diseño de los principios de gestalt [10], como es el uso de espacio en blanco y la simetría, se han redimensionado los botones de todas las vistas de las acciones de administrador, ya que originalmente ocupaban todo el ancho de la pantalla. En el rediseño actual ocupan el tamaño del texto incluido en los botones más un pequeño *padding* lateral. Al igual que en el resto de vistas, se ha dado un color verde claro al fondo con botones en marrón para mantener la consistencia.



Figura 4.9: Menú administrador, Añadir equipo y Añadir jugador.

4.2.2 Rediseño de las actividades de los niveles 2 y 3

Para poder completar los dos niveles restantes de la aplicación, se ha hecho una revisión de las actividades que éstos incluían. A continuación se muestra el resultado de dicha revisión.

En el nivel 2 se han añadido las nuevas actividades *“Iluminación LED (Cuestionario)”*, *“Chiste 3”* y *“Busca un LED”*, que no estaban incluidas en el diseño de la versión antigua de la aplicación. En el diseño anterior se incluía el video *“Iluminación LED”* pero no el cuestionario asociado al video. Creemos que para motivar al usuario a prestar atención al video, era necesario incluir una actividad relacionado con el video después de su visualización. Se ha incluido *“Chiste 3”* para continuar con el esquema de *Video>Cuestionario>Chiste de recompensa*.

Actividad	Tipo	Descripción	Nivel	Reconocimiento
La energía de mi habitación	Acción de Ahorro	Crear una tabla en papel por cada aparato eléctrico de la habitación, indicando la cantidad de energía que consume y el número de horas de uso/día. Calcular total de energía que	2	Puntos: 20

		consume la habitación. Hacer foto de la tabla para comprobar resultados.		
Usa las escaleras	Reto Energético	Usar las escaleras en lugar del ascensor.	2	Puntos: 15. Insignia extra por completar
Energía eólica	Vídeo	Vídeo sobre energía eólica.	2	Puntos: 10
Chiste 2	Premio por completar Cuestionario	Chiste sobre energía	2	No
Energía eólica (Cuestionario)	Cuestionario	Cuestionario asociado al vídeo Energía eólica.	2	Puntos: 30. Insignia de Nivel 2
Iluminación LED	Vídeo	Vídeo sobre los beneficios del LED.	2	Puntos: 10
Iluminación LED (Cuestionario)	Cuestionario	Cuestionario asociado al vídeo sobre los beneficios del LED.	2	Puntos: 30
Chiste 3	Premio por completar Cuestionario.	Chiste sobre energía	2	No
Sustituye una bombilla por LED	Reto Energético	Sustituir una bombilla por LED.	2	Puntos: 30. Insignia de Nivel 2+
Busca un LED	Acción de Ahorro	Busca un aparato electrónico que use alguna bombilla LED (luz stand-by de TV) y haz una foto.	2	Puntos: 15
Luz natural	Acción de Ahorro	Durante el día, apagar la luz de la habitación y utilizar la luz natural.	2	Puntos: 3
Apaga las luces	Reto Energético	Ronda doméstica diaria apagando habitaciones no ocupadas.	2	Puntos: 5 por día. Insignia extra por completar
Energía en post-it	Acción de Ahorro	Indicar el consumo que realiza un aparato doméstico y el número de horas de uso al día. Escribir en	2	Puntos: 20

		un post-it el consumo diario del aparato, pegar el post-it y hacer una foto de la acción.		
--	--	---	--	--

En el nivel 3 se han añadido las nuevas actividades “*La hora de la lavadora*” y “*La carga de la lavadora*” que no estaban incluidas en el diseño de la versión antigua de la aplicación. Se han incluido estas dos nuevas actividades porque hemos considerado oportuno incluir actividades fáciles y rápidas de realizar que permitan al usuario implicar al resto de miembros de su familia.

Actividad	Tipo	Descripción	Nivel	Reconocimiento
La caza de energía	Reto Energético	Juego por equipos en el aula. El reto consiste en buscar el aparato con mayor consumo y el aparato con menor consumo de los existentes en el aula. Gana el equipo que encuentre estos aparatos eléctricos.	3	Puntos: 100 puntos al ganador + insignia extra. 50 puntos al segundo clasificado.
La hora de la lavadora	Acción de Ahorro	Responde a una serie de preguntas sobre la frecuencia y franja horaria de uso de la lavadora de tu casa para recibir un consejo. [6]	3	Puntos: 15
La carga de la lavadora	Acción de Ahorro	Responde a una serie de preguntas sobre la frecuencia y cantidad de carga de la lavadora de tu casa para recibir un consejo. [4][5]	3	Puntos: 15
Energía limpia	Vídeo	Vídeo sobre la generación de energía limpia.	3	Puntos: 10
Energía limpia (Cuestionario)	Cuestionario	Cuestionario asociado al vídeo Energía limpia.	3	Puntos: 30. Insignia de Nivel 3+
Chiste 4	Premio por realizar	Chiste sobre energía.	3	No

	Cuestionario.			
Diseño Kukui	Reto Energético	Realizar un diseño para estampar en la camiseta del próximo Kukui-CupBCN 2017.	3	Puntos: 20
Energía solar	Vídeo	Vídeo sobre la temática de la energía solar	3	Puntos: 10
Chiste 5	Premio por realizar Cuestionario.	Chiste sobre energía.	3	No
Energía solar (Cuestionario)	Cuestionario	Cuestionario asociado al vídeo Energía solar.	3	Puntos: 30. Insignia de Nivel 3

Junto con el rediseño de algunas actividades también se ha realizado el diseño de las medallas asociadas a ellas. Se ha seguido la estructura de las medallas que fueron diseñadas en el anterior proyecto para mantener la consistencia de los elementos que forman parte de la gamificación. En la figura 4.10 se muestran las medallas conseguidas al completar los retos energéticos *Apaga las luces*, *La caza de energía* y *Usa las escaleras*. En la figura 4.11 se muestran las medallas de nivel 2 y 3 conseguidas al realizar los cuestionarios de dichos niveles.

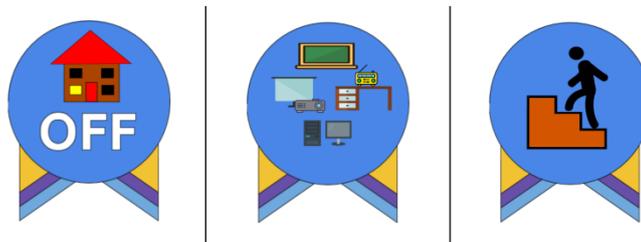


Figura 4.10: Medallas de Apaga las luces, La caza de energía [9] y Usa las escaleras.

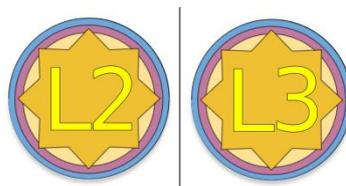
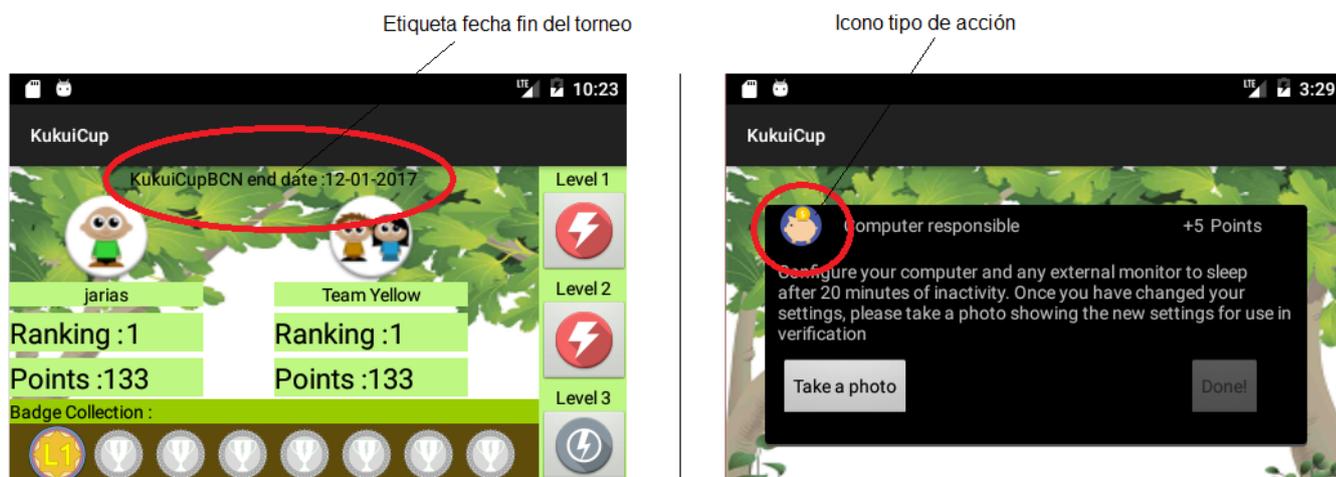


Figura 4.11: Medallas de los niveles 2 y 3.

4.3 Evaluación heurística de la nueva versión

En base a la propuesta de rediseño planteada en el punto 4.2, realizada en función del análisis del punto 4.1 y sus posteriores conclusiones, se ha rediseñado de la aplicación. A continuación se muestran los resultados de la evaluación realizada sobre esta nueva versión.

1. **Visibilidad del estado del sistema:** Se ha sustituido la etiqueta “*remaining days*” por la de “*end date*”, permitiendo al usuario saber en qué fecha acaba la competición en lugar de tener que calcularlo en función de los días restantes. Mediante la inclusión de un pequeño icono [7][8] al lado de cada etiqueta de acción se ayuda a identificar de forma más rápida en qué tipo de



acción nos encontramos.

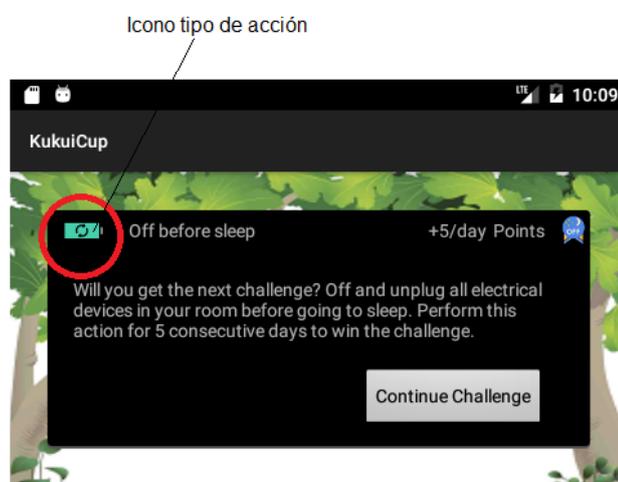
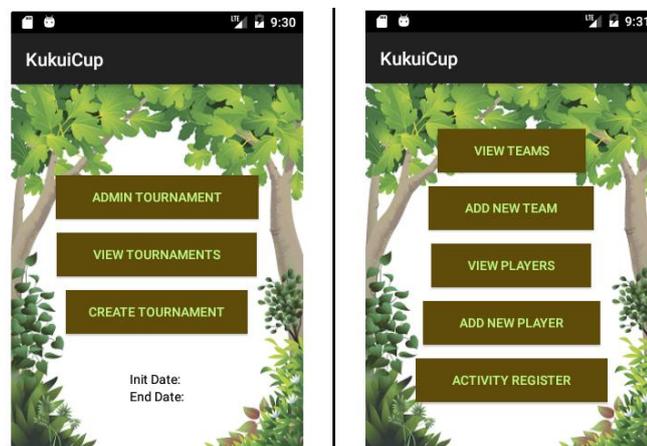


Figura 4.12: Visibilidad del estado del sistema.

2. **Utilizar el lenguaje de los usuarios:** Además de utilizar un lenguaje entendible por el perfil de usuarios a los que se dirige la aplicación, ahora la misma se instala en el idioma en el que se encuentre configurado el dispositivo, haciendo que el usuario pueda usar el sistema en su idioma nativo facilitando así su uso.
3. **Control y libertad para el usuario:** En todo momento el usuario puede deshacer una acción pulsando el botón atrás en la pantalla del dispositivo. No ha habido cambios respecto a la versión anterior.
4. **Consistencia y estándares:** La aplicación es consistente, permite realizar las acciones del sistema sin dificultad.
5. **Prevención de errores:** El sistema está bien preparado para prevenir los errores. Si el usuario pulsa el botón Atrás del dispositivo estando en el dashboard, la aplicación se cierra.
6. **Minimizar la carga de la memoria del usuario:** Mediante el uso de iconos de medallas y niveles, el usuario no tiene que recordar que ha conseguido mientras esté en su *dashboard*. El tiempo de los videos mostrados es suficientemente corto como para que el usuario recuerde toda la información para después responder a las preguntas de los cuestionarios.
7. **Flexibilidad y eficiencia de uso:** No dispone de atajos ni mecanismos que aceleren el uso del sistema.
8. **Diálogos estéticos y diseño minimalista:** Todas las pantallas de la aplicación contienen la información justa y necesaria para cada acción realizada en el sistema. Respecto a la versión anterior se han mejorado algunos aspectos visuales que mejoran la estética de la aplicación. Se ha dado color verde claro a los fondos de las vistas del menú de administrador, redimensionado los botones (figura 4.13), se ha usado la misma imagen de fondo de las actividades en el dashboard y se ha dado color en tonos verdes y marrones a la vista del desplegable de las actividades (figura 4.14). Además, se usa el mismo tipo de botón para todas las actividades.



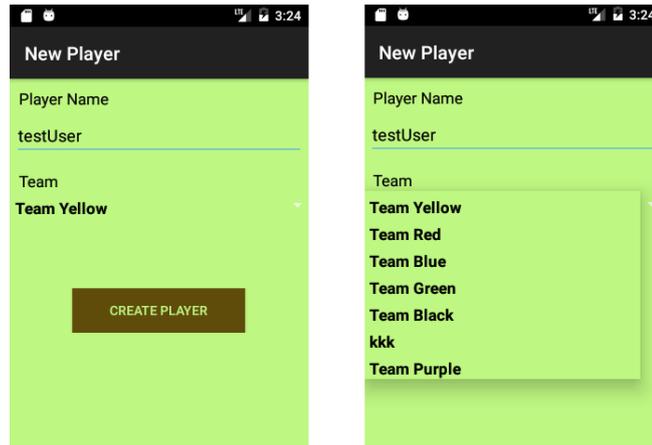


Figura 4.13: Vistas del menú de administrador.

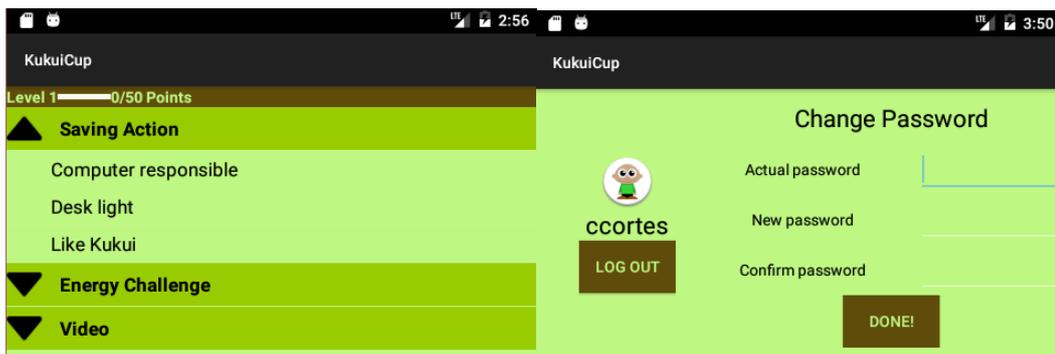


Figura 4.14: Aplicación en colores verdes y marrones.

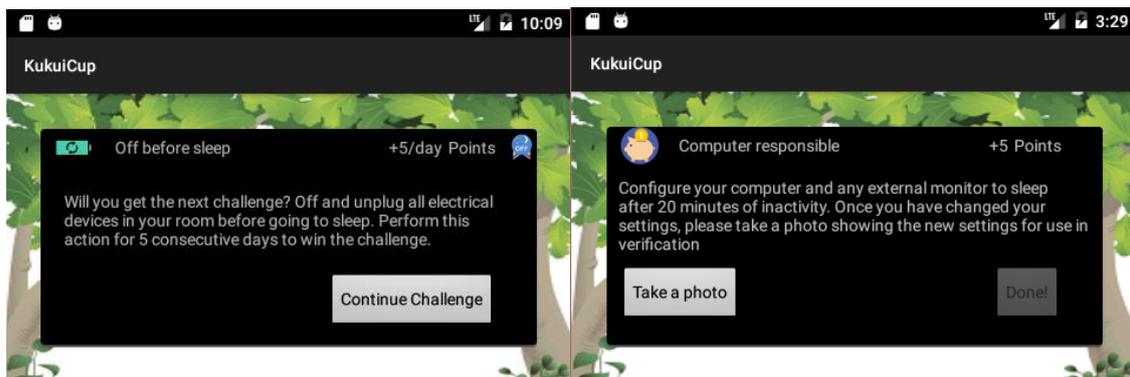


Figura 4.15: Botones iguales para las actividades

9. **Ayudar a los usuarios a reconocer, diagnosticar y recuperarse de los errores:** El usuario recibe un mensaje de error claro al responder mal un cuestionario o intentar recolectar los puntos de una acción sin antes subir una foto al sistema.
10. **Ayuda y documentación:** La aplicación no dispone de mecanismos de ayuda y documentación, ya que no es necesaria. En los casos que se necesita una breve explicación, ésta se encuentra incluida en el texto mostrado antes de realizar dicha acción.

5. Implementación

Al ser este proyecto una continuación de otro, en este apartado se explica brevemente qué había en la versión del proyecto anterior y qué se ha añadido en este.

- El proyecto anterior tenía incluidos el diseño de los 3 niveles y la implementación solo del primero. En este proyecto se han rediseñado los dos niveles restantes para su posterior implementación siguiendo la metodología usada en el proyecto anterior.
- Se han añadido distintos idiomas para internacionalizar y hacerla así más accesible.
- Se han rediseñado algunas pantallas de la aplicación, dando algo de color y atractivo visual al juego.
- Se ha diseñado una interfaz para dispositivos más grandes como tablets. Anteriormente solo funcionaba en smartphones.
- El menú de administrador se ha dividido en dos partes para facilitar el uso de la aplicación por parte del administrador. En la primera pantalla del menú encontramos los botones “Administrar torneo”, “Ver torneos” y “Crear torneo”. El botón “Administrar torneo” nos lleva al segundo menú de administrador. En este segundo menú tenemos los botones de “Ver equipos”, “Añadir equipo”, “Ver jugadores”, “Añadir jugadores” y “Registro de actividades”. El botón “Ver equipos” permite ver una lista de los equipos registrados en todos los torneos y editar sus detalles, como el nombre y el torneo al que están asignados. También se permite eliminar el equipo. Estas tres funcionalidades no estaban implementadas en la versión anterior de la aplicación.
- Se ha añadido una funcionalidad de Ranking por equipos al seleccionar el icono de “Equipo” en el *dashboard*. Anteriormente esta funcionalidad estaba simulada.
- Se ha añadido una funcionalidad Registro de Actividades al menú de administrador. Esta funcionalidad permite al administrador llevar un control de las actividades realizadas durante el torneo.
- Se ha implementado la funcionalidad que guarda y carga las medallas en la base de datos. Anteriormente esta funcionalidad estaba simulada.
- Se han arreglado una serie de errores o *bugs*, algunos leves, como el uso de botones distintos dentro de un mismo tipo de actividades, y otros más importantes, como el problema de conexión con la base de datos o la librería que se encontraba *deprecated* para dicha conexión.

5.1 Tecnologías utilizadas

Las tecnologías usadas se explican a continuación.

- *Facebook SDK* para Android y la inclusión del botón “*Like-View*”. Se ha usado esta tecnología para que el usuario pueda realizar la *Acción de Ahorro Like Kukui* para dar “Me gusta” en el perfil Facebook de la Kukui Cup. Para poder incorporar el botón “*LikeView*” en la aplicación se han seguido los siguientes pasos:
 1. Crear una aplicación de Facebook. El primer paso es agregar una nueva aplicación en <https://developers.facebook.com/apps>. En esta página se explica cómo configurar la nueva aplicación de Facebook creada, así como a obtener una clave *HASH* necesaria para que la aplicación Android funcione con la aplicación Facebook. Al final de este proceso se obtiene la ID de aplicación Facebook que se necesita indicar en la aplicación Android.
 2. Configurar Facebook SDK en el proyecto Android.
 3. Implementar la funcionalidad *LikeView*

Toda la información necesaria para realizar cada uno de los pasos anteriores la podemos encontrar en la siguiente página: <https://inthecheesefactory.com/blog/how-to-add-facebook-like-button-in-android-app/en>

- *SQLiteOpenHelper*, clase Java para facilitar la creación y gestión de la base de datos.
- *SharedPreferences*, usado en la clase *SessionManager*. Permite gestionar la sesión del usuario, el almacenamiento de sus datos a nivel global de aplicación y que persistan incluso si el usuario cierra la sesión.
- *JSON* se usa en entornos donde el flujo de datos entre cliente y servidor es de un tamaño considerable. La clase *JSONObject* se encarga de recoger las respuestas del servidor. *JSONException* es una clase que extiende de la clase *Exception* y que se lanza para indicar algún tipo de error con la API de *JSON*.
- *Volley* es una librería HTTP que proporciona a las aplicaciones Android manejar las redes de forma más sencilla y rápida.
- *Maven Apache* es una librería HTTP que permite a las aplicaciones Android realizar de forma sencilla las comunicaciones con la base de datos, tanto para insertar datos en ella (*POST*) como obtenerlos (*GET*). Esta tecnología es la única nueva respecto a las usadas en el proyecto anterior. Más adelante veremos el motivo de su uso.

5.2 Internacionalización

Con tal de hacer la aplicación más accesible, se han incluido dos idiomas (castellano, catalán), distintos al ya incluido por defecto, para facilitar aún más su uso. Se han implementado los tres idiomas de forma que al instalar la aplicación, ésta se instala en el idioma en el que tengamos configurado nuestro dispositivo móvil o tablet. Sin embargo, si tenemos el dispositivo configurado con un idioma distinto a uno de estos tres, la aplicación se instalará en inglés, ya que hemos decidido que éste sea el idioma por defecto al ser el más extendido de los tres idiomas incluidos. A continuación veremos algunos detalles de cada uno de los idiomas además de alguna figura de la aplicación.

Para cada idioma que queramos incluir es necesario crear una nueva carpeta *values* con el sufijo adecuado. Esto es para facilitar la instalación de la aplicación en el idioma de la configuración de nuestro dispositivo. En la figura 5.1 se muestra la estructura de carpetas *values* de cada idioma. El archivo *strings.xml* de la carpeta *values-ca-rES* muestra la bandera de España debido a que Android considera el catalán un dialecto de la región española, de ahí que se muestre esa bandera y no la catalana.

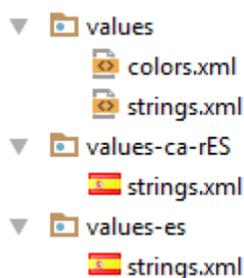


Figura 5.1: Estructura de las carpetas *values* para cada idioma.

La primera carpeta *values* contiene el archivo *strings.xml* del idioma inglés. Este archivo contiene todas las cadenas de texto que se van a mostrar si nuestra aplicación está instalada en inglés. Todas las cadenas se identifican con una etiqueta “*name*” a través de la cual se pueden cargar desde las clases Java de la aplicación. En la figura 5.2 se muestra un pequeño fragmento de este archivo *xml*.

```

<!-- BUTTONS & DIALOGS -->
<string name="savAction">Saving Action</string>
<string name="enrgChall">Energy Challenge</string>
<string name="video">Video</string>
<string name="btnDone">Done!</string>
<string name="btnQuiz">Do the Quiz</string>
<string name="btnTakePhoto">Take a photo</string>
<string name="btnUploadPhoto">Upload photo</string>
<string name="rewardLabel">Reward</string>
<string name="pointsLabel">Points</string>
<string name="titleLevelBlocked">Level blocked</string>
<string name="titleEasterEgg">It's your lucky day!</string>
<string name="msgLevelBlocked">You need to complete the previous level to continue</string>
<string name="msgEasterEgg">It's a perfect day to give you 5 points. Enjoy it!</string>
<string name="btnOk">OK</string>
<string name="msgToastLevel">You can do it!</string>
<string name="msgReward">You have won</string>

```

Figura 5.2: Fragmento de *xml* en inglés.

La carpeta values-es contiene el archivo xml del idioma castellano. En la figura 5.3 se muestra un pequeño fragmento de este archivo.

```

<string name="savAction">Acción de Ahorro</string>
<string name="enrgChall">Reto Energético</string>
<string name="video">Video</string>
<string name="btnQuiz">Hacer cuestionario</string>
<string name="btnDone">¡Hecho!</string>
<string name="btnTakePhoto">Hacer foto</string>
<string name="btnUploadPhoto">Subir foto</string>
<string name="rewardLabel">Recompensa</string>
<string name="pointsLabel">Puntos</string>
<string name="titleLevelBlocked">Nivel bloqueado</string>
<string name="titleEasterEgg">¡Es tu día de suerte!</string>
<string name="msgLevelBlocked">Necesitas completar el nivel anterior para continuar</string>
<string name="msgEasterEgg">Es un día perfecto para darte 5 puntos. ¡Disfrútalos!</string>
<string name="btnOk">OK</string>
<string name="msgToastLevel">¡Tú puedes!</string>
<string name="msgReward">Has ganado</string>
<string name="msgRewardPoint">puntos</string>

```

Figura 5.3: Fragmento de *xml* en castellano.

La carpeta values-ca-rES contiene el archivo xml del idioma catalán. En la figura 5.4 se muestra un pequeño fragmento de este archivo.

```

<string name="savAction">Acció d'estalvi</string>
<string name="enrgChall">Repte Energètic</string>
<string name="video">Video</string>
<string name="btnQuiz">Fer questionari</string>
<string name="btnDone">Fet!</string>
<string name="btnTakePhoto">Fer foto</string>
<string name="btnUploadPhoto">Pujar foto</string>
<string name="rewardLabel">Recompensa</string>
<string name="pointsLabel">Punts</string>
<string name="titleLevelBlocked">Nivell bloquejat</string>
<string name="titleEasterEgg">Es el teu dia de sort!</string>
<string name="msgLevelBlocked">Has d'acabar el nivell anterior per poder continuar</string>
<string name="msgEasterEgg">Es un dia perfecte per donar-te 5 punts. Gaudeix-los!</string>
<string name="btnOk">OK</string>
<string name="msgToastLevel">Tu pots!</string>
<string name="msgReward">Has guanyat</string>
<string name="msgRewardPoint">punts</string>

```

Figura 5.4: Fragmento de *xml* en catalán.

5.2.1 Aplicación en inglés

Aunque la aplicación original ya estaba en inglés, los textos eran recogidos directamente desde las clases Java, siendo esto un gran problema a la hora de introducir más idiomas en versiones posteriores. Para solucionarlo se ha creado un archivo xml dentro de la carpeta *values*. En este archivo se han incluido todos los textos que se habían introducido de forma cruda en las clases Java. De esta forma se facilita la carga de textos mediante el uso de los *resources* que nos proporciona el sistema de carpetas de Android.

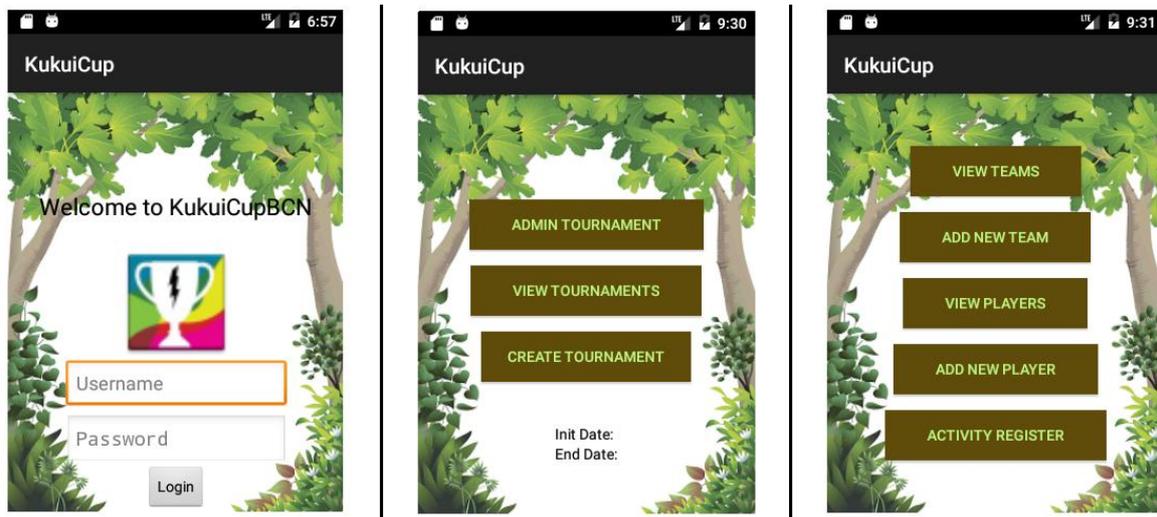


Figura 5.5: Pantallas de Login y menú de administrador en inglés.

5.2.2 Aplicación en castellano

Al haber cambiado los textos de la aplicación a un archivo xml, la inclusión de nuevos idiomas es realmente sencilla. Se ha creado un archivo xml donde incluido los textos del archivo de idioma inglés traducidos al castellano, revisando cada uno de ellos para evitar hacer traducciones literales y mantener el sentido del mensaje de cada frase para que éstos sean entendibles para cualquier usuario de habla castellana.

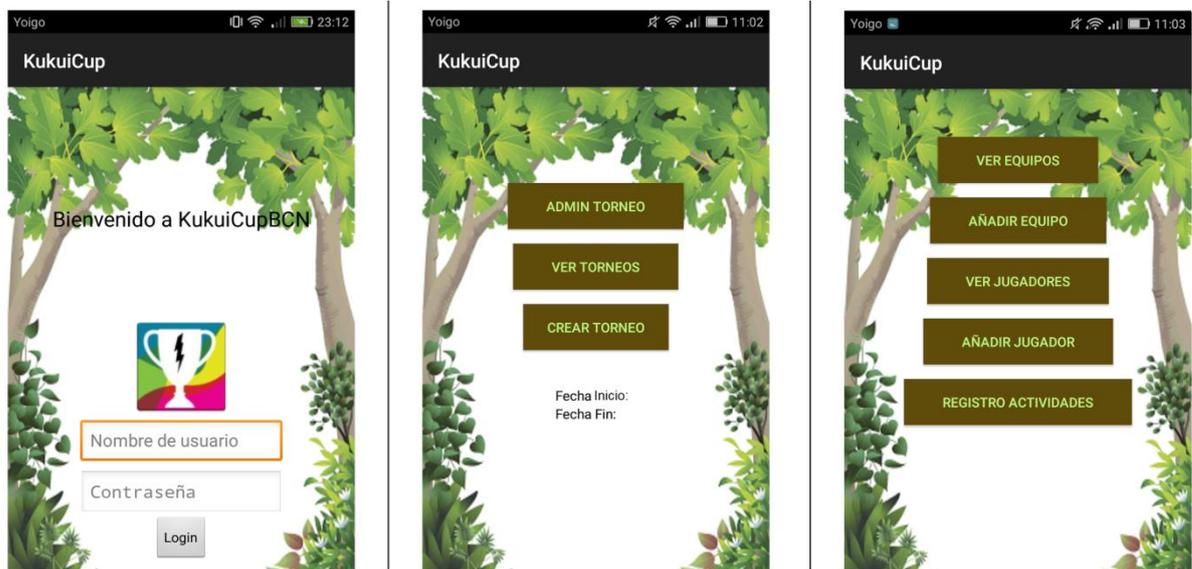


Figura 5.6: Pantallas de Login y menú de administrador en castellano.

5.2.3 Aplicación en catalán

Del mismo modo que en el punto 5.2.2, se ha creado un archivo xml con la traducción de todos los textos de la aplicación, volviendo a revisar cada uno de ellos para evitar hacer traducciones literales y mantener el sentido del mensaje de cada frase para que éstos sean entendibles para cualquier usuario de habla catalana.

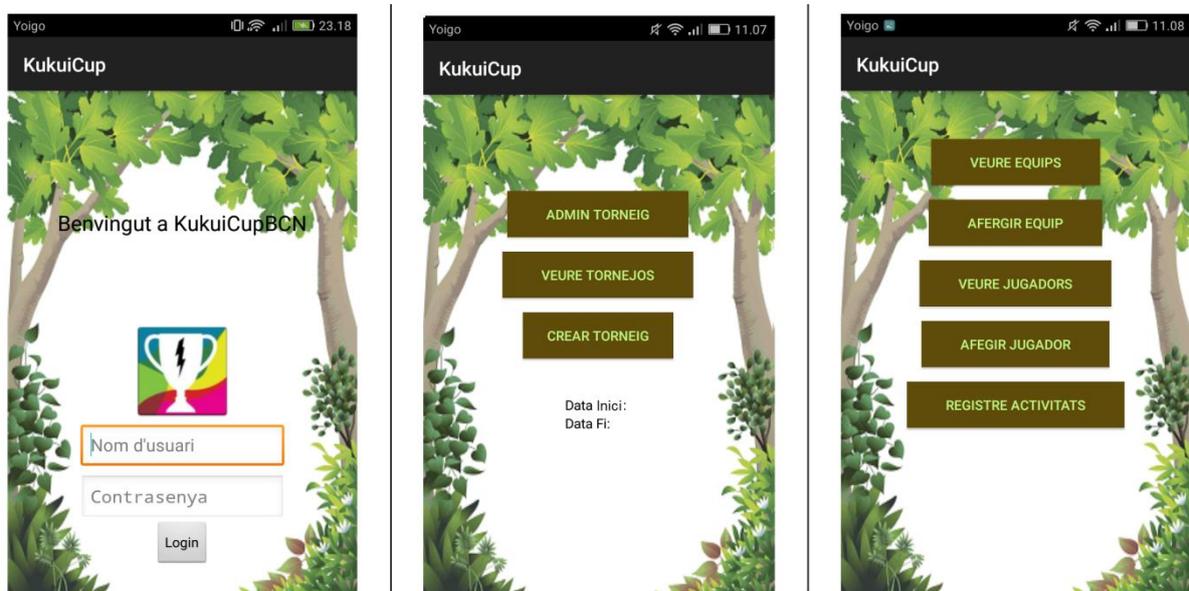


Figura 5.7: Pantallas de Login y menú de administrador en catalán.

5.3 Multidispositivo

Con el propósito de proporcionar un mejor aspecto en dispositivos móviles con pantallas de gran tamaño y tablets, se han creado distintas carpetas en las cuales se incluyen las plantillas (*layouts*) de cada pantalla de la aplicación. En concreto tenemos tres carpetas distintas:

- `layout`: carpeta con los layouts para dispositivos móviles con una anchura inferior a 600dp. Esta carpeta era la única disponible en la versión anterior de la aplicación.
- `layout-sw600dp`: carpeta con los layouts para tablets de 7 pulgadas.
- `layout-sw720dp`: carpeta con los layouts para tablets de 10 pulgadas.

Aunque las pantallas de la aplicación para cada dispositivo son las mismas, es necesario tener en cuenta el espacio que va a ocupar cada uno de los elementos en el dispositivo con tal de poder visualizarlos de forma correcta.

Es muy importante seguir una serie de prácticas recomendadas a la hora de diseñar layouts para distintos dispositivos.

- Usar `wrap_content`, `match_parent` o `dp` como unidad para diseñar las dimensiones. Al definir los layouts haciendo uso de estas etiquetas, garantizamos que se le asigne a la vista un tamaño adecuado en función de las dimensiones de la pantalla de nuestro dispositivo.
- No usar valores de píxeles en el código de la aplicación. Es muy recomendable usar los valores siempre en los archivos xml de las vistas que se van a usar para cada dispositivo.
- No usar `RelativeLayout` para el diseño.
- Usar recursos específicos de densidad y tamaño. Esto quiere decir tener todas las imágenes de nuestra aplicación en distintos tamaños para las diferentes resoluciones.

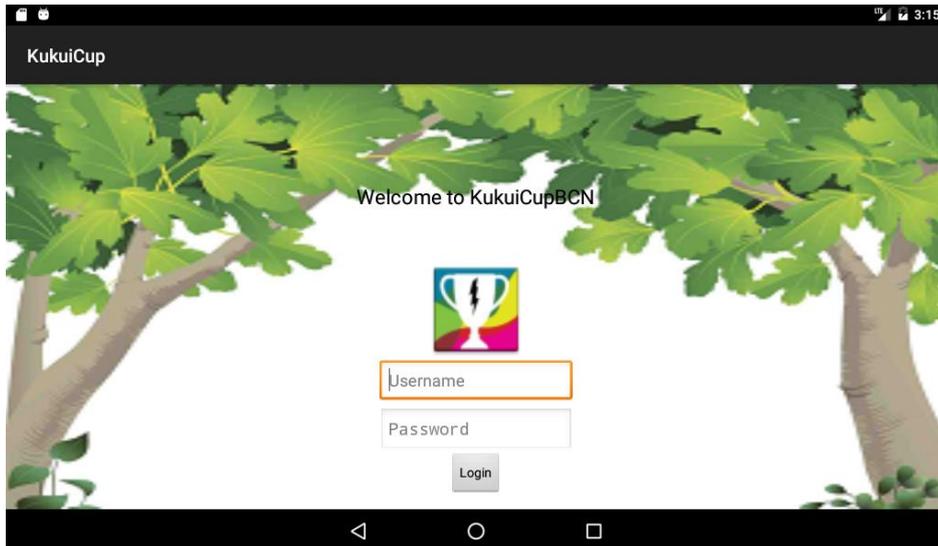


Figura 5.8: Menú de administrador en tablet de 7 y 10 pulgadas.

5.4 Resultados

A continuación se muestran una serie de capturas de la aplicación para mostrar las actividades de los nuevos niveles implementados y las modificaciones del aspecto visual de la aplicación. Las capturas han sido hechas sobre un emulador de baja resolución, simulando una pantalla de 3.2 pulgadas.

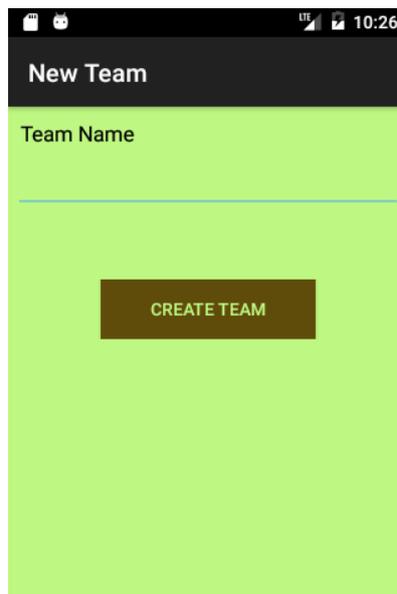


Figura 5.9: Añadir equipo

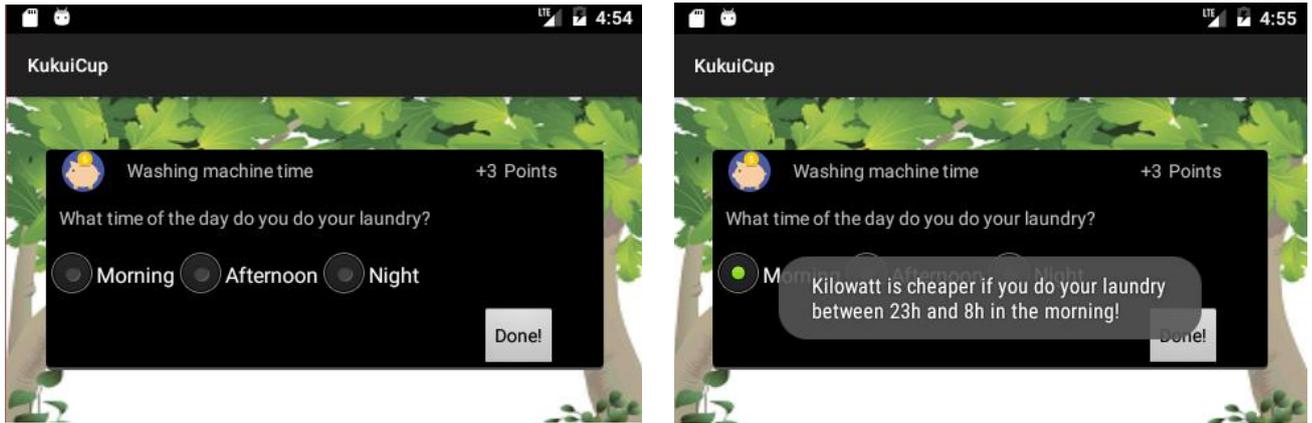


Figura 5.10, de izquierda a derecha: Interacciones de la acción de ahorro Washing Machine Time.

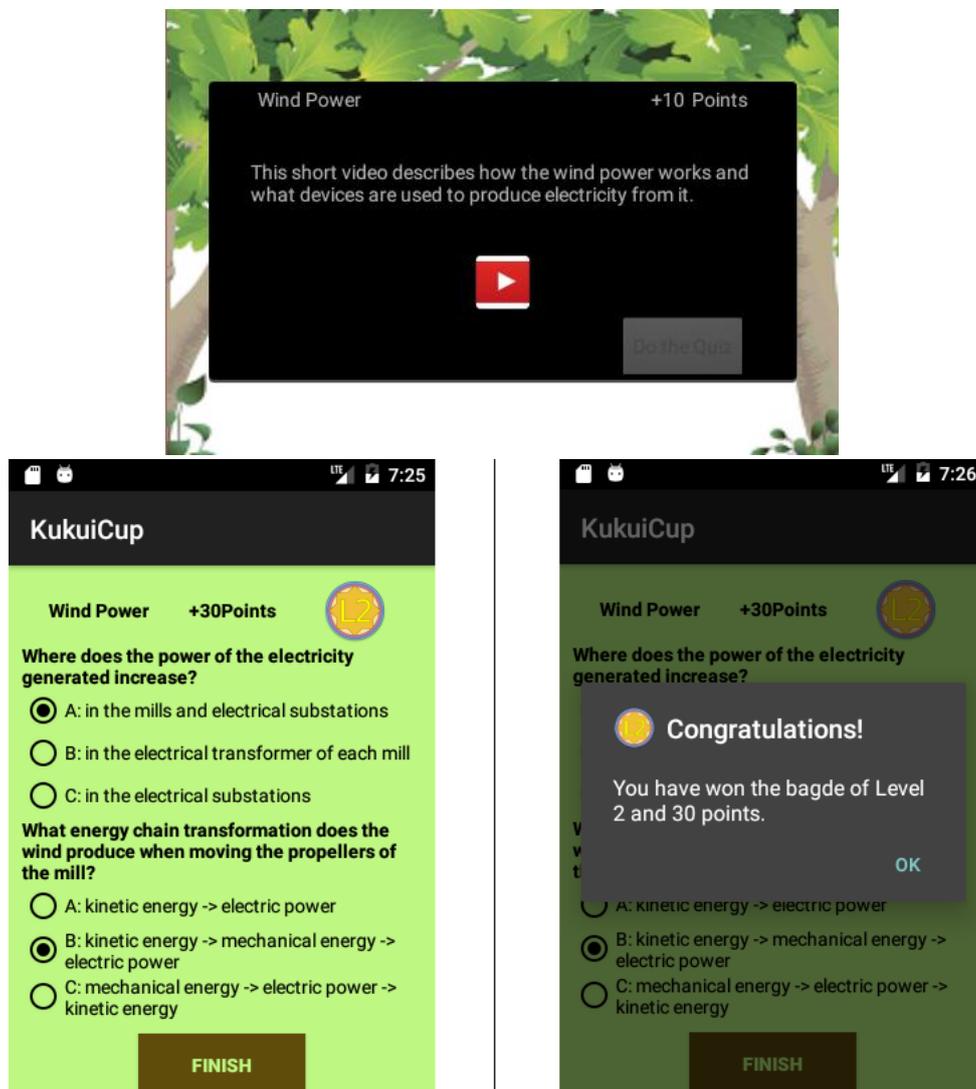


Figura 5.11: Arriba, acceso al vídeo *Wind Power*. Abajo, cuestionario asociado al vídeo y consecución de la medalla correspondiente.



Figura 5.12: Chiste sobre energía como recompensa extra.

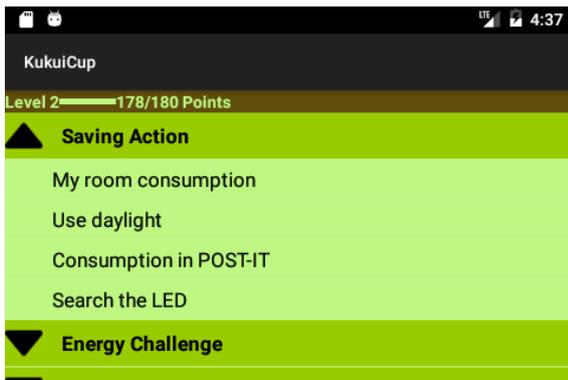


Figura 5.13: Menú de actividades de los niveles 2 y 3.

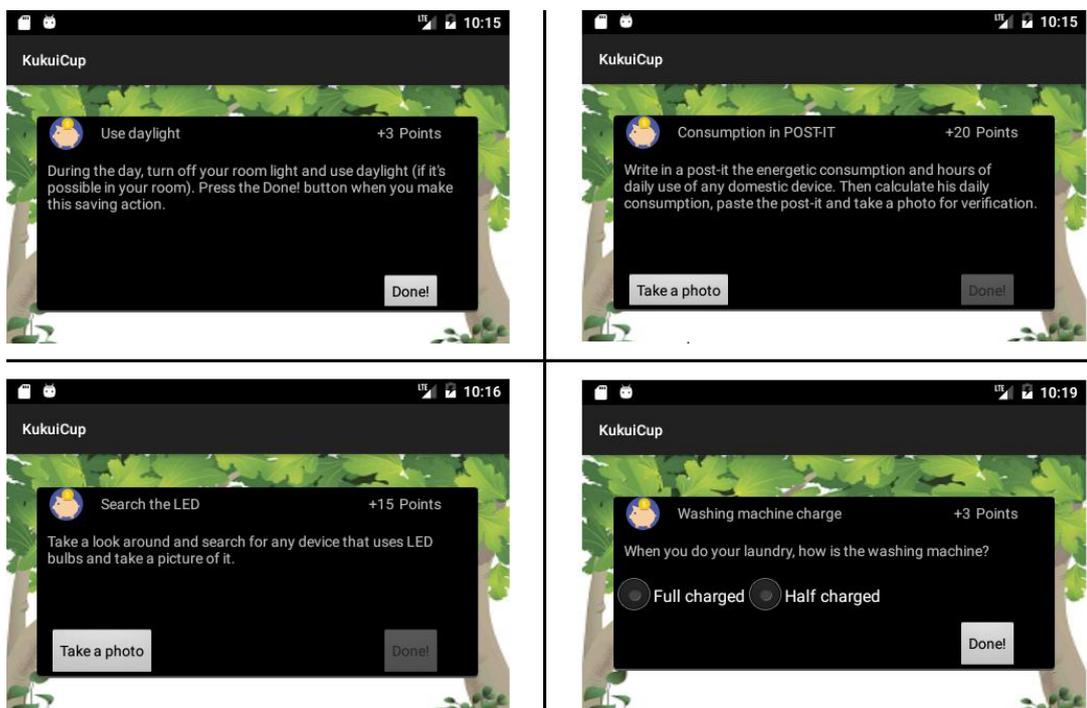


Figura 5.14: Varias Acciones de Ahorro de los niveles 2 y 3.

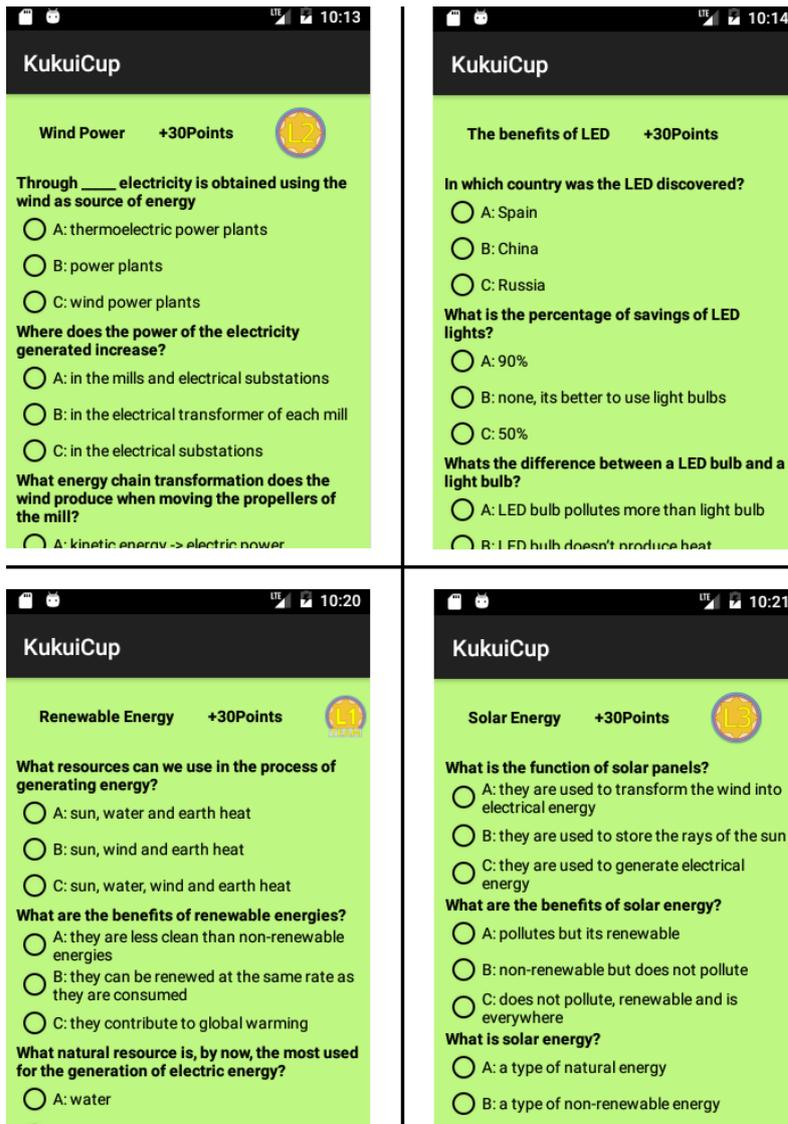


Figura 5.15: Cuestionarios de los niveles 2 y 3.

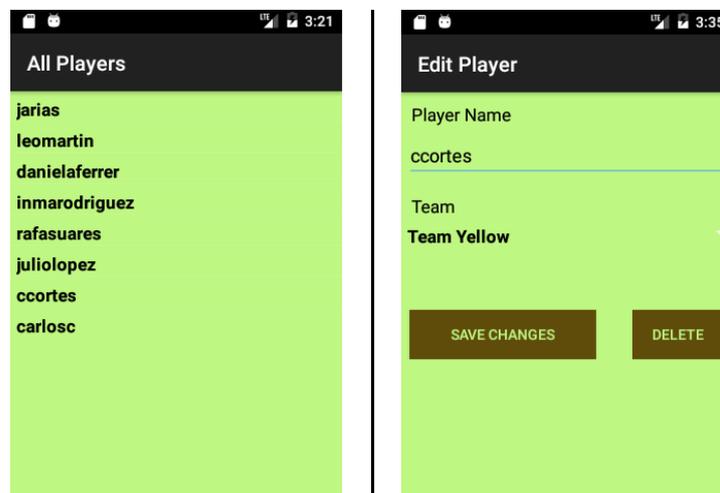


Figura 5.16: Ver todos los jugadores y *Editar Jugador*.



Figura 5.17: Vista de *Ranking por equipos*.



Figura 5.18: Vista de Registro de Actividades.

5.5 Errores y bugs

La versión inicial de la aplicación tenía una serie de errores y bugs que era necesario arreglar para su correcto funcionamiento. A continuación se detalla cada uno de ellos.

- La librería usada originalmente (*Apache Http legacy*) para realizar la conexión a la base de datos desde la aplicación estaba obsoleta. Se ha sustituido dicha librería por una versión no obsoleta. La librería que hemos usado ha sido *Maven Apache*.
[<https://mvnrepository.com/artifact/org.apache.httpcomponents/httpclient>]
- Al realizar una conexión a la base de datos desde la aplicación, si ésta retornaba datos para su posterior tratamiento, la aplicación se cerraba a causa de un error a la hora de *parsear* los datos recibidos. Este error era el más importante ya que impedía usar la aplicación de forma correcta. Ha sido solucionado con la inclusión de la línea de código **error_reporting(E_ALL ^ E_DEPRECATED)**; en todos los archivos PHP que se encuentran dentro de la ruta de carpetas **www/kukuicupbcn**.
- Si después de realizar una serie de actividades nos encontrábamos en el *dashboard*, al pulsar el botón atrás del dispositivo la aplicación no pasaba a segundo plano, sino que se iba hacia atrás por todas las actividades realizadas. Este bug se ha arreglado cambiando los parámetros del método *onBackPressed()* de la clase *MainActivity*.
- Al cerrar sesión un usuario, la aplicación nos devuelve a la vista de Login. Si en esa vista pulsábamos el botón atrás del dispositivo, la aplicación nos devolvía al dashboard del usuario que acababa de cerrar sesión. Este bug se ha arreglado cambiando los parámetros del método *onBackPressed()* de la clase *LoginActivity*.
- En el panel del usuario, se mostraba siempre el texto “username” en lugar del nombre del usuario que hacía uso de la aplicación. En la versión actual se muestra el nombre del usuario en dicho panel.
- En la clase *MainActivity* se usaba una misma variable *points* para pasar los puntos del equipo y del jugador a la base de datos. Aunque la actualización de ambos datos en la base de datos se realizaba en dos métodos distintos, a veces los datos se machacaban y el jugador acababa con más puntos de los que debía. Esto se ha corregido haciendo uso de una variable *points_player* para el jugador y *points_team* para el equipo.
- El usuario podía contestar a un cuestionario tantas veces como quisiera pese a fallar las preguntas. En la versión actual de la aplicación, al usuario le están permitidos solo 2 intentos para responder correctamente. Si supera los dos intentos y no ha respondido correctamente, debe volver a seleccionar la actividad de Video y visualizarlo de nuevo.

6. Test piloto

Con la finalidad de probar la aplicación con usuarios reales se ha realizado un test piloto con 4 niños de entre 11 a 13 años. Este test piloto es el paso previo a una evaluación con un número más elevado de niños, y sirve para obtener un primer feedback por parte de los mismos. Para este test se ha creado un pequeño torneo de una semana de duración con dos equipos. En cada equipo hay dos participantes. Antes de iniciar el torneo, se ha dado a los participantes una encuesta de usuarios con preguntas generales y relacionadas con el consumo energético. Esta encuesta se adjunta en el apéndice C, apartado C.1 . Al finalizar el torneo, los usuarios han respondido a otra encuesta con la finalidad de comprobar si la participación en el torneo energético ha influido en su conducta. La encuesta se adjunta en el apéndice C, apartado C.2 .

De las preguntas realizadas durante ambas encuestas, destacamos las siguientes:

- En la encuesta previa, a la pregunta “¿Sueles vigilar que NO queden luces encendidas cuando no hacen falta?”, el 50% de los usuarios ha respondido que vigila algunas veces que esto no pase. Ningún usuario dijo hacerlo nunca o pocas veces. En la encuesta posterior, a la pregunta “Después del campeonato energético, ¿Crees que vigilarás que NO queden luces encendidas cuando no hacen falta?”, el 75% de los usuarios dijo que a partir de ahora vigilará siempre que esto no sucediese. El 25% restante aseguró vigilar bastantes veces. En la figura 5.19 se puede observar la comparativa de ambos resultados.

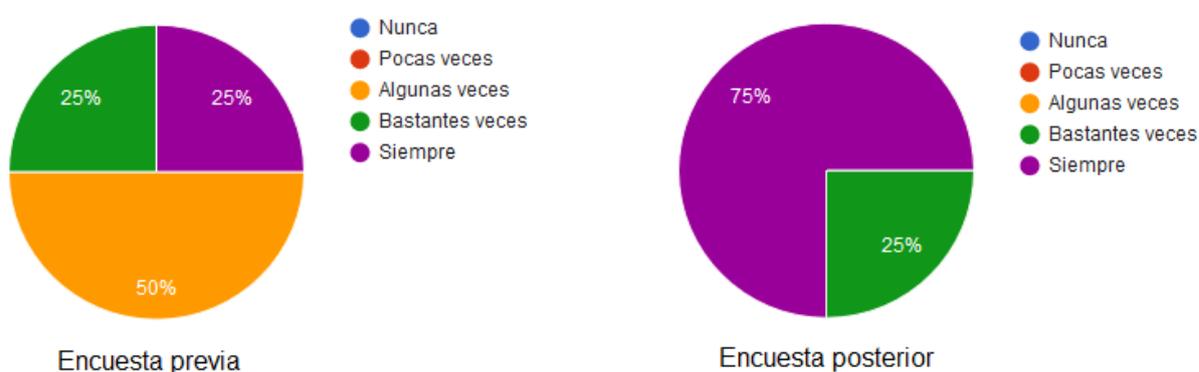


Figura 5.19: Comparativa pregunta previa y posterior al torneo (1)

- En la encuesta previa, a la pregunta “¿Te haces responsable de apagar los aparatos electrónicos (consola, ordenador..) cuando dejas de usarlos?”, un 50% ha respondido que siempre se hace responsable de que esto no suceda. Ningún usuario dijo hacerlo nunca o pocas veces. En la encuesta posterior, a

la pregunta “Después del campeonato energético, ¿Crees que te harás responsable de apagar los aparatos electrónicos cuando dejas de usarlos?”, los usuarios dijeron hacerse responsables de apagar los aparatos electrónicos entre “bastantes veces” y “siempre” a partes iguales. En la figura 5.20 se puede observar la comparativa de ambos resultados.

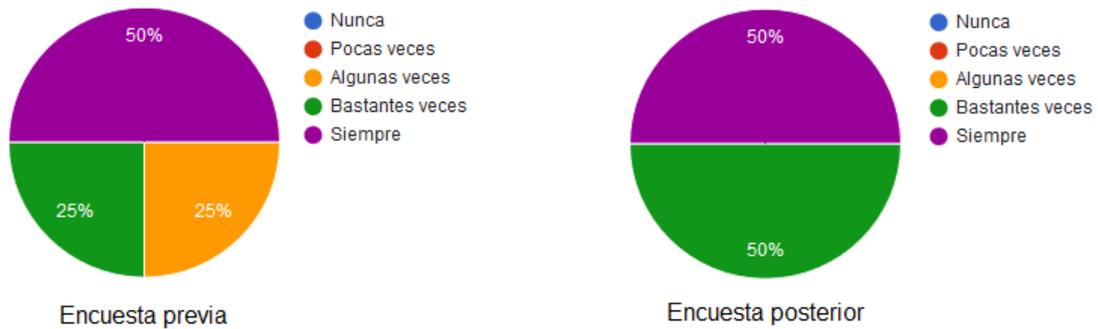


Figura 5.20: Comparativa pregunta previa y posterior al torneo (2)

- En la encuesta previa, a la pregunta “¿Cuál es TU grado de compromiso con el uso responsable de la energía?”, el 75% de los usuarios dijo tener un grado de compromiso “bastante alto”. Ningún usuario dijo tener nada o poco grado de compromiso. En la encuesta posterior, a la pregunta “Después del campeonato energético, ¿Cuál es TU grado de compromiso con el uso responsable de la energía?”, el 75% de usuarios asegura tener un grado de compromiso bastante alto. En la figura 5.21 se puede observar la comparativa de ambos resultados.

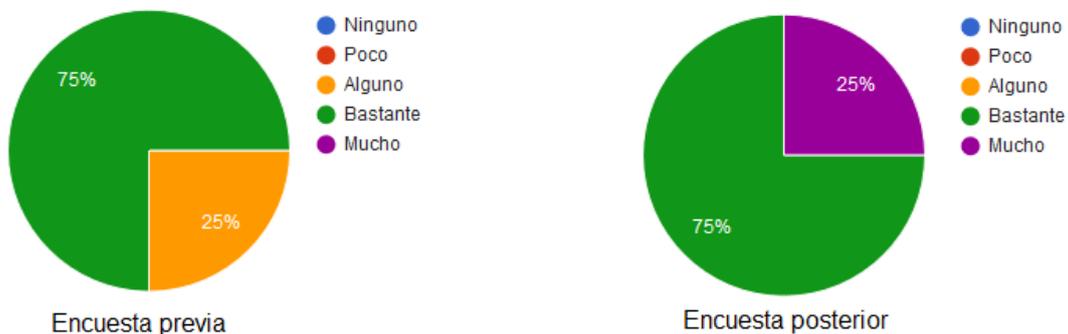


Figura 5.21: Comparativa pregunta previa y posterior al torneo (3)

- En la encuesta previa, a la pregunta “¿Cuál es el grado de compromiso de TU FAMILIA con el uso responsable de la energía?”, el 75% de los usuarios considera que su familia tiene un grado bastante alto de compromiso. El 25% restante considera que su familia tiene un grado muy alto de compromiso en el uso responsable de la energía. En la encuesta posterior, a la pregunta “Después del campeonato energético, ¿Cuál es el grado de compromiso de

TU FAMILIA con el uso responsable de la energía?”, los usuarios mantuvieron las respuestas dadas en la encuesta previa al torneo.

- En la encuesta posterior, a la pregunta “Después del campeonato energético, ¿te preocupa el consumo energético en casa?”, todos los usuarios respondieron que ahora les preocupaba mucho el consumo de energía en sus hogares.

Por lo tanto podemos decir que, antes de participar en el torneo, ninguno de los encuestados era totalmente ajeno al consumo responsable de la energía y todos ellos intentaban hacer un uso más o menos responsable de ella.

De los resultados obtenidos en la encuesta posterior a la realización del torneo podemos concluir que los usuarios que decían ser solo “algo” responsables antes del torneo a la hora de apagar las luces que quedaban encendidas o los aparatos electrónicos que nadie usaba, han aumentado su compromiso y ahora dicen vigilar estas acciones bastantes veces o incluso siempre.

Dentro de la encuesta realizada al acabar el torneo había una serie de preguntas relacionadas con el uso de la aplicación para poder determinar el grado de satisfacción de los usuarios. De los resultados obtenidos destacamos los siguientes puntos:

- A la pregunta “Evalúa del 1 al 5 TU experiencia al participar en el campeonato”, el 75% de los usuarios puntúan como buena, un 4, su experiencia participando en el campeonato energético.
- A la pregunta “Evalúa del 1 al 5 TU experiencia con el uso de la aplicación”, el 75% de los usuarios puntúan como buena su experiencia usando la aplicación del campeonato.
- A la pregunta “Evalúa del 1 al 5 como de divertido te ha parecido participar en el campeonato energético”, el 75% de los usuarios ha considerado bastante divertido (un 4 sobre 5) participar en el pequeño campeonato.
- Por último se les pedía añadir algún comentario extra sobre la aplicación. El 50% de los usuarios añadió que les gustaría poder personalizar su icono de jugador.

Como conclusión final podemos decir que los niños que participaron en el test piloto, al principio estaban concienciados en el ahorro energético y su consumo responsables pero no demasiado. Participar en el torneo ha hecho que su grado de concienciación haya aumentado hasta el punto de que ahora dicen estar bastante concienciados con el tema. Sobre la aplicación, los usuarios han dado

una valoración positiva, tanto en su uso como en la experiencia de participar en un torneo de ahorro energético.

7. Conclusiones y trabajo futuro

Analizando los objetivos planteados al inicio del proyecto y los resultados conseguidos, destacamos las siguientes conclusiones.

Se ha realizado la evaluación heurística de la aplicación desarrollada en el proyecto del cual éste es continuación. La evaluación se ha hecho siguiendo las diez normas que propone Nielsen. Esto ha servido para encontrar los puntos fuertes de la aplicación y algunos puntos flacos a mejorar.

En función de los puntos flacos encontrados en la evaluación heurística, se ha rediseñado el aspecto visual de la aplicación, aportando algo de color y una mejor apariencia de todas las vistas. Se han añadidos dos nuevos idiomas a la aplicación con la finalidad de hacerla más accesible.

Se ha incluido una versión del diseño de la aplicación para dispositivos de mayor tamaño como tablets. Esto se ha realizado para evitar que la visualización de la aplicación fuese incorrecta al existir solo un diseño enfocado a dispositivos móviles.

A nivel de implementación se han conseguido los objetivos propuestos al inicio de este proyecto. A continuación enumeramos los puntos más destacados:

- De los dos niveles no incluidos en la versión inicial de la aplicación, se han implementado ambos.
- Se han revisado y rediseñado algunas de las actividades implementadas en los dos nuevos niveles incluidos.
- Las medallas conseguidas se almacenan en la base de datos y se cargan en el dashboard del usuario. En la versión inicial de la aplicación, esta funcionalidad estaba simulada. Esto quiere decir que al conseguir una medalla ésta se mostraba en la colección de medallas pero si conseguimos una nueva o cerrabamos la sesión, las medallas desaparecían de la colección. Ahora se muestran todas las medallas conseguidas y no desaparecen ya que se cargan desde la base de datos.
- Se ha incluido la funcionalidad de mostrar ranking en el dashboard. Ésta funcionalidad estaba simulada en la versión original de la aplicación, es decir, no se mostraba la clasificación real.
- Se ha incluido la funcionalidad del registro de actividades. En la versión anterior el administrador no podía tener un control de las actividades realizadas en el torneo. En la versión actual, el administrador puede saber que actividades hace falta potenciar para que se realicen más e incluso avisar a alguno de los usuarios debido a algún periodo de inactividad.

- Se han incluido elementos del tipo alertDialog (cuadros de diálogo que muestran un pequeño mensaje) en las Acciones de Ahorro del nivel 3, dando al usuario un feedback para aconsejar en el ahorro de agua y energía.

Como propuestas para un trabajo futuro, destacamos los siguientes puntos:

- Ya disponemos de una versión para dispositivos Android (móviles y tablets). Se propone para un futuro diseñar una versión para dispositivos con sistema iOS para hacer todavía más accesible la aplicación.
- Sustituir el sistema de puntos por monedas. Con estas monedas se pretende motivar al usuario la finalización de las actividades para poder conseguir la recompensa. Las monedas se usarían para poder personalizar la apariencia del icono del usuario.
- Realizar una evaluación de la aplicación con un mayor número de usuarios.

Apéndice A

Manual del desarrollador

Este apartado tiene como objetivo servir de ayuda para los futuros desarrolladores que quieran ampliar o mejorar el proyecto.

A.1. Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas del equipo para desarrollar el proyecto son: Procesador Intel Core i3 1,7GHz, 6GB de memoria RAM. El proyecto se ha desarrollado sobre el sistema operativo de 64bits Windows 8.

A.2. Contenido del código fuente del proyecto

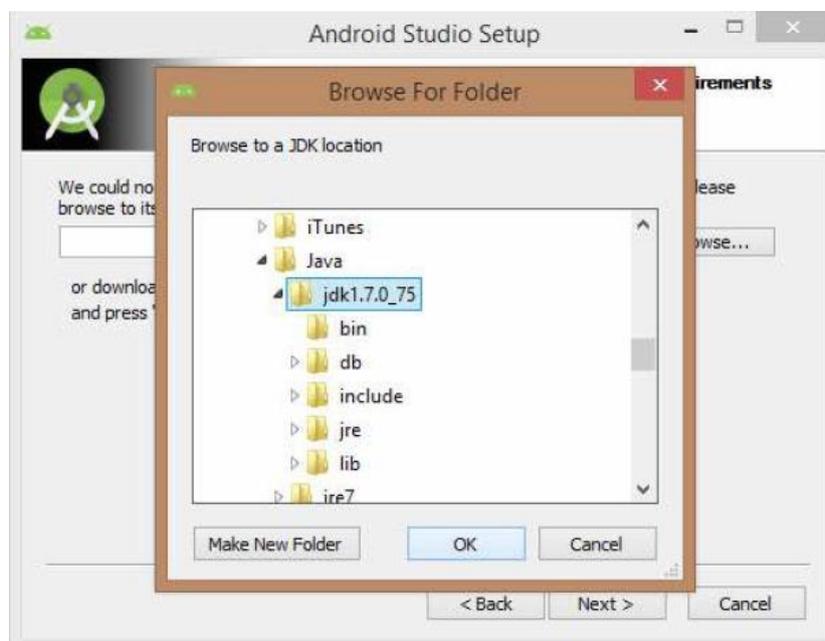
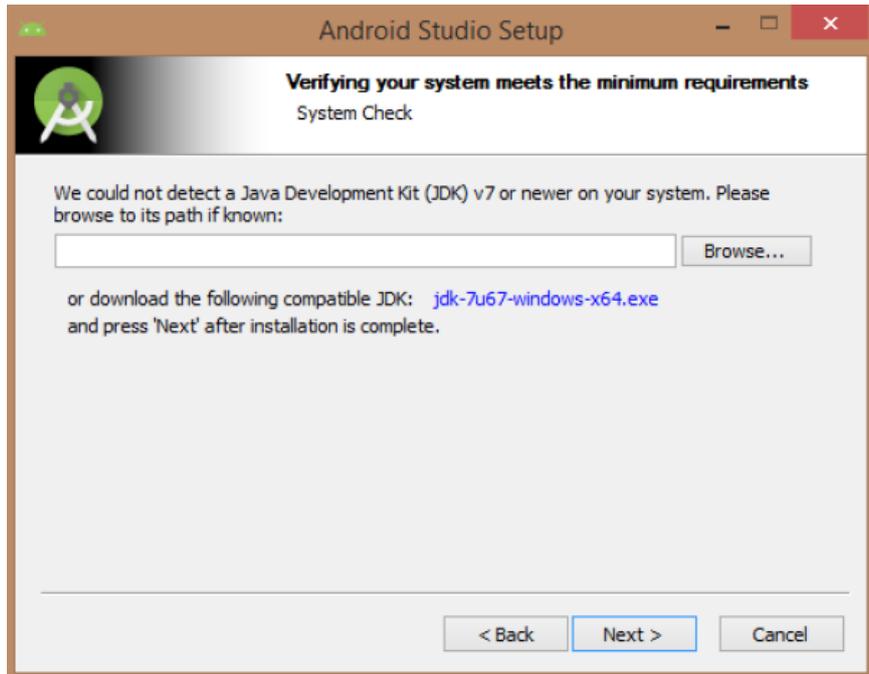
Descargar el código fuente del proyecto. El código fuente está comprimido en el archivo src.zip. Al descomprimir el archivo encontraremos las siguientes carpetas:

- La carpeta **KukuiCup** contiene el proyecto Android.
- La carpeta **phpmyadmin** contiene la base de datos del servidor.
- La carpeta **www** contiene la carpeta **kukuicupbcn** que contiene todos los archivos PHP de conexión, configuración y funciones de comunicación con la base de datos del servidor.

A.3. Instalación del software (Windows)

A.3.1. Android Studio

El programa utilizado para continuar el desarrollo de la aplicación ha sido Android Studio. Este programa requiere que en el sistema esté instalado Java JDK. Se recomienda instalar previamente Java JDK y después comenzar la instalación de Android Studio. El asesor de instalación nos pedirá la ruta de instalación de JDK para poder continuar. Iniciamos el programa Android Studio. Para abrir el proyecto utilizamos la opción *Open an existing Android Studio Project* e indicamos la ruta donde hemos guardado el proyecto.



Links de descarga:

Android Studio:<https://developer.android.com/studio/index.html>.

Java JDK:<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>

A.4. Instalación de WAMP server

Para conectarnos con el servidor remoto donde estará alojada la base de datos necesitamos el software de WAMP server. Este software crea un entorno de desarrollo para comunicarse a través de los archivos PHP con la base de datos del servidor remoto (visible en <http://localhost/phpmyadmin>).

Descargamos el software y una vez instalado ejecutamos el programa StartWampServer. Podemos probar el servidor tecleando en el buscador web <http://localhost/>. También podemos comprobar phpMyAdmin insertando la dirección <http://localhost/phpmyadmin> en el buscador.

Links de descarga:

WAMP Server:<http://wampserver.com/en/>

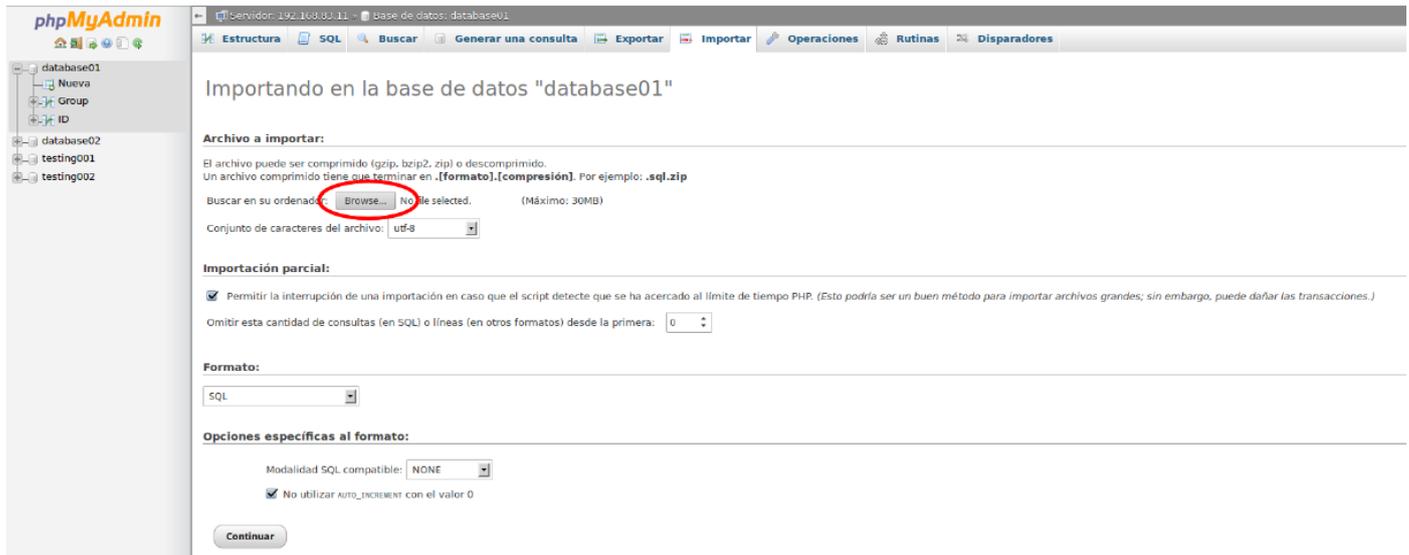
A.5. Configuración del proyecto PHP

El siguiente paso es acceder al directorio de instalación de WAMP server (Ejemplo: C:/wamp/). Encontraremos una carpeta que se llama www. Debemos copiar en esta ubicación el contenido de la carpeta www del proyecto (la carpeta kukuicupbcn), que habíamos descargado en el punto A.2. Para comprobar que funciona correctamente podemos introducir en el buscador web <http://localhost/kukuicupbcn/test.php>. Si todo funciona correctamente deberíamos recibir el mensaje "Welcome, I am connecting Android to PHP, MySQL."

Importante: En el código de la aplicación Android, en la clase **Config** del paquete Controller, está la dirección del servidor web. Si se quiere realizar la configuración del proyecto con una base de datos en local, se tiene que sustituir la dirección IP que aparece por vuestra IP local. Esta dirección se obtiene tecleando en el terminal el comando ipconfig.

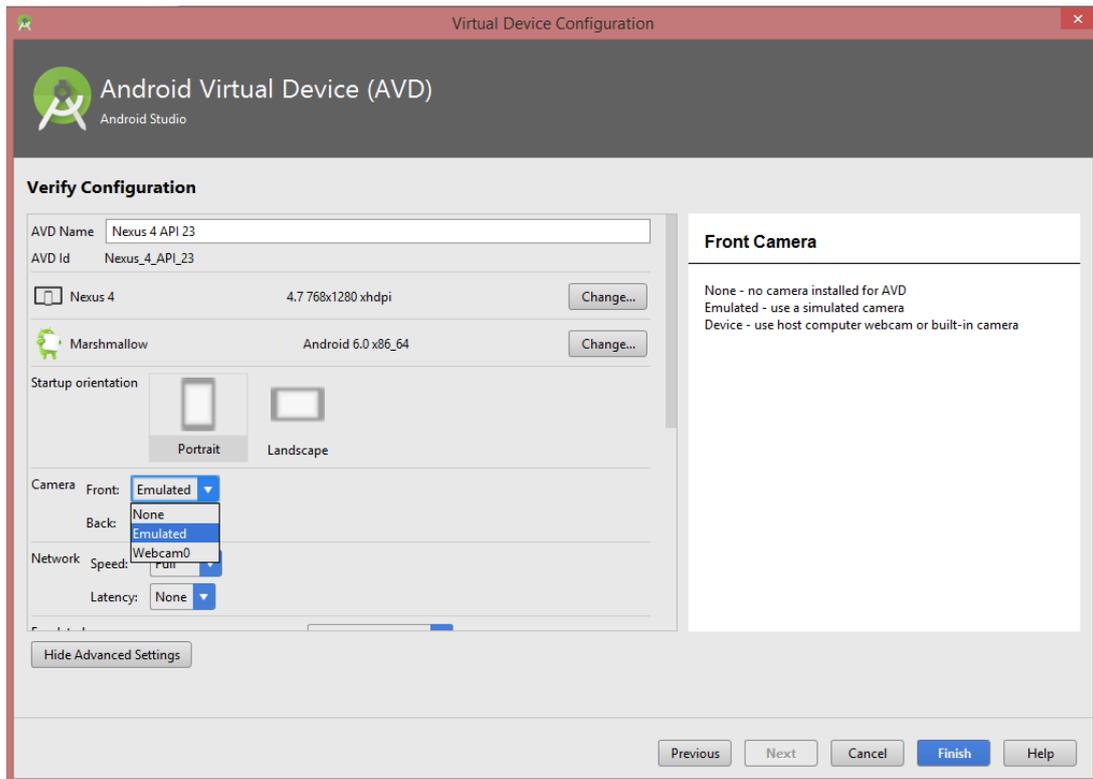
A.6. Importar la base de datos a phpMyAdmin (Local)

El último paso para configurar el entorno de desarrollo es crear la base de datos remota en el servidor. Introducimos en el buscador <http://localhost/phpmyadmin>. Creamos una nueva base de datos y la llamamos kukuicupbcn. Una vez creada la base de datos, vamos a importar los datos que hemos descargado previamente con el código del proyecto.



A.7. Compilar y ejecutar

Una vez preparado el entorno y el proyecto, finalmente podemos compilar y ejecutar la aplicación en Android Studio utilizando alguno de los emuladores que proporciona el AVD Manager de Android. La aplicación se ha desarrollado utilizando como emulador el modelo 3.2 pulgadas QVGA (ADP2) con la imagen del sistema Marshmallow, API level 23 y el sistema Android 6.0 (con Aplicaciones Google). En cualquier caso, se debe configurar el emulador para activar la cámara de fotos en modo *Emulated*.



A.8. Descargar APK del proyecto

Para poder probar la aplicación en un dispositivo móvil o tablet, es necesario descargar la APK del proyecto. La APK se puede descargar accediendo desde el navegador a <http://proyectonline.es/carlos/kukuibcn.apk>

Una vez descargada la APK se iniciará de forma automática la instalación de la aplicación. Si este no fuese el caso, debemos acceder al directorio *Descargas* (o *Downloads*) de nuestro dispositivo y seleccionar *kukuibcn.apk*.

Apéndice B

Manual de usuario

En este apartado se explica cómo hacer uso de la aplicación para explorar sus funcionalidades. Algunas de ellas pueden funcionar de manera incorrecta si no se siguen los pasos de este manual.

B.1. Menú administrador

Para acceder al menú de administrador debemos ingresar en el sistema con el nombre de usuario **admin** y la contraseña **1234**.

B.1.1. Administrar torneos

En el menú administrador, pulsamos el botón **Admin Tournament**. En la siguiente vista tenemos el menú para administrar los torneos.

B.1.1.1 Crear un equipo

En el menú administrador, pulsamos el botón **Create new team**. En la siguiente vista introducimos el nombre del equipo que queremos crear (ejemplo: Team Blue) y pulsamos el botón **Create team**.

Para comprobar que la acción se ha realizado con éxito podemos consultar la tabla *teams* en http://proyectonline.es/carlos/get_all_teams.php

B.1.1.2 Crear un jugador

En el menú administrador, pulsamos el botón **Create new player**. En la siguiente vista introducimos el nombre de usuario del jugador (ejemplo: pepesanchez) y seleccionamos un equipo de la lista desplegable al cual pertenece el jugador. Pulsamos el botón **Create team**.

Para comprobar que la acción se ha realizado con éxito podemos consultar la tabla *players* en http://proyectonline.es/carlos/get_all_players.php

B.1.1.3 Editar o eliminar un jugador

En el menú administrador, pulsamos el botón **View players**. En la siguiente vista encontramos una lista de todos los jugadores registrados en la base de datos. Pulsando sobre cualquiera de ellos podemos editar sus datos. En la siguiente vista podemos modificar el nombre de usuario y el equipo al que pertenece. Pulsamos el botón **Save changes**. Con el botón **Delete** podemos borrar de la base de datos al jugador seleccionado.

Para comprobar que la acción se ha realizado con éxito podemos consultar la tabla *players* en http://proyectonline.es/carlos/get_all_players.php

B.1.1.4 Editar o eliminar un equipo

En el menú administrador, pulsamos el botón **View teams**. En la siguiente vista encontramos una lista de todos los equipos registrados en la base de datos. Pulsando sobre cualquiera de ellos podemos editar sus datos. En la siguiente vista podemos modificar el nombre de equipo y el torneo al que pertenece. Pulsamos el botón **Save changes**. Con el botón **Delete** podemos borrar de la base de datos al equipo seleccionado.

Para comprobar que la acción se ha realizado con éxito podemos consultar la tabla *players* en http://proyectonline.es/carlos/get_all_teams.php

B.1.2. Ver o eliminar un torneo

En el menú administrador, pulsamos el botón **View tournaments**. En la siguiente vista encontramos una lista de todos los torneos registrados en la base de datos. Pulsando sobre cualquiera de pasamos a la vista que nos permite eliminar el torneo. Con el botón **Delete** podemos borrar de la base de datos al equipo seleccionado.

Para comprobar que la acción se ha realizado con éxito podemos consultar la tabla *players* en http://proyectonline.es/carlos/get_all_tournaments.php

B.1.3. Iniciar un torneo

El administrador debe iniciar un torneo antes de que los jugadores puedan acceder al mismo. En el menú administrador, pulsamos el botón **Create tournament**. En la siguiente vista encontramos dos campos para introducir la fecha de inicio (**Init Date**) y la fecha de finalización (**End Date**) del torneo. Ambas fechas deben tener el formato *aaaa-mm-dd*, por ejemplo, 2017-01-15. Una vez introducidos ambos datos, con el botón **Create tournament** se crea un nuevo torneo.

NOTA: solo se puede almacenar un torneo en la base de datos.

B.2. Acceso como jugador

Para acceder a la pantalla inicial de la aplicación (en adelante **dashboard**) debemos ingresar en el sistema con el nombre de usuario y contraseña.

B.2.1. Cambio de contraseña

En la pantalla inicial, pulsamos el icono que representa la imagen de usuario. En la siguiente vista introducimos la contraseña actual (por defecto se crean los jugadores con la contraseña **passwd**), la contraseña nueva y la confirmación de la misma. Pulsamos el botón **Done**.

B.2.2. Acceder a las actividades de un nivel

En la pantalla inicial, pulsamos el botón de cualquier nivel desbloqueado, representados con un icono en rojo. La siguiente vista representa el menú del nivel.

Aparecen las actividades del nivel agrupadas por cada uno de los tres tipos de actividades (***Saving Actions***, ***Energy Challenge***, ***Videos***).

B.2.3. Realizar una Acción de Ahorro. (Saving Action)

En el menú de actividades del nivel, pulsamos ***Saving Actions*** y elegimos la acción deseada. Para completar este tipo de actividades basta con seguir las instrucciones que se indican por pantalla y pulsar el botón ***Done*** para acabar.

B.2.4. Comenzar un Reto Energético. (Energy Challenge)

En el menú de actividades del nivel, pulsamos ***Energy Challenge*** y elegimos reto. En la siguiente vista leemos la descripción del reto y pulsamos el botón ***Start challenge***. En la siguiente vista se muestran las instrucciones para completar el reto. Cuando realicemos la tarea indicada pulsamos el botón ***Done***.

NOTA: Los retos se superan si se realizan las tareas durante los días consecutivos que indica la descripción del reto. Para poder probar el funcionamiento de la aplicación se ha modificado el contador real de días de modo que cada vez que accedemos al reto y pulsemos el botón ***Continue challenge*** se considera un día nuevo.

B.2.5. Realizar la actividad Vídeo y Cuestionario. (Video and Quiz)

En el menú de actividades del nivel, pulsamos ***Video*** y elegimos la opción. En la siguiente vista, pulsamos el botón ***Play*** que se encuentra en el centro de la pantalla. El vídeo se reproduce en el navegador de Android. Una vez visto el vídeo, debemos volver a la aplicación. Para acceder al cuestionario pulsamos el botón ***Do the Quiz***. Para completar el cuestionario marcamos la respuesta de cada pregunta y pulsamos el botón ***Done*** para acabar.

B.2.6. Funcionalidad especial Easter Egg

Durante la ejecución de la aplicación es posible que aparezca esta funcionalidad. Se representa a través de una notificación en modo Alert Dialog concediendo puntos por sorpresa. Para continuar pulsamos el botón ***OK*** de la notificación. Se ha programado esta funcionalidad para que se ejecute los días del mes múltiplos de 5.

B.2.7. Cerrar sesión

La sesión del jugador permanece abierta aunque cerremos la aplicación. De este modo al iniciar de nuevo la aplicación se accede directamente al ***dashboard*** y no es necesario volver a introducir nombre de usuario y contraseña en la pantalla de ***login***. En el ***dashboard*** pulsamos el icono que representa la imagen de usuario. Podemos cerrar la sesión pulsando el botón ***Log out***.

Apéndice C

Encuestas para la evaluación con usuarios

C.1. Encuesta de usuarios. (Previa al uso de la aplicación)

Aspectos generales

1. Género:

- Chico
- Chica

2. Edad:

- 11 años
- 12 años
- 13 años

3. Curso:

- 5º de Primaria
- 6º de Primaria
- 1º de E.S.O.

4. Nombre de usuario en KukuiCupBCN

Preguntas relacionadas con el uso energético

5. ¿Sabes lo que es "la eficiencia energética"?

- No, no me suena
- Sí, sé lo que es

6. Si la respuesta es sí, explícalo con tus palabras

7. ¿Te preocupa el consumo energético en casa?

- Sí
- No

8. ¿Sueles vigilar que NO queden luces encendidas cuando no hacen falta?

- Nunca
- Pocas veces
- Algunas veces
- Bastantes veces
- Siempre

9. ¿Te haces responsable de apagar los aparatos electrónicos (consola, ordenador..) cuando dejas de usarlos?

- Nunca
- Pocas veces
- Algunas veces
- Bastantes veces
- Siempre

10. ¿Qué grado de interés tienes en saber cuánta energía consumes y cuanta eres capaz de ahorrar?

- Ninguno
- Poco
- Alguno
- Bastante
- Mucho

11. ¿Cuál es TU grado de compromiso con el uso responsable de la energía?

- Ninguno
- Poco
- Alguno

- Bastante
- Mucho

12. ¿Cuál es el grado de compromiso de TU FAMILIA con el uso responsable de la energía?

- Ninguno
- Poco
- Alguno
- Bastante
- Mucho

C.2. Encuesta de usuarios. (Posterior al uso de la aplicación)

Aspectos generales

1. Género

- Chico
- Chica

2. Edad

- 11
- 12
- 13

3. Curso

- 5º de Primaria
- 6º de Primaria

1º de E.S.O.

4. Nombre de usuario en KukuiCupBCN

Preguntas relacionadas con el uso energético

5. Después del campeonato energético, ¿te preocupa el consumo energético en casa?

- Nada
- Poco
- Algo
- Mucho
- Bastante

6. Después del campeonato energético, ¿Crees que vigilarás que NO queden luces encendidas cuando no hacen falta?

- Nunca
- Pocas veces
- Algunas veces
- Bastantes veces
- Siempre

7. Después del campeonato energético, ¿Crees que te harás responsable de apagar los aparatos electrónicos cuando dejas de usarlos?

- Nunca
- Pocas veces
- Algunas veces
- Bastantes veces
- Siempre

8. Después del campeonato energético, ¿Cuál es TU grado de compromiso con el uso responsable de la energía?

- Ninguno
- Poco
- Alguno
- Bastante
- Mucho

9. Después del campeonato energético, ¿Cuál es el grado de compromiso de TU FAMILIA con el uso responsable de la energía?

- Ninguno
- Poco
- Alguno
- Bastante
- Mucho

Preguntas sobre la aplicación

10. Evalúa TU experiencia al participar en el campeonato

- Muy mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy buena

11. Evalúa TU experiencia con el uso de la aplicación

- Muy mala
- Mala
- Regular
- Buena
- Muy buena

12. ¿Te ha parecido divertido participar en el campeonato energético?

- Nada
- Poco
- Algo
- Bastante
- Mucho

13. Añade cualquier comentario que creas necesario sobre la aplicación

Bibliografía

- [1] Juan Miguel Arias, *KukuiCupBCN: Gamificación en el contexto de la Smartgrid*, 2015/2016.
- [2] García Carmona, Juan. Crear aplicaciones multi idioma para Android. Blog de Juan García Carmona. 26 de diciembre de 2012. Blog. Acceso el 27 de septiembre de 2016.
- [3] Android Developers. Compatibilidad con diferentes pantallas. En Android Developers [en línea]. [Consulta: 16 de octubre de 2016]. Disponible en: https://developer.android.com/guide/practices/screens_support.html
- [4] SB, Alfonso. Cómo ahorrar agua y electricidad con tu lavadora. El blog de Ahorro.NET. Blog. Acceso el 10 de diciembre de 2016.
- [5] Consumer, Eroski. Consejos para ahorrar en el lavado de ropa. Eroski Consumer. 2014, 19 de mayo. 10 de diciembre de 2016.
URL:http://www.consumer.es/web/es/economia_domestica/servicios-y-hogar/2014/05/19/219920.php
- [6] Tu casa club. ¿A qué hora es mejor poner la lavadora?. En *Tu casa club* [en línea]. 5 de noviembre de 2015. [Consulta: 10 de diciembre de 2016]. Disponible en: <https://www.tucasaclub.com/consejos-trucos/momento-ahorro/a-que-hora-es-mejor-poner-la-lavadora/>
- [7] Icono hecho por [Prosymbols](#) en www.flaticon.com
- [8] Icono hecho por [Nikita Golubev](#) en www.flaticon.com
- [9] Iconos hechos por [Roundicons](#) y [Freepik](#) en www.flaticon.com
- [10] Wikipedia. *Leyes o principios de Gestalt*. Dentro de *Psicología de Gestalt*. https://es.wikipedia.org/wiki/Psicolog%C3%ADa_de_la_Gestalt#Leyes_o_principios_de_la_Gestalt