

Título: CopaTwingoFP

Juan Francisco Zamora Agudo

Máster universitario de Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles
Trabajo final de máster DADM

Nombre Consultor Francesc D'Assís Giralt Queralt

Nombre Profesor responsable de la asignatura Carles Garrigues Olivella

05-06-2019



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>CopaTwingoFP</i>
Nombre del autor:	<i>Juan Francisco Zamora Agudo</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Francesc D'Assís Giralt Queralt</i>
Nombre del PRA:	<i>Carles Garrigues Olivella</i>
Fecha de entrega (mm/aaaa):	06/2019
Titulación::	<i>Máster universitario de Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Trabajo final de máster DADM</i>
Idioma del trabajo:	<i>Castellano</i>
Palabras clave	<i>Gestión, competición, automóvil.</i>
<p>Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras): <i>Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados y conclusiones del trabajo.</i></p>	
<p>El centro integrado de formación profesional Bajo Aragón ubicado en la localidad de Alcañiz, provincia de Teruel, cuenta con varias familias profesionales entre las que se encuentran automoción, informática, electricidad, sanitaria y administrativo. Desde la familia profesional de automoción se está iniciando un certamen de automóviles (Twingo) a nivel nacional para que cada centro que lo desee se presente a una competición de automóviles. Los automóviles presentados tienen que cumplir una serie de requisitos entre ellos ser un coche Twingo, ser modificado y pilotado por los alumnos. Con los equipos seleccionados se celebrará una competición en el circuito de moto GP (MotorLand) que se ubica en dicha localidad.</p> <p>Para la organización del evento, recopilación de datos de los equipos, comunicación con los equipos participantes, puntuación de los coches participantes, se crea la aplicación CopaTwingoFP. Además, la aplicación CopaTwingoFP se encarga de la gestión de los equipos por parte de la organización, facilita a los equipos participantes la inscripción y la gestión de tareas dentro del proyecto de creación del automóvil. Todo bajo una SPA (Simple Page Application) realizada con Angular 7 con características de las PWA (Progressive web app)</p> <p>Una vez finalizado el proyecto se ha obtenido la aplicación descrita. Entre las conclusiones, destacar que el uso de un Framework como Angular agiliza el desarrollo en Front-End ya que te proporciona todos los componentes que vas a necesitar para que solamente tengas que utilizarlos.</p>	

Abstract (in English, 250 words or less):

The Integrated Vocational Training Centre “Bajo Aragón”, located in Alcañiz (Teruel), offers training in certain professional branches including automotive industry, information technology, electricity, health care and administration. Regarding the first one, a national car contest (Twingo) is being launched for those centres willing to compete. Competitors must comply with a series of requirements such as being a Twingo car and being modified and driven by students. A competition will take place with those teams fulfilling the previously-mentioned requirements in Moto GP Track (Motorland) in Alcañiz.

The app CopaTwingoFP has been created to compile information about competitors, inform them and score the cars. Moreover, it helps the organization to manage teams, provides registration forms and tasks related to the project of car creation. It is possible thanks to a SPA (Single Page Application) using Angular 7 with PWA (Progressive Web App) features.

Once the project is concluded, the application is developed. In conclusion, it is important to highlight that the use of a Framework like Angular speeds the process in Front-End up since it provides all the components to be used.

Índice

1. Introducción.....	1
1.1 Contexto y justificación del Trabajo.....	1
1.2 Objetivos del Trabajo.....	2
1.3 Enfoque y método seguido.....	3
1.4 Planificación del Trabajo.....	3
1.5 Breve resumen de productos obtenidos.....	6
1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	7
2. Resto de capítulos.....	8
2.1. Usuarios y contextos de uso.....	8
2.2. Diseño conceptual.....	10
2.3. Prototipado.....	12
2.4. Evaluación.....	17
2.4.1. Evaluación de los prototipos.....	17
2.5. Definición de los casos de uso.....	17
2.5.1. Diagrama de contexto.....	17
2.5.2. Diagrama inicial.....	18
2.5.3. Plantillas de descripción.....	18
2.6. Diseño de la arquitectura.....	21
2.6.1. Angular Framework (Front-End).....	21
2.6.2. Firebase (Back-End).....	21
2.7. Implementación.....	23
2.7.1 Estructura del proyecto.....	25
2.8. Evaluación y seguimiento del proyecto.....	26
3. Conclusiones.....	27
4. Glosario.....	28
5. Bibliografía.....	29
6. Anexos.....	30
6.1. Manual de instalación.....	30
6.2. Manual de uso.....	30

Lista de figuras

Diagrama de Gantt:.....	6
Usuario Administrador:.....	8
Usuario Jefe de equipo:	9
Usuario Participante:	9
Usuario visitante:.....	10
Primeros esbozos.....	12
Árbol de navegación.....	13
Prototipo Página principal.....	14
Prototipo Pantalla de Login	15
Prototipo Pantalla de registro	15
Prototipo Pantalla principal administrador	16
Diagrama de contexto	17
Diagrama inicial.....	18
Arquitectura de Angular.....	21
Ejemplo de equipo en la consola de Firebase:.....	22
Ejemplo de uso Cloud Storage:.....	23
Node.js	24
Gestor de paquetes NPM	24
Angular CLI	24
Estructura del proyecto con Angular CLI	25
Ventana administrador	30

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del Trabajo

El centro integrado de formación profesional Bajo Aragón ubicado en la localidad de Alcañiz, provincia de Teruel, cuenta con varias familias profesionales entre las que se encuentran automoción, informática, electricidad, sanitaria y administrativo. Desde la familia profesional de automoción se está iniciando una competición de automóviles (Twingo) a nivel nacional para que cada centro que lo desee presente uno o varios coches a la competición. Los coches presentados tienen que cumplir una serie de requisitos entre ellos ser un automóvil modelo Twingo, ser modificado y pilotado por los alumnos. Con los equipos seleccionados se celebrará la competición en el circuito de moto GP (MotorLand) que se ubica en dicha localidad.

Para la organización del evento, recopilación de datos de los equipos, comunicación con los equipos participantes, puntuación de los coches participantes, etc... se necesita de un sistema que sea capaz de realizar todas estas tareas y resultar lo más cómodo posible para la organización y para los participantes.

Tras realizar un estudio de las aplicaciones disponible en el mercado podemos destacar:

- Leverade [4] (<https://leverade.com>): Dispone de aplicación nativa para IOS y Android, además de página web. Como desventaja es una aplicación muy genérica para abarcar el mayor número de usuarios posibles.
- ServerSports [5] (<http://www.serversports.com>): Dispone únicamente de página web.
- GestionaTuLiga [6] (<http://gestionatuliga.com>): Con las mismas ventajas que las anteriores, pero se centra solamente en ligas de fútbol.

Todas las aplicaciones analizadas disponen de versión web y aplicación nativa para IOS y Android, pero al ser aplicaciones pensadas para intentar llegar al máximo de usuarios posibles, tienen funcionalidades que no son de utilidad para satisfacer los requisitos del problema que se plantea y complican demasiado la interfaz para los organizadores. Otra desventaja que tienen todas es el gran trabajo que tiene que realizar el organizador para poder configurar la competición a su gusto, en nuestro caso no hay que olvidar que los organizadores no tienen grandes conocimientos de informática, por lo que una aplicación que minimice su trabajo sería lo ideal.

Con las características que más destacan en las aplicaciones analizadas y cumpliendo con los requisitos que necesita cubrir el ciclo de automoción del CPIFP Bajo Aragón, se va a desarrollar una aplicación web tipo **SPA** (Single Page Application) con características **PWA** (Progressive Web App). **SPA** dado que facilitará la inscripción de los equipos participantes (con pocos conocimientos de informática) al utilizarse un navegador web para la recogida de todos los datos necesarios, junto con la documentación necesaria. **PWA**, para los días de competición, que no se va a poder disponer de un ordenador la aplicación podrá ser instalada en el móvil, trabajar y consultar la información, aunque no tengan conexión. Para la organización al ser una aplicación a medida, se minimizará el trabajo que tengan que realizar.

1.2 Objetivos del Trabajo

La aplicación que se va a desarrollar tiene que cumplir los siguientes requisitos funcionales:

- a) Inscripción de los distintos equipos:
 - a. Recogida de datos del equipo.
 - b. Recogida de datos de los integrantes del equipo.
 - c. Recogida de documentación necesaria del equipo.
- b) Validación de los equipos por parte de la organización y confirmación de participación en el evento.
- c) Mantener informados a todos los equipos de posibles eventos o incidencias antes de la competición.
- d) Los días de competición ser de gran ayuda para la coordinación:
 - a. Mostrar mapa del circuito con puntos de interés.
 - b. Informar del horario de eventos.
 - c. Mostrar puntuación y posición en tiempo real.
- e) Mostrar información sobre los equipos inscritos y clasificación final.

Como requisitos no funcionales:

- a) La aplicación tiene que ser intuitiva y fácil de utilizar.
- b) Los colores de la aplicación quieren que se correspondan con el logo del centro.
- c) La aplicación tiene que seguir funcionando sin conexión a internet.
- d) La aplicación tiene que funcionar tanto en web como en dispositivos móviles.
- e) La aplicación tiene que soportar dispositivos móviles viejos.

1.3 Enfoque y método seguido

Para la realización del trabajo se ha optado por el desarrollo de un producto nuevo para cumplir con los requisitos que necesita el departamento de automoción del CPIFP Bajo Aragón.

De las metodologías de desarrollo del software que podemos encontrar se ha escogido una metodología ágil utilizando Kanban [3], ya que, va a permitir un flujo de trabajo flexible en el cual se van a poder ir presentando prototipos con nuevas funcionalidades al cliente para recibir sus impresiones y anotaciones sobre la aplicación. De esta manera se podrán incluir nuevas funcionalidades que en un principio no estén recogidas y adaptar la aplicación a las necesidades del cliente.

Para la gestión del proyecto esta metodología, además, facilita la planificación como se podrá ver en el siguiente punto 1.4. planificación del trabajo.

1.4 Planificación del Trabajo

La planificación empieza el 20 de febrero de 2019 y termina el 5 de junio de 2019 con la entrega del proyecto final. Cada día laboral se dedicarán 4 horas a la realización del trabajo mientras que los días festivos y los días no laborales no se dedicará ninguna hora.

Para su correcta implementación se han realizado los siguientes hitos que se dividen en cuatro grupos:

Bloque 1 – PEC1: Plan de trabajo

Hito 1: Estudio de posibles alternativas de proyecto		
Fecha Inicio: 20/02/2019	Fecha Fin: 21/02/2019	Horas totales: 8
Descripción: Estudio de los posibles proyectos que se pueden realizar para el trabajo fin de master. Reunir información y decidir el producto a desarrollar.		

Hito 2: Informar al consultor del proyecto		
Fecha Inicio: 22/02/2019	Fecha Fin: 25/02/2019	Horas totales: 8
Descripción: Informar al consultor sobre el proyecto seleccionado y esperar su aprobación.		

Hito 3: Estudio de aplicaciones similares y selección del enfoque		
Fecha Inicio: 26/03/2017	Fecha Fin: 27/02/2018	Horas totales: 8
Descripción: Estudiar las aplicaciones que hay en el mercado para ver su fortalezas y debilidades. Elegir cual será la estrategia para realizar el trabajo, modificar uno existente o crear un nuevo producto.		

Hito 4: Análisis de los requisitos del trabajo		
Fecha Inicio: 1/03/2019	Fecha Fin: 6/03/2019	Horas totales: 16
Descripción: Definir los requisitos funcionales y no funcionales que tiene que cumplir la aplicación.		

Hito 5: Planificación del proyecto		
Fecha Inicio: 7/03/2019	Fecha Fin: 13/03/2019	Horas totales: 20
Descripción: Planificación temporal del trabajo y entrega de la PEC1.		

Bloque 2 – PEC2: Diseño de la aplicación

Hito 6: Definición del usuario, sus necesidades y contextos de uso		
Fecha Inicio: 14/03/2019	Fecha Fin: 15/03/2019	Horas totales: 8
Descripción: Identificación de los distintos perfiles de usuarios de la aplicación. Confección de ficha personal y posibles escenarios de uso.		

Hito 7: Creación del árbol de navegación		
Fecha Inicio: 18/03/2019	Fecha Fin: 19/03/2019	Horas totales: 8
Descripción: Creación del árbol de navegación entre las distintas ventanas.		

Hito 8: Creación de los primeros esbozos y Mockup[5]		
Fecha Inicio: 20/03/2019	Fecha Fin: 22/03/2019	Horas totales: 12
Descripción: Diseño de las primeras ventanas de la aplicación con poco nivel de detalle. Validación del cliente.		

Hito 9: Creación de los primeros Mockup[5]		
Fecha Inicio: 25/03/2019	Fecha Fin: 27/03/2019	Horas totales: 12
Descripción: Diseño de las primeras ventanas de la aplicación con poco nivel de detalle.		

Hito 10: Creación de los prototipos		
Fecha Inicio: 28/03/2019	Fecha Fin: 3/04/2019	Horas totales: 20
Descripción: Diseño de la aplicación con prototipos. Presentación y validaciones del cliente.		

Bloque 3: Implementación

Hito 11: Creación del primer prototipo funcional		
Fecha Inicio: 4/04/2019	Fecha Fin: 12/04/2019	Horas totales: 28
Descripción: Realización de la estructura de la aplicación, pantalla de login y formulario de registro. Presentación al cliente y toma de sugerencias.		

Hito 12: Segundo prototipo funcional.		
Fecha Inicio: 15/04/2019	Fecha Fin: 26/04/2019	Horas totales: 40
Descripción: Corrección y mejoras del prototipo anterior. Añadir nuevas funcionalidades.		

Hito 13: Tercer prototipo funcional.		
Fecha Inicio: 29/04/2019	Fecha Fin: 10/05/2019	Horas totales: 40
Descripción: Corrección y mejoras del prototipo anterior. Añadir nuevas funcionalidades.		

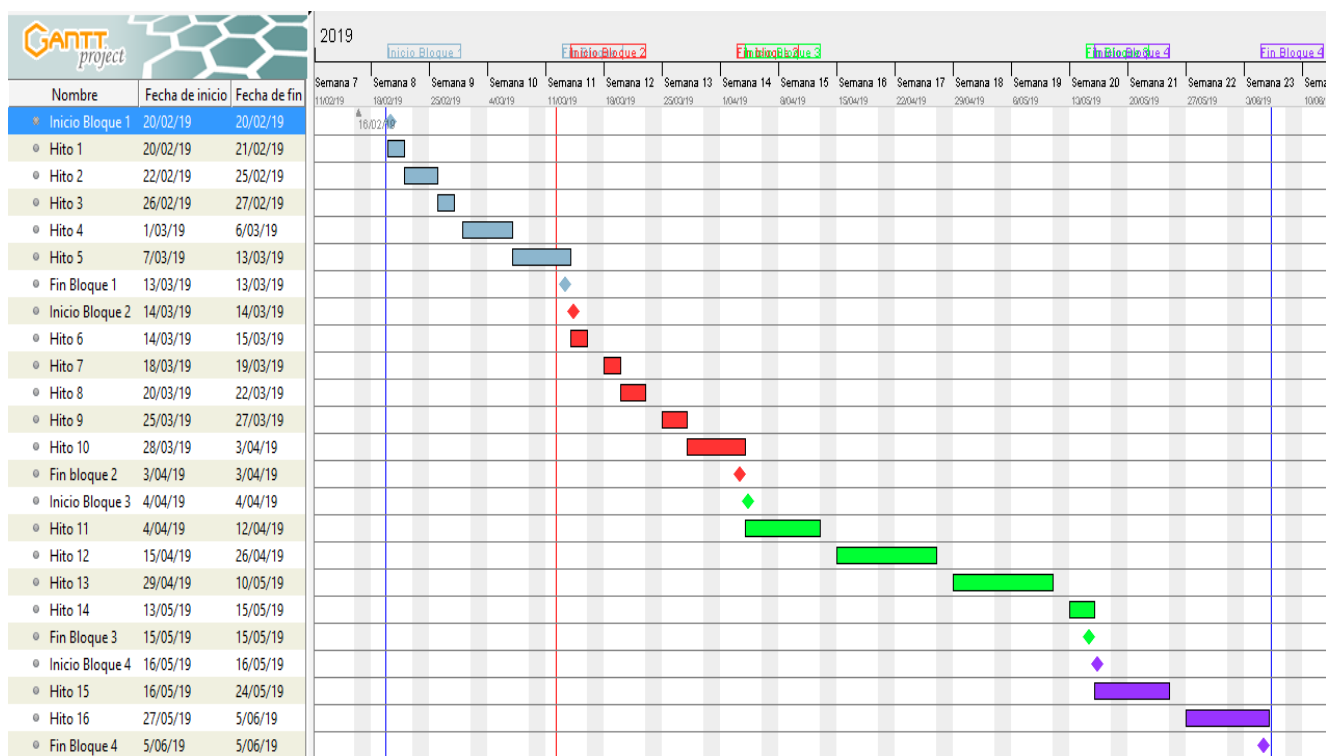
Hito 14: Tercer prototipo funcional.		
Fecha Inicio: 13/05/2019	Fecha Fin: 15/05/2019	Horas totales: 12
Descripción: Corrección y mejoras del prototipo anterior.		

Bloque 4: Entrega final

Hito 15: .Documentación final		
Fecha Inicio: 16/05/2019	Fecha Fin: 24/05/2019	Horas totales: 28
Descripción: Redacción de la documentación final.		

Hito 16: .Despliegue de la aplicación		
Fecha Inicio: 27/05/2019	Fecha Fin: 5/06/2019	Horas totales: 32
Descripción: Despliegue de la aplicación en un entorno de producción lista para ser utilizada.		

Diagrama de Gantt:



Para la realización de los hitos anteriormente expuestos se ha necesitado un ordenador como único recurso Hardware.

1.5 Breve resumen de productos obtenidos

Los productos obtenidos al finalizar este trabajo fin de master serán:

- Aplicación web desarrollada en Angular con características PWA para la organización e información de la competición de formación profesional de automoción.
- La memoria del TFM con toda la documentación.
- La presentación del trabajo en formato pdf.
- La presentación del trabajo en vídeo.

1.6 Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

En los siguientes capítulos de la memoria se desarrolla el diseño de la aplicación centrado en el usuario. Se van a tratar los siguientes puntos:

- 1- Usuarios y contextos: Se identificarán a los usuarios de la aplicación junto con sus características, necesidades y objetivos.
- 2- Diseño conceptual: Se elaborarán los escenarios de uso de cada tipo de usuario.
- 3- Prototipado: Se diseñarán los bocetos de la aplicación antes de realizar la codificación.
- 4- Evaluación: El diseño centrado en el usuario, DCU, es un proceso iterativo y, por tanto, hay que evaluar los diseños y corrigiendo los errores para en la siguiente iteración subsanarlos antes de llegar a la codificación.
- 5- Definición de los casos de uso: Una vez dada por finalizada la fase DCU se definen formalmente los casos de uso que servirán para establecer las funcionalidades de la aplicación.
- 6- Diseño de la arquitectura: Descripción de la arquitectura del sistema que se va a utilizar para la realización del proyecto.



2. Resto de capítulos

2.1. Usuarios y contextos de uso

Para el diseño de la aplicación se han identificado los siguientes perfiles de usuarios: Administrador, jefe de equipo, participantes, usuario visitante (sin registrar en la aplicación). Cada uno de ellos tiene unas características, objetivos y motivaciones que se detallan a continuación:

Usuario Administrador:

Diego



Organizado **Ameble** **Extrovertido**

Objetivos

- Implantar el concurso con éxito.
- Motivar a sus alumnos con nuevas experiencias.

Debilidades

- Abandono o pérdida de interés del alumnado.
- El proyecto no sea del agrado de los demás ciclos y no haya participación.

Situación personal:

Diego trabaja de 9:00 a 18:00 en el centro CPIFP Bajo Aragón, tiene varias horas programadas para la gestión del proyecto Copafwingo pero no puede estar enviando correos electrónicos a todos los participantes para subsanar deficiencias en la documentación o para administrar las distintas solicitudes de participación. Por las tardes cuida a sus hijos y no tiene tiempo para el trabajo. Por su trabajo tiene experiencia en el uso del ordenador y de la plataforma moodle con la que trabaja diariamente.

Motivación

Alicientes	80%
Miedos	10%
Desarrollo	90%
Energía	70%
Social	85%

Medios preferidos de trabajo

Medios tradicionales	10%
Correo electrónico	40%
Aplicación específica	70%
Aplicación web	90%

Personalidad

Introverso	Extroverso
Reflexivo	Impulsivo
Ameble	Rudo

"Organizado en su trabajo"

Edad: 42
Trabajo: Profesor de automoción.
Familia: Casado con dos hijos.
Ciudad: Alcorisa, Teruel
Usuario: Administrador

Usuario Jefe de equipo:

Adrian

Xtensio



Competitivo Amable Impulsivo

Objetivos

- Conseguir el máximo rendimiento de sus alumnos.
- Crear un coche ganador.

Debilidades

- No tener el coche listo en la fecha límite.
- Fallo del coche antes de empezar la carrera.

Situación personal:

Adrian trabaja de 15:00 a 21:00 horas en el centro CPIFP Bajo Aragón. Las mañanas las dedica a hacer deporte y preparar las clases de la tarde. Las tardes las tiene ocupadas para las clases y para preparar la competición.

Motivación

Alicientes	80%
Miedos	70%
Desarrollo	60%
Energía	90%
Social	75%

Medios preferidos de trabajo

Medios tradicionales	10%
Correo electrónico	85%
Aplicación específica	80%
Aplicación web	85%

"Competitivo"

Edad: 35
Trabajo: Profesor de automoción
Familia: Casado sin hijos
Ciudad: Zaragoza
Usuario: Jefe de equipo

Personalidad

Introverso	Extroverso
Reflexivo	Impulsivo
Amable	Rudo

Usuario Participante:

Juan Manuel

Xtensio



Competitivo Inquieto Responsable

Objetivos

- Superar el curso sin problemas.
- Montar su propio taller de automoción.

Debilidades

- No consigue trabajar bien en equipo.
- Tiene poco tiempo libre porque estudia y trabaja.

Situación personal:

Juan Manuel trabaja por las mañanas y estudia por las tardes en el CPIFP Bajo Aragón. No tiene mucho tiempo libre pero le apasiona su trabajo de mecánico, por eso estudia por las tardes para ampliar sus conocimientos. La competición es un reto que ha aceptado con mucha ilusión.

Motivación

Alicientes	85%
Miedos	65%
Desarrollo	70%
Energía	95%
Social	70%

Medios preferidos de trabajo

Medios tradicionales	10%
Correo electrónico	80%
Aplicación específica	90%
Aplicación web	90%

"Inquieto"

Edad: 20
Trabajo: Estudiante de automoción
Familia: Casado sin hijos
Ciudad: Híjar, Teruel
Usuario: Participante

Personalidad

Introverso	Extroverso
Reflexivo	Impulsivo
Amable	Rudo

Usuario visitante:

The image shows a user profile card for 'María' on a platform. The card has a teal header with the name 'María' and a logo 'Xtensio' in the top right. Below the header, there are three teal buttons labeled 'Risueña', 'Inquieta', and 'Soñadora'. A photo of a woman with red hair pointing upwards is on the left. To the right of the photo, there are sections for 'Objetivos', 'Debilidades', and 'Situación personal:'. Below the photo is a teal box with the text '"Entusiasta y soñadora"'. Further down, there is a list of personal details: 'Edad: 20', 'Trabajo: Estudiante de automoción', 'Familia: Soltera', 'Ciudad: Alcañiz, Teruel', and 'Usuario: Sin registrar'. Below this is a 'Personalidad' section with a grid of traits: 'Introverso' vs 'Extroverso', 'Reflexivo' vs 'Impulsivo', and 'Amable' vs 'Rudo'. On the right side of the card, there are two sections: 'Motivación' with a bar chart for 'Alicientes', 'Miedos', 'Desarrollo', 'Energía', and 'Social'; and 'Medios preferidos de trabajo' with a bar chart for 'Medios tradicionales', 'Correo electrónico', 'Aplicación específica', and 'Aplicación web'.

2.2. Diseño conceptual

Los distintos usuarios detectados utilizarán la aplicación de diferente manera para solucionar cada uno de ellos sus particulares problemas. Por eso se han detectado los siguientes escenarios de uso:

Usuario administrador

Escenario 1

Diego está en su hora de proyecto CopaTwingo, recibe multitud de solicitudes a través de la aplicación. Cada solicitud tiene adjunta la documentación necesaria. Una vez revisada y aprobada una solicitud se confirma por medio de la aplicación web. El jefe de equipo es informado a través de la aplicación de los posibles errores en la documentación y de la aceptación de la misma. Toda la documentación se mantiene bien ordenada.

Escenario 2

Diego necesita avisar a todos los equipos de un evento puntual. Entra en la aplicación y genera un aviso para todos los equipos participantes. Puntualmente puede seleccionar a quién va dirigido un aviso.

Escenario 3

Los días de la competición Diego y el jurado necesitan calificar a los participantes. Con la aplicación pueden insertar comentarios en los distintos ítems de calificación y obtener la clasificación final.

Usuario jefe de equipo:

Escenario 1

Adrián tiene que recoger la información del equipo, dar de alta a los integrantes de su equipo y subir noticias referentes al mismo. Con la aplicación lo tiene todo centralizado en un mismo lugar. La comunicación con la organización la realiza a través de la misma, pudiendo hacerlo con el ordenador o desde el mismo móvil.

Escenario 2

El jefe de equipo tiene que enviar notificaciones a su equipo para informar de algún imprevisto o reunión de última hora.

Escenario 3

Durante el proceso de crear el coche, se va a llevar un registro del trabajo realizado por los alumnos y la creación de unos tutoriales para que todo el mundo pueda ver como se ha realizado el proceso de crear los coches.

Usuario participante:

Escenario 1

Juan Manuel mira la aplicación y ve la tarea que tiene que realizar, además puede adjuntar un video explicativo de como la ha realizado. El coche se va mejorando entre los integrantes del equipo gracias al trabajo de todos.

Escenario 2

Los días de la carrera, Juan Manuel puede estar atento a eventos imprevistos del equipo.

Usuario visitante:

Escenario 1

María ha escuchado de la competición CopaTwingo, desde su casa con el ordenador o desde su dispositivo móvil puede ver toda la información de la competición

Escenario 2

Los días de la carrera María puede ver en directo la clasificación de los distintos equipos.

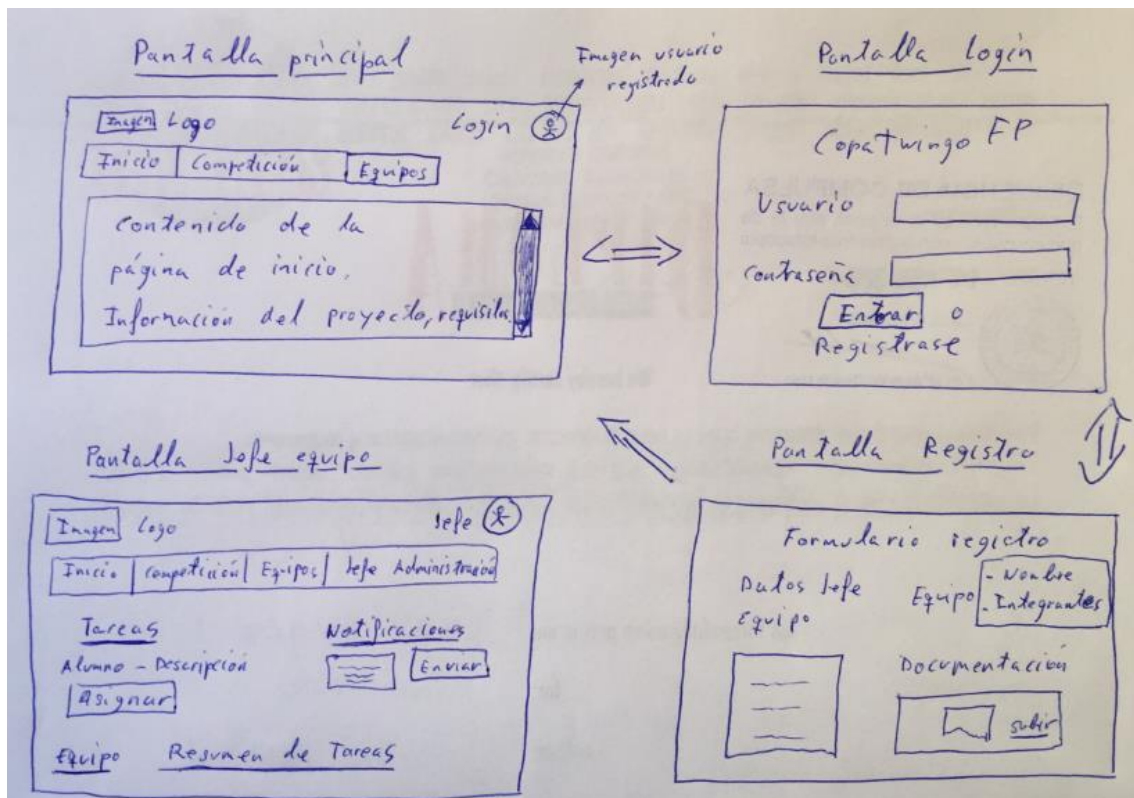
Escenario 3

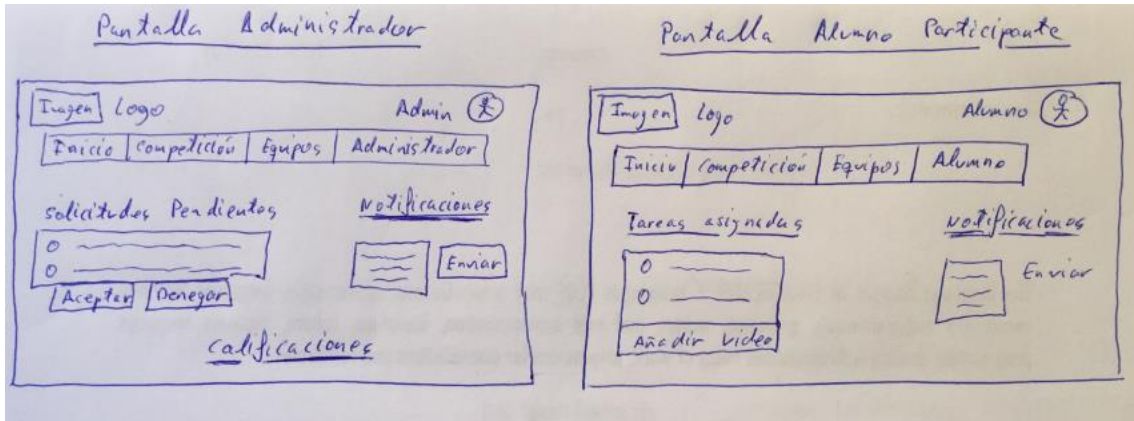
A María le ha gustado la idea de crear su propio vehículo de carreras, con la aplicación web CopaTwingoFP puede ver los tutoriales creados por los participantes.

2.3. Prototipado

Para la realización de los prototipos se ha llevado a cabo una constante coordinación con el cliente para la propuesta de soluciones y aceptación de las ventanas creadas.

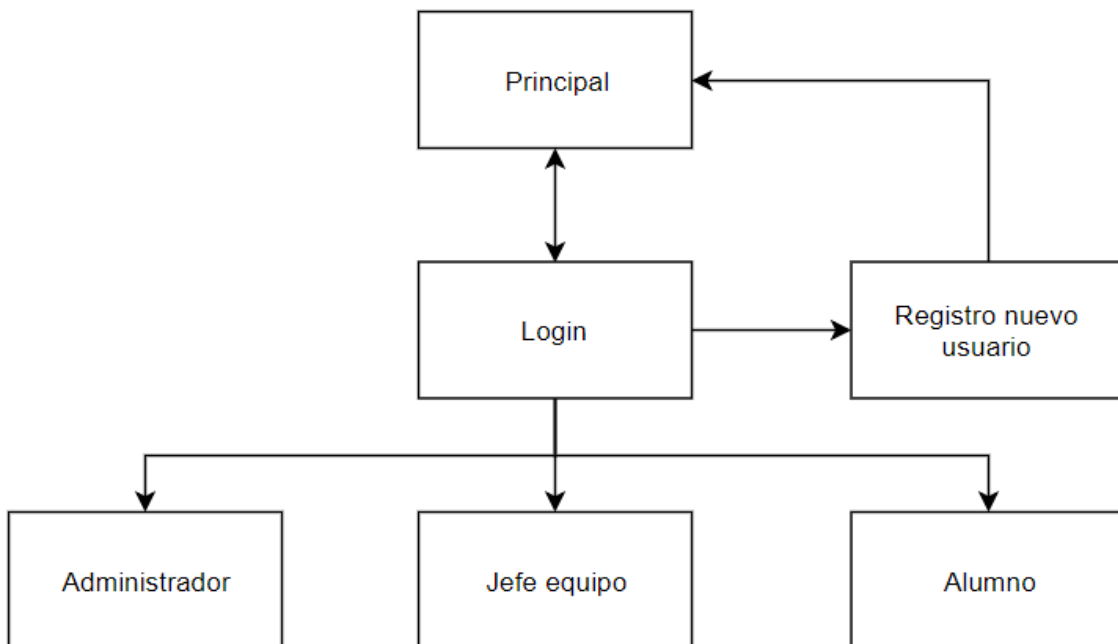
Primeros esbozos





La aplicación cuenta con una barra superior en la que aparece la imagen del logo CopaTwingoFP y el usuario registrado en ese momento o la posibilidad de hacer login. Tras el login del usuario se accede a una de las tres páginas creadas dependiendo del usuario que se registre (Administrador, Jefe de equipo o alumno). Cada una de las ventanas de usuarios registrados cuenta con los componentes que satisfacen las funcionalidades detectadas en las fases anteriores. Tras el registro de un nuevo equipo por parte del jefe de equipo, este, tendrá que esperar hasta la aceptación de la solicitud de un administrador. El árbol de navegación [7] que representa lo descrito anteriormente es:

Árbol de navegación




Los primeros prototipos se han realizado con la aplicación <https://app.moqups.com>. Las distintas ventanas creadas son:

Prototipo Página principal



Prototipo Pantalla de Login



Correo

Contraseña

Entrar

Regístrate

Prototipo Pantalla de registro

CopaTwingoFP registro de equipo

Información usuario

Nombre usuario

Correo

Contraseña

Imagen

Información equipo

Participantes ▼

Nombre usuario

Correo

Imagen

Añadir

Eliminar

Añadir documentación del equipo

Documentación añadida ▼

Añadir

Eliminar

Registrar equipo

Prototipo Pantalla principal administrador

Prototipo de la pantalla principal del administrador. El encabezado muestra el logo 'CopaTwingoFP', el rol 'Administrador' y un menú de navegación con 'Inicio', 'Competición' y 'Equipos'. El contenido principal está dividido en tres secciones: 'Solicitudes pendientes' con un menú desplegable 'Solicitudes' y botones 'Aceptar' y 'Denegar'; 'Notificaciones' con tres ítems de notificación cada uno con un checkbox; y 'Calificaciones' con campos para 'Equipo' y 'Notas', un campo numérico con flechas de incremento/decremento y un botón 'Guardar'.

Calificaciones

▼ Head 1	▼ Head 2	▼ Head 3	
Cell 1	Cell 2	Cell 3	<input type="checkbox"/>
Cell 4	Cell 5	Cell 6	<input checked="" type="checkbox"/>
Cell 7	Cell 8	Cell 9	<input type="radio"/>
Cell 10	Cell 11	Cell 12	<input checked="" type="radio"/>

2.4. Evaluación

La evaluación de los Mockups se realiza por parte del centro CPIFP Bajo Aragón en los que se introducirán los cambios que estimen oportunos para añadir lo que ellos deseen. En cada una de las iteraciones planificadas se podrán introducir cambios, hasta llegar al diseño final de la aplicación con la última iteración.

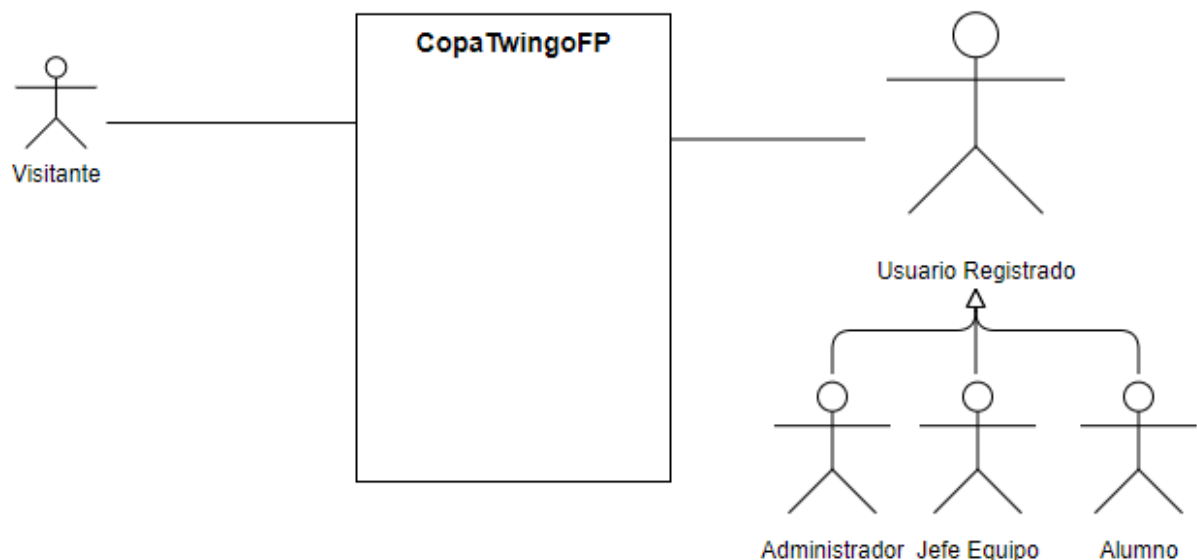
2.4.1. Evaluación de los prototipos

La evaluación de los prototipos se realizará como está planificado en los hitos 11, 12, 13 y 14. Para su evaluación el cliente contará con un prototipo en el cual analizará la funcionalidad y diseño. Tras su análisis el cliente aceptará o introducirá modificaciones en el mismo con el fin de pasar al siguiente hito y añadir nuevas funcionalidades a la aplicación.

2.5. Definición de los casos de uso

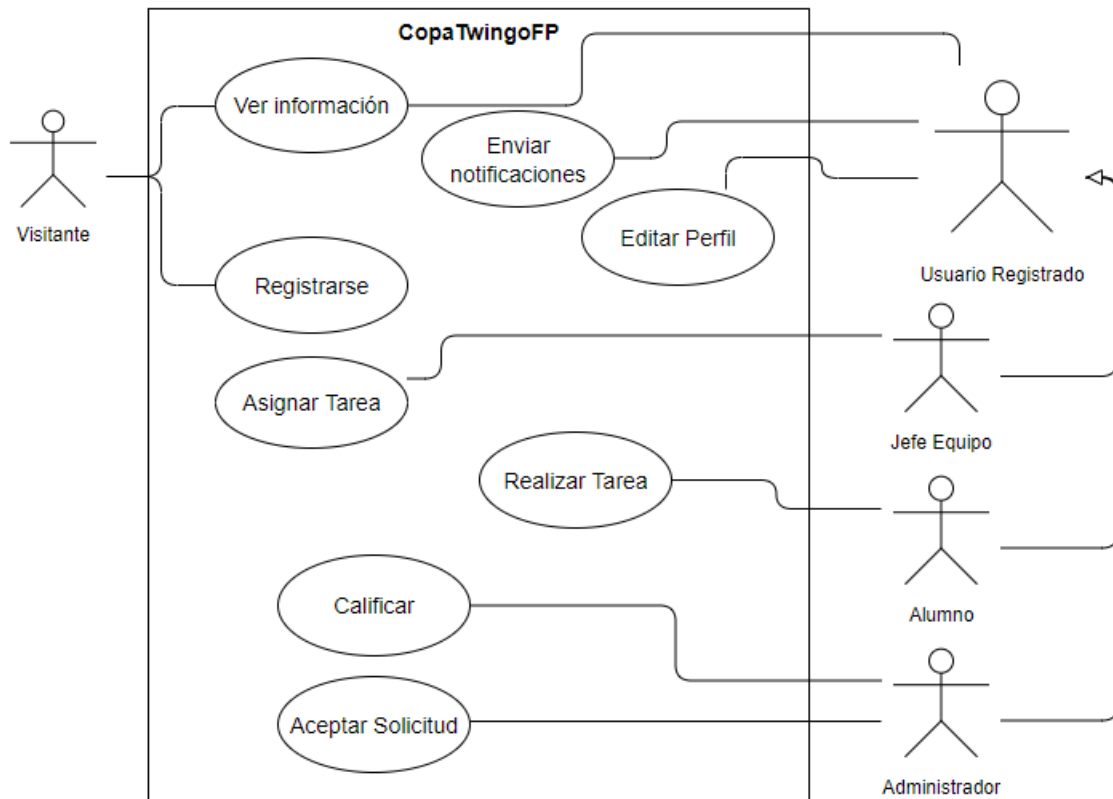
2.5.1. Diagrama de contexto

Diagrama de contexto



2.5.2. Diagrama inicial

Diagrama inicial



2.5.3. Plantillas de descripción

Caso de uso	Ver información
Actores	Visitante, Usuario registrado
Resumen	Ver información de la página, a la que tiene acceso
Precondiciones	Para ver cierta información el usuario tiene que estar registrado
Postcondiciones	Ninguna
Flujo de eventos	
Actor	Sistema
1 Visitante accede a la web	2 El sistema muestra la información que el actor puede acceder

Caso de uso	Registrarse
Actores	Visitante
Resumen	El visitante se registra en la competición
Precondiciones	El visitante tiene que ser el futuro jefe de equipo y tener toda la documentación necesaria.

Postcondiciones	El visitante se convierte en el jefe de equipo al aceptar la solicitud el administrador
Flujo de eventos	
Actor	Sistema
1 Visitante procede al registro, adjuntando la documentación necesaria	2 Administrador comprueba la documentación y acepta la solicitud.

Caso de uso	Aceptar solicitud
Actores	Administrador
Resumen	El administrador revisa una solicitud para aceptarla
Precondiciones	El visitante tiene que enviar una solicitud de registro
Postcondiciones	La solicitud es aprobada o denegada
Flujo de eventos	
Actor	Sistema
1 Administrador acepta o deniega una solicitud	2 Visitante recibe confirmación y se convierte en jefe de equipo.

Caso de uso	Enviar notificación
Actores	Usuario registrado
Resumen	Usuario registrado envía una notificación a un grupo o a una persona
Precondiciones	Usuario registrado tiene que estar registrado
Postcondiciones	La notificación es enviada al usuario registrado a un grupo
Flujo de eventos	
Actor	Sistema
1 Usuario registrado escribe y envía una notificación	2 El sistema notifica a los usuarios con una notificación push

Caso de uso	Asignar tarea
Actores	Jefe de equipo
Resumen	Jefe de equipo crea y envía una tarea a un alumno
Precondiciones	Se tiene que crear una nueva tarea y seleccionar un alumno
Postcondiciones	El alumno tiene una nueva tarea que realizar
Flujo de eventos	
Actor	Sistema
1 Jefe de equipo crea la tarea.	4 El sistema notifica a los alumnos con una notificación push de que tienen una nueva tarea a realizar.

2 Selecciona el alumno o alumnos. 3 Envía la tarea	
---	--

Caso de uso	Realizar tarea
Actores	Alumno
Resumen	Alumno realiza una tarea y la da por finalizada.
Precondiciones	La tarea tiene que existir
Postcondiciones	Se crea una tarea finalizada con la correspondiente documentación
Flujo de eventos	
Actor	Sistema
1 Alumno recibe una nueva tarea. 2 Selecciona la tarea. 3 Adjunta y finaliza la tarea	4 El sistema guarda la documentación de la tarea.

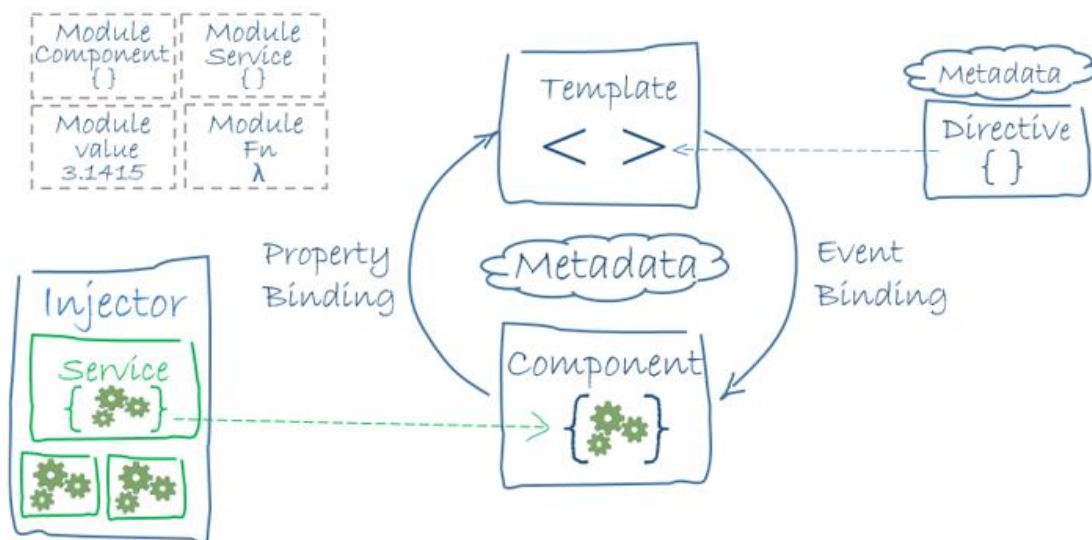
Caso de uso	Calificar
Actores	Administrador
Resumen	Los administradores califican a los distintos equipos de la competición
Precondiciones	Los ítems de calificación tienen que existir
Postcondiciones	Los equipos reciben un listado con las calificaciones obtenidas
Flujo de eventos	
Actor	Sistema
1 Administrador califica los distintos ítems de calificación de los equipos.	2 Sistema calcula la nota final. 3 Sistema notifica a los equipos mediante notificación push de las calificaciones finales.

2.6. Diseño de la arquitectura

2.6.1. Angular Framework (Front-End)

Para la realización del Front-End se ha escogido Angular. Angular en el momento de realizar este trabajo se encuentra en su versión 7 y se define como un framework JavaScript de código abierto creado y mantenido por Google, orientado a objeto y basado en Web Components [8]. El lenguaje de programación que utiliza es TypeScript, creado por Microsoft.

Arquitectura de Angular



2.6.2 Firebase (Back-End)

Para la creación del Back-End se ha decidido utilizar Firebase por ser un BaaS (Back-End as a Service) que libera al desarrollador de preocuparse de configurar y mantener los servidores que se van a necesitar. En concreto se van a utilizar los siguientes servicios:

- Authentication [9]: Firebase Authentication proporciona servicios de Back-End, SDK fáciles de usar y bibliotecas de IU ya elaboradas para autenticar a los usuarios. Admite la autenticación mediante contraseñas, números de teléfono, proveedores de identidad federada populares, como Google, Facebook y Twitter, y mucho más. Firebase Authentication se integra estrechamente en otros servicios de Firebase y aprovecha los estándares de la industria como OAuth 2.0 y OpenID Connect.

- Realtime Database: Es una base de datos NoSQL que almacena los datos en formato JSON. La información que se va a almacenar es:

```

“teams”: {
  “equipo1”:{
    “aceptado”: boolean
    “jefe Equipo”: { “usuario”:{...}
    “alumnos”: {
      “Alumno1” :{“usuario”:{...}}
      “Alumno2” :{“usuario”:{...}}
    }
    “documentUrl”: String
    “calificacion”: number
    “emailJefeEquipo: String
    “id”: String
    “jefeEquipo”: String
    “name”: String
    “notificaciones”: {
      “notificación”: String
    }
    “photoUrl”: String;
  }
}

“users”: {
  “email” : String
  “id”: String
  “roles”: {“JefeEquipo” : boolean{
}
}

```

Ejemplo de equipo en la consola de Firebase:

The screenshot shows the Firebase Realtime Database console interface. The breadcrumb path is 'teams > nNpayFv1Fx1w...'. The left sidebar shows a tree view with 'teams' and 'users' collections. The main area displays a document with ID 'nNpayFv1Fx1wKjvnBQt5'. The right pane shows the document's JSON structure:

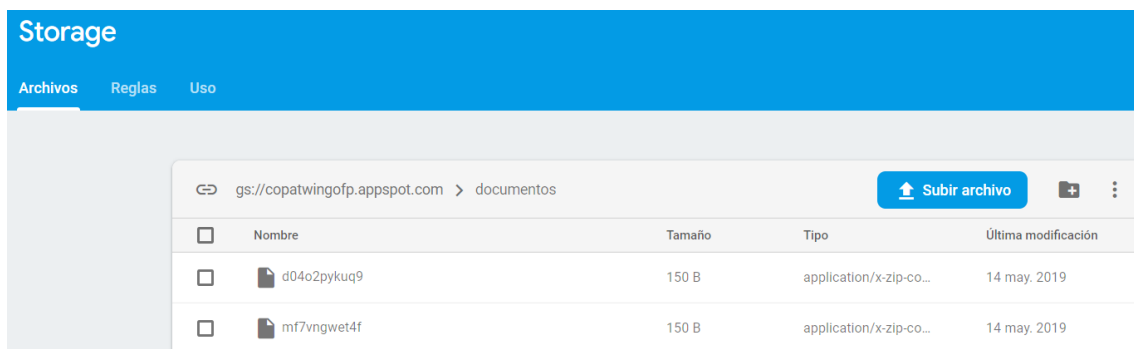
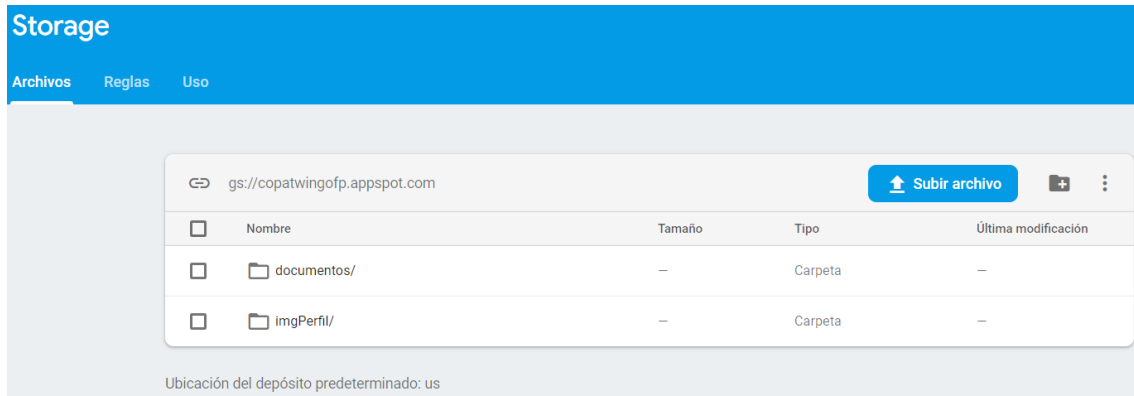
```

{
  "aceptado": true,
  "alumnos": [
    { "id": "0", "name": "Manuel" },
    { "id": "1", "name": "Pedro" },
    { "id": "2", "name": "Ana" }
  ],
  "calificacion": "7.55",
  "documentUrl": "documentos/d04o2pykuq9",
  "emailJefeEquipo": "juanfran@gmail.com",
  "id": "nNpayFv1Fx1wKjvnBQt5",
  "jefeEquipo": "Juanfran",
  "name": "Alcañiz Team",
  "notificaciones": []
}

```

- Cloud Storage: Recurso que permite almacenar videos, imágenes y documentación de la aplicación.

Ejemplo de uso Cloud Storage:



- Cloud Functions: Permite ejecutar de forma automática el código de backend en respuesta a eventos activados por las funciones de Firebase y las solicitudes HTTPS. Por ejemplo, cuando se acepta la solicitud de un equipo, se enviará un correo a los participantes con sus datos de acceso y un mensaje de bienvenida.

2.7. Implementación

La implementación del proyecto ocupa en la planificación los hitos desde el 11 al 14. Para la implementación se ha utilizado el editor de código Visual Studio Code v1.33. junto a los siguientes plugins que facilitan el desarrollo:

- Angular 2 TypeScript Emmet
- Angular 7 Snippets – TypeScript, Html, Angular Material
- Bootstrap 4 & Font Awesome snippets
- JavaScript (ES6) code snippets
- Material Icon Theme
- Prettier – Code Formatter
- TypeScript Importer

Para la utilización del framework Angular se han utilizado los siguientes componentes y dependencias:

Node.js

```
PS C:\Users\Juan Francisco\ProyectoTFM> node -v
v10.15.3
```

Gestor de paquetes NPM

```
PS C:\Users\Juan Francisco\ProyectoTFM> npm -v
6.4.1
```

Angular CLI

```
PS C:\Users\Juan Francisco\ProyectoTFM> ng --version

Angular CLI
-----
Angular CLI: 7.3.8
Node: 10.15.3
OS: win32 x64
Angular: 7.2.12
... animations, common, compiler, compiler-cli, core, forms
... language-service, platform-browser, platform-browser-dynamic
... router

Package                                  Version
-----
@angular-devkit/architect                0.13.8
@angular-devkit/build-angular            0.13.8
@angular-devkit/build-optimizer          0.13.8
@angular-devkit/build-webpack            0.13.8
@angular-devkit/core                      7.3.8
@angular-devkit/schematics               7.3.8
@angular/cli                             7.3.8
@angular/fire                             5.1.3
@angular/pwa                              0.12.4
@angular/service-worker                   7.2.15
@ngtools/webpack                          7.3.8
@schematics/angular                      7.3.8
@schematics/update                        0.13.8
rxjs                                       6.3.3
typescript                                3.2.4
webpack                                    4.29.0
```

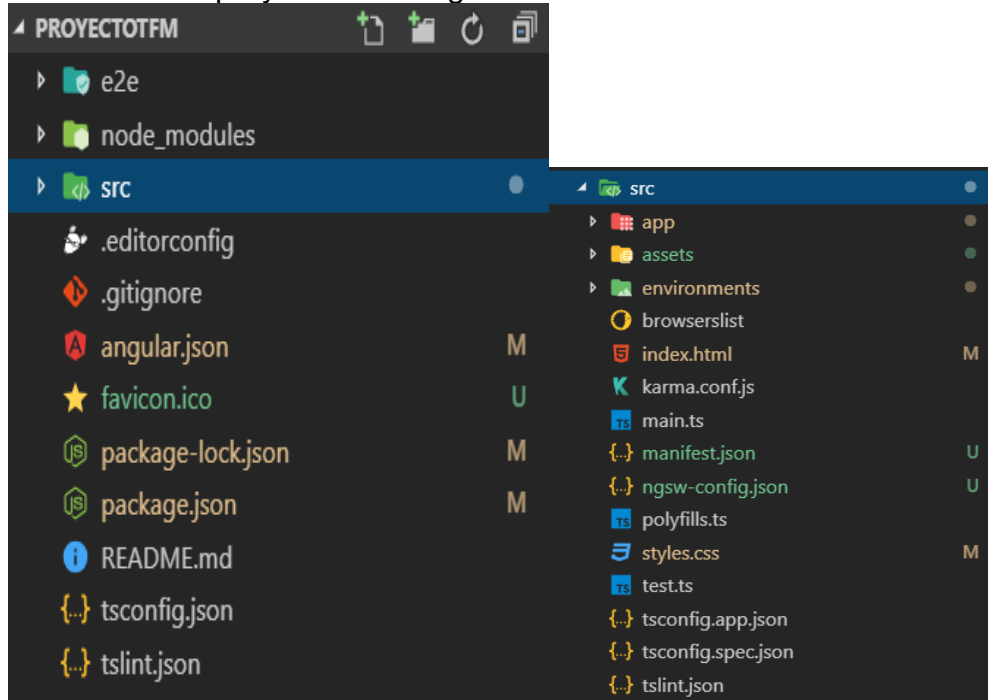
En un proyecto de estas dimensiones es imprescindible utilizar un control de versiones, la aplicación CopaTwingoFP utiliza Git para llevar un control sobre los cambios que se van produciendo a lo largo de los distintos Hitos.

Para la depuración del código se ha utilizado el navegador web Chrome v74 con sus herramientas para desarrolladores.

2.7.1 Estructura del proyecto

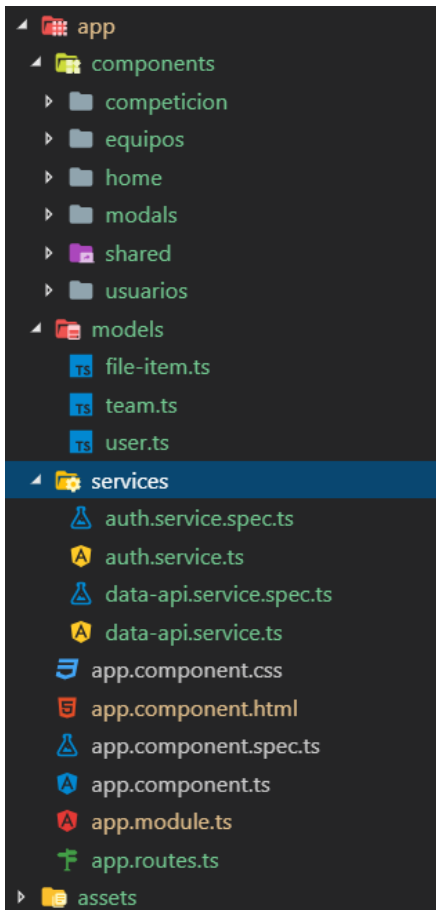
La estructura del proyecto creada con Angular cli y el comando “ng new ProyectoTFM” es la siguiente:

Estructura del proyecto con Angular CLI



Las principales carpetas creadas por Angular CLI son:

- e2e: Carpeta donde se crean las pruebas de software. Con el comando ng test se ejecutan los test de dicha carpeta.
- node_modules: Carpeta donde se guardan todos los módulos necesarios para desarrollar la aplicación. Esta carpeta se puede recomponer al instalar el proyecto con npm install
- src: Carpeta donde está toda la lógica de la aplicación. Dentro se encuentran las subcarpetas:
- app: Lógica de la aplicación. La aplicación se ha dividido en los siguientes componentes, servicios y modelos de datos:



Components: Componentes creados para la aplicación. Cada uno de estos componentes tiene cuatro ficheros. Fichero de estilos .css, fichero html, fichero .ts. y el fichero de pruebas unitarias spect.ts. Estos componentes son llamados desde el fichero de rutas “app.routes.ts”

Models: Guarda los modelos de datos utilizados durante la aplicación

Services: Servicios que se crean para la comunicación con google Firebase. Auth.service.ts se encarga del Login, y data-api.service.ts realiza peticiones al Storage y Database de Firebase

App.component.* es el componente principal de la aplicación.

App.routes.ts: Fichero con las rutas de la aplicación.

- assets: Recursos estáticos necesario como, por ejemplo, imágenes, iconos, etc...

2.8. Evaluación y seguimiento del proyecto

Durante la etapa de implementación, en el Hito 13, se detectó una desviación sobre la planificación por lo que para garantizar la finalización del trabajo con éxito se eliminaron las siguientes funcionalidades:

- Pantalla de competición.
- Pantalla de alumnos participantes.

3. Conclusiones

La realización de un proyecto como el desarrollado con CopaTwingoFP me ha hecho poner en práctica todo lo estudiado durante el Master de Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles y además investigar sobre aplicaciones web progresivas (PWA).

Este proyecto me ha hecho darme cuenta de lo importante que es una buena planificación, sin ésta, el proyecto está abocado al fracaso o, como poco, a sufrir grandes retrasos. Aunque he planificado todos los hitos del proyecto, la parte más difícil y en la que he sufrido variaciones ha sido en el bloque 3 implementación. Durante este bloque me he encontrado con retrasos en los prototipos que me han llevado a realizar modificaciones en distintas ventanas para poder finalizar la aplicación en el tiempo planificado.

Otra lección que he aprendido con el proyecto ha sido que la definición de los objetivos tiene que estar muy clara y no ser demasiado ambiciosa, ya que, si no te puedes encontrar con un proyecto que no es realista para la planificación que has hecho.

Los objetivos inicialmente planteados no se han conseguido en su totalidad por los retrasos sufridos durante la etapa de implementación. Haber definido menos objetivos habría sido la solución para poder cumplirlos en el tiempo estipulado.

El estudio de las progressive web app me ha hecho ver que son una alternativa muy buena a las aplicaciones nativas. La facilidad de poder ser desplegadas en los distintos sistemas operativos (Android, IOS, Windows, Linux y MacOs) con el mismo código, ofrece a pequeñas empresas sin grandes recursos humanos, la posibilidad de desplegar sus aplicaciones en tiempo record. No hay que olvidar que tienen sus limitaciones, y, para ciertos proyectos, habría que recurrir a las aplicaciones híbridas o nativas.

Como propuestas de mejora queda pendiente la inclusión de notificaciones push, y finalizar las pantallas de Jefe de equipo y competición.

Antes de finalizar quiero dar las gracias a Don Francesc D'Assís Giralt Queralt por la orientación y el apoyo que me ha dado durante el transcurso del módulo de trabajo final de master ya que sin él este trabajo no habría podido ser posible.

4. Glosario

PWA: Progressive Web App, son básicamente páginas web, pero mediante el uso de Service Workers y otras tecnologías se comportan más como aplicaciones normales que como aplicaciones web. [1]

SPA: Single-page application, es una aplicación web o un sitio web que cabe en una sola página con el propósito de dar una experiencia más fluida a los usuarios como una aplicación de escritorio. [2]

Kanban: Proveniente de una palabra japonesa cuyo significado es “Tarjeta Visual” es un marco de trabajo que requiere una comunicación en tiempo real sobre la capacidad del equipo, utilizado para controlar el avance de trabajo en una línea de producción, en la cual se clasifican las tareas en sub-estatus, esto con la intención de determinar los niveles de productividad en cada fase del proyecto. [3]

Mockup: es un modelo a escala o tamaño real de un diseño o un dispositivo, utilizado para la demostración, evaluación del diseño, promoción, y para otros fines. Es un prototipo que proporciona al menos una parte de la funcionalidad de un sistema y permite pruebas del diseño

Web Components: Consisten en distintas tecnologías independientes que pueden manipular el DOM y plantillas HTML. Son parte del navegador por lo tanto no necesitan de librerías externas para funcionar.

Visual Studio Code: Editor de código fuente desarrollado por Microsoft con soporte para Windows, MacOS y Linux. Permite la instalación de plugins para aumentar la funcionalidad. Es de código abierto y para su implementación se ha utilizado Electron.

5. Bibliografía

1. <https://www.xataka.com/basics/que-es-una-aplicacion-web-progresiva-o-pwa> 25/02/2019
2. https://es.wikipedia.org/wiki/Single-page_application 25/02/2019
3. <https://openwebinars.net/blog/conoce-las-3-metodologias-agiles-mas-usadas/> 27/02/2019
4. Leverade: 28/02/2019
 - a. Web: <https://leverade.com>
 - b. IOS: <https://itunes.apple.com/es/app/organizar-torneo-crear-liga/id1022256757>
 - c. Android: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mileyenda.manager&referrer=utm_source%3Dleverade%26utm_medium%3Dwebsite%26utm_content%3Dfooter%26utm_campaign%3Dlandings
5. ServerSports:28/02/2019
 - a. Web: <http://www.serversports.com>
6. GestionaTuLiga:28/02/2019
 - a. Web: <http://gestionatuliga.com>
 - b. IOS: <https://itunes.apple.com/es/app/tuliga/id1023673990?mt=8>
 - c. Android: <https://play.google.com/store/apps/details?id=tuliga.gestionatuliga.es.tuliga&hl=es>
7. <https://www.draw.io/> 30/03/2019
8. <https://angular.io/guide/architecture-components/> 02/04/2019
9. <https://firebase.google.com/docs/auth/> 02/04/2019

6. Anexos

6.1. Manual de instalación.

Requisitos previos para la instalación del proyecto:

- Node.js: Angular requiere la versión 8.x o 10.x se puede descargar desde su web <https://nodejs.org/es/>
- Gestor de paquetes NPM: Al instalar Node.js se instala por defecto.

Descomprimir el fichero CopaTwingoFP.zip en una carpeta y abrir con VisualStudio Code la carpeta del proyecto.

Una vez dentro de la carpeta, ejecutar desde la terminal integrada el comando `npm install`. Esto descargara los módulos necesarios dentro de la carpeta `node_modules`.

Para ejecutar y probar la aplicación, ejecutar desde la carpeta del proyecto el comando `ng serve -o` (-o para abrir un navegador). Se abrirá un navegador con la ruta <http://localhost:4200/>

6.2. Manual de uso.

La aplicación está disponible en el siguiente enlace:

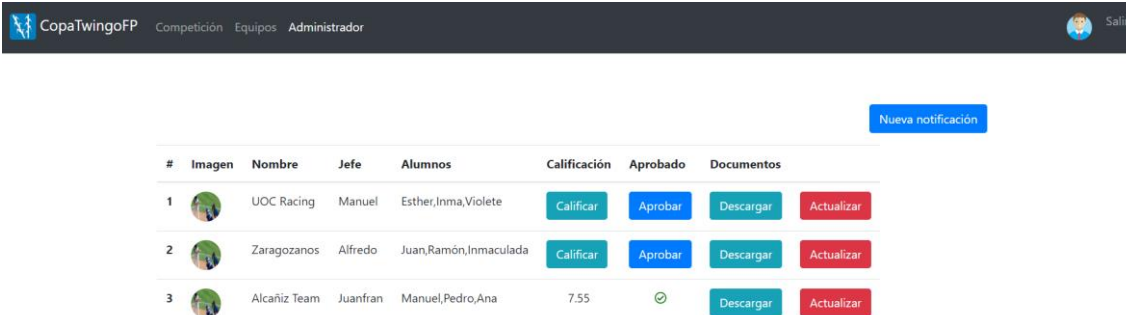
<https://www.pjuanzamora.eu>

Para la utilización de la aplicación se han creado los siguientes usuarios por defecto:

Administrador: admin@uoc.edu con contraseña `adminadmin`

El usuario administrador es quien puede aceptar o denegar nuevos equipos en la aplicación. Un equipo que no haya sido aceptado (tras analizar la documentación enviada) no será visible en la ventana de equipos.

Ventana administrador



The screenshot shows the administrator interface for CopaTwingoFP. The top navigation bar includes 'CopaTwingoFP', 'Competición', 'Equipos', and 'Administrador', along with a 'Salir' button. A notification bubble indicates 'Nueva notificación'. The main content is a table with the following data:

#	Imagen	Nombre	Jefe	Alumnos	Calificación	Aprobado	Documentos
1		UOC Racing	Manuel	Esther,Inma,Violete	Calificar	Aprobar	Descargar Actualizar
2		Zaragozanos	Alfredo	Juan,Ramón,Inmaculada	Calificar	Aprobar	Descargar Actualizar
3		Alcañiz Team	Juanfran	Manuel,Pedro,Ana	7.55		Descargar Actualizar

El administrador podrá calificar, aprobar, descargar los documentos, actualizar el estado de los equipos y enviar notificaciones a los equipos.

Jefe de equipo: manuel@uoc.edu con contraseña manuel

El jefe de equipo Manuel tiene que esperar hasta que el administrador acepte su solicitud. Una vez aceptada un usuario sin estar registrado puede ver los equipos de la competición desde la pestaña "Equipos"