

Desarrollo de la APP Android: FOOTMAN

Autor

Iván Pérez Muñoz

Máster en Ingeniería Informática

Desarrollo de aplicaciones sobre dispositivo móvil

Nombre Consultor

Jordi Almirall López

Jordi Ceballos Villach

Nombre Profesor responsable de la asignatura

Robert Clarisó Viladrosa

Fecha Entrega

Enero 2020



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>Desarrollo de la APP Android: Footman</i>
Nombre del autor:	<i>Iván Pérez Muñoz</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Jordi Almirall López Jordi Ceballos Villach</i>
Nombre del PRA:	<i>Robert Clarisó Viladrosa</i>
Fecha de entrega (mm/aaaa):	01/2020
Titulación:	<i>Máster en Ingeniería Informática</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Desarrollo de aplicaciones en dispositivo móvil</i>
Idioma del trabajo:	<i>Español</i>
Palabras clave	<i>Fútbol, aplicación, Liga</i>
<p>Resumen del Trabajo (máximo 250 palabras): <i>Con la finalidad, contexto de aplicación, metodología, resultados i conclusiones del trabajo.</i></p>	
<p>Este trabajo consiste en la implementación de una aplicación móvil para los Smartphones con sistema operativo Android. Esta aplicación se fundamentará en la gestión de torneos de fútbol.</p> <p>La aplicación está fundamentada sobre una arquitectura Cliente – Servidor, de forma que la aplicación móvil será la parte del cliente, mientras que la parte del servidor se tratará del software desarrollado por Google, Firebase.</p> <p>La aplicación será desarrollada para tres tipos de perfil de usuario. Un primer perfil de usuario que será para los creadores de un torneo, de forma que este tipo de usuarios, serán los que desarrollen los torneos. Además se encargarán de gestionar a través de la aplicación todo lo relacionado al torneo que hayan creado. Otra de las funcionalidades que presenta la aplicación, es la posibilidad de realizar la inscripción en un torneo, por tanto la inscripción se realizará de forma telemática, permitiendo a los usuarios realizar la inscripción desde cualquier lugar y fácilmente. Por último existirán usuarios que no deseen adquirir el rol de los usuarios anteriormente mencionados, por tanto estos usuarios podrán acceder al contenido de la aplicación, pero solo podrá visualizar los datos de un torneo</p> <p>El objetivo de esta aplicación es facilitar la gestión de un torneo de fútbol, ya que existen muchos torneos de aficionados o torneos no profesionales, que se gestionan por otras vías, de esta forma la aplicación permitirá a los organizadores de estos torneos llevar la gestión de los mismos con mayor facilidad.</p>	
<p>Abstract (in English, 250 words or less):</p>	
<p>This project consists in the implementation of a mobile application for Smartphones with Android operating system. This application will be based on the management of football tournaments.</p> <p>The application is based on a Client - Server architecture, so that the mobile application will be part of the client, while the server part will be the software developed by Google, Firebase.</p> <p>The application will be developed for three types of user profile. A first user profile that will be for a tournament admin, so that this type of users will be the ones who develop the tournaments. They will also be responsible for managing through the application everything related to the tournament they have created. Another of the features presented by the application is the possibility of registering in a tournament, so the registration will be done online, allowing users to register from anywhere and easily. Finally there will be users who do not wish to acquire the role of the aforementioned users, so these users will be able to access the content of the application, but can only view the data of a tournament</p> <p>The objective of this application is to facilitate the management of a football tournament, since there are many amateur tournaments or non-professional tournaments, which are managed by other means, in this way the application will allow the organizers of these tournaments to manage them</p>	

Índice

1.	Introducción	1
1.1	Contexto y justificación del trabajo	1
1.2	Objetivos del trabajo.....	2
1.3	Enfoque y método elegido	4
1.4	Planificación del trabajo	5
1.4.1	Definición de las tareas.....	6
1.4.2	Planificación de las tareas.....	7
1.4.3	Riesgos del proyecto.....	7
1.5	Breve resumen de productos obtenidos.....	8
1.6	Breve descripción del resto de capítulos de la memoria	8
2.	Diseño y arquitectura	9
2.1	Diseño centrado en el usuario.....	9
2.1.1	Usuarios y contexto de uso	9
2.1.1.1	Técnicas de observación	10
2.1.1.2	Investigación contextual.....	10
2.1.1.3	Entrevista	11
2.1.1.3.1	Planteamiento de la entrevista	12
2.1.1.3.2	Desarrollo de la entrevista	13
2.1.1.3.3	Conclusiones	14
2.1.1.4	Encuestas	14
2.1.1.4.1	Diseño del cuestionario	15
2.1.1.4.2	Análisis de los resultados	17
2.1.1.5	Perfiles de usuario	21
2.1.1.5.1	Perfil Administrador.....	21
2.1.1.5.2	Perfil Participante	22
2.1.1.5.3	Perfil Observador	22
2.1.2	Diseño conceptual.....	23
2.1.2.1	Personajes	23
2.1.2.2	Escenarios de uso.....	25
2.1.2.3	Flujos de interacción.....	28
2.1.3	Prototipado.....	28
2.1.4	Evaluación	36
2.1.4.1	Documento de Screening	36
2.1.4.2	Cuestionario Pre-test.....	37
2.1.4.3	Escenarios y tareas.....	37
2.1.4.4	Cuestionario Post-test	39
2.1.4.5	Desarrollo del proceso	39

2.2	Diseño técnico	40
2.2.1	Casos de uso	40
2.2.2	Diseño de la arquitectura	50
2.2.2.1	Arquitectura del proyecto	50
2.2.2.2	Arquitectura de la aplicación	51
3.	Implementación	54
3.1	Presentación del sistema	54
3.2	Herramientas y APIs utilizadas	54
3.2.1	Android	54
3.2.2	Firebase	55
3.2.3	Picasso	56
3.3	Desarrollo de la aplicación	57
3.3.1	Estructura del proyecto	57
3.3.2	Gestión con la base de datos. Firebase	58
3.3.3	Gestión de usuarios	58
3.3.4	Almacenamiento de datos	59
3.3.5	Calendario de los partidos	60
3.3.6	Clasificación	61
3.3.7	Actas de los partidos	62
3.3.8	Aspectos importantes de la implementación	62
3.3.8.1	Tablas	62
3.3.8.2	Navigation View	62
3.3.8.3	Recycler View	63
4.	Pruebas	64
4.1	Pruebas realizadas	66
5.	Funcionalidad de la aplicación	70
5.1	Gestión de usuarios	70
5.2	Búsquedas del torneo	70
5.3	Creación de un torneo	71
5.4	Menú	72
5.5	Equipos	72
5.6	Clasificación	74
5.7	Calendario	74
5.8	Partidos	75
5.9	Goleadores	76
6.	Conclusiones y futuros trabajos	77
6.1	Conclusiones	77
6.2	Futuros trabajos	77
7.	Glosario	79
8.	Bibliografía	80
8.1	Referencias	80
9.	Anexos	81

Índice de Figuras

Figura 1. Países con mayor uso diario del teléfono móvil. Fuente: El Confidencial	1
Figura 2. Cuota de mercado de sistemas operativos en España. Fuente: Xataka Movil ..	1
Figura 3. Modelo en cascada. Fuente: Wikipedia (Wikipedia, s.f.)	4
Figura 4. Imagen del torneo.....	11
Figura 5. Imagen del público	11
Figura 6. Cuestionario parte 1. Fuente: Elaboración propia.....	15
Figura 7. Cuestionario parte 2. Fuente: Elaboración propia.....	15
Figura 8. Cuestionario parte 3. Fuente: Elaboración propia.....	16
Figura 9. Cuestionario parte 4. Fuente: Elaboración propia.....	16
Figura 10. Cuestionario parte 5. Fuente: Elaboración propia.....	17
Figura 11. Edad de los encuestados.....	18
Figura 12. Horas diarias de uso del Smartphone de los encuestados	18
Figura 13. Información sobre el registro en aplicaciones.....	19
Figura 14. Información sobre aplicaciones futbolísticas	19
Figura 15. Información sobre la inscripción en un torneo.....	20
Figura 16. Aspectos importantes que incluir en la aplicación.....	20
Figura 17. Flujo de interacción. Elaboración propia con ArgoUML	28
Figura 18. Sketches Parte 1	29
Figura 19. Sketches Parte 2	29
Figura 20. Inicio de sesión y registro	30
Figura 21. Pantalla de inicio	30
Figura 22. Creación de un torneo	31
Figura 23. Menú principal	31
Figura 24. Gestión de equipos	32
Figura 25. Añadir equipo.....	32
Figura 26. Visualización de partidos	33
Figura 27. Detalles de un partido.....	33
Figura 28. Establecer detalles de un partido.....	34
Figura 29. Ajustes.....	34
Figura 30. Clasificación.....	35
Figura 31. Visualización de equipos.....	35
Figura 32. Visualización de partidos	36
Figura 33. Casos de uso de la aplicación. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML .	40

Figura 34. Casos de uso de la gestión del usuario. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML.....	41
Figura 35. Casos de uso de la creación de un torneo. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML.....	42
Figura 36. Casos de uso de la gestión de un torneo. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML.....	43
Figura 37. Casos de uso de la inscripción de un torneo. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML.....	49
Figura 38. Casos de uso de la visualización de un torneo. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML.....	50
Figura 39. Arquitectura del proyecto. Fuente: Elaboración propia.....	51
Figura 40. Diagrama de entidades de los datos. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML.....	52
Figura 41. Pila de software de Android. Fuente: Android Developers.....	55
Figura 42. Declaración de la librería.....	57
Figura 43. Ejemplo de utilización de la librería Picasso.....	57
Figura 44. Estructura del proyecto.....	57
Figura 45. Estructura de los datos en Firebase.....	59
Figura 46. Escritura en base de datos.....	60
Figura 47. Lectura de base de datos.....	60
Figura 48. Asignación del fragment en función de la sección del menú.....	63
Figura 49. Intercambio de fragments.....	63
Figura 50. Evidencia de la prueba de log in correcto.....	66
Figura 51. Evidencia de la prueba de log in incorrecto.....	67
Figura 52. Evidencia de la prueba de registro correcto.....	67
Figura 53. Evidencia de la prueba de acceso a la creación de torneo.....	68
Figura 54. Evidencia de la prueba de la creación de un torneo.....	68
Figura 55. Evidencia de que se ha insertado en base de datos el torneo.....	69
Figura 56. Evidencia de la prueba de la selección de un torneo para inscribirse.....	69
Figura 57. Log in y registro de la aplicación.....	70
Figura 58. Torneos del usuario.....	70
Figura 59. Torneos del sistema.....	71
Figura 60. Pantalla que se muestra si el usuario no tiene torneos.....	71
Figura 61. Formulario para crear un torneo.....	72
Figura 62. Menú del torneo. Diferencias entre si el usuario es administrador o no.....	72
Figura 63. Lista de equipos y formulario para añadir un equipo.....	73
Figura 64. Listado de equipos. Usuario no registrado.....	73

Figura 65. Detalles del equipo. Diferencia entre si el usuario es administrador o no	74
Figura 66. Clasificación del torneo.....	74
Figura 67. Calendario de partidos.....	75
Figura 68. Detalles de un partido. Diferencias entre si el usuario es administrador o no	75
Figura 69. Realización del acta del partido	76
Figura 70. Formulario para introducir la hora y el lugar del partido.....	76
Figura 71. Lista de goleadores del torneo.....	76

1. Introducción

1.1 Contexto y justificación del trabajo

Los smartphones es una herramienta indispensable para la mayoría de las personas en la actualidad, sobre todo tras su explosión en el mercado de la telefonía móvil durante la primera década del siglo XXI. Según *El Confidencial* [1], España es el 5º país del mundo que más pasa con el teléfono, siendo la media de uso superior a las 2 horas de utilización diarias, siendo Brasil el país que más horas al día utiliza su teléfono móvil, como se puede observar en la siguiente imagen

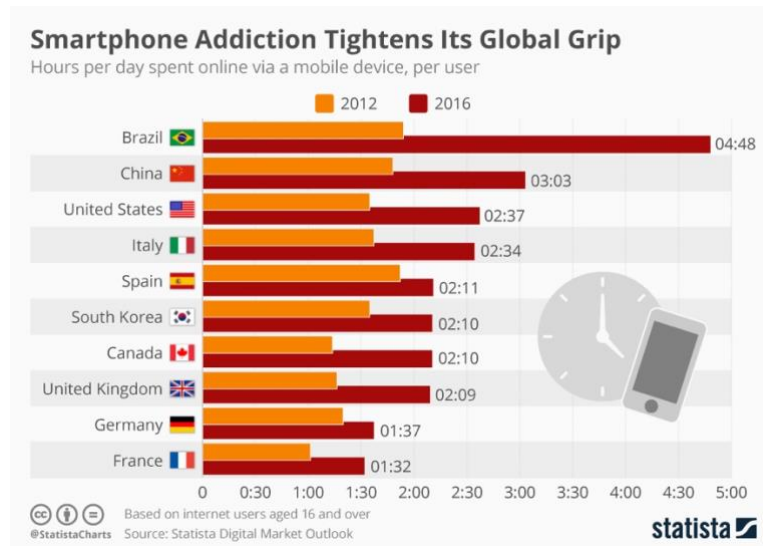


Figura 1. Países con mayor uso diario del teléfono móvil. Fuente: El Confidencial

Ahora bien todo Smartphone dispone de un sistema operativo que gestiona los recursos disponibles. Los dos sistemas operativos más conocidos son IOS y Android, aunque existen otros como por ejemplo Windows Phone. Según la web *Xataka Movil* [2], el sistema operativo con mayor cuota de mercado en España, es Android con más de un 90% de cuota de mercado en el segundo semestre de 2018, seguido del sistema operativo propio de Apple, IOS, con un 8,9% de cuota de mercado, dejando el 0,2% de cuota de mercado para el resto de los sistemas operativos existentes para smartphones.

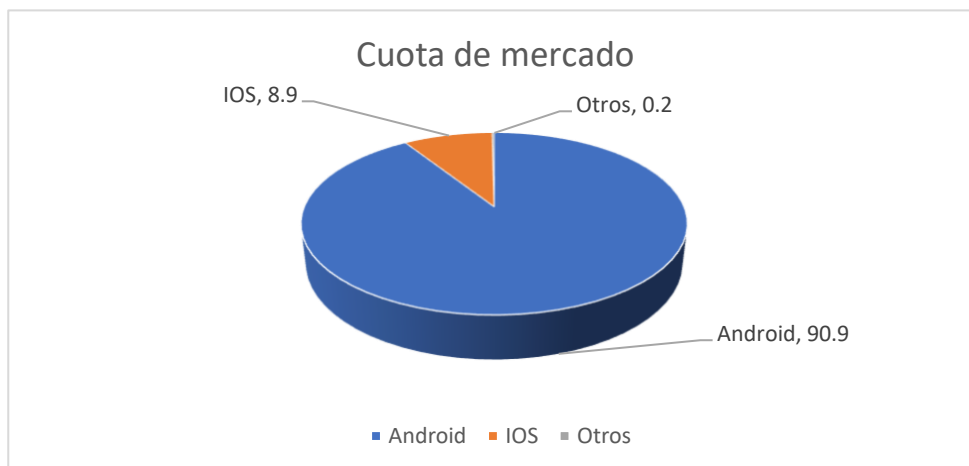


Figura 2. Cuota de mercado de sistemas operativos en España. Fuente: Xataka Movil

Android es el sistema operativo desarrollado por Google, una de las empresas tecnológicas más potentes del mercado, por lo que se trata de un producto de garantías que ofrece calidad a sus usuarios. Android fue presentado en 2007 y desde entonces ha ido creciendo, siendo instalado en los smartphones de las marcas más potentes como pueden ser Samsung, BQ, LG...

Por otro lado uno de los deportes más seguidos y practicados en este país es el fútbol. Los seguidores de este deporte tienen mucha información a la que pueden acceder muy rápidamente y sin problema. Los smartphones cada vez están más unidos a este deporte, ya que no solo es posible ver un partido a través del Smartphone o ver el periódico a través de una app o en el propio navegador del Smartphone. Son los propios equipos los que incluso tienen sus propias aplicaciones para mostrar una mayor información y acercarse así a sus seguidores, igualmente existen aplicaciones que actualizan los marcadores de un partido en tiempo real, con comentarios y estadísticas sobre lo que está pasando en el encuentro.

Pero, ¿Qué ocurre con los practicantes de este deporte?, de aquí surge la idea de este trabajo, poder llegar a este tipo de usuarios, de forma que sencillamente puedan acceder a la información de la competición de este deporte que están disputando.

Existen pocas aplicaciones que consigan este objetivo, pero las que existen tienen como puntos fuertes que pueden crear distintos tipos de competición, es decir que la competición pueda ser en distintos formatos, como puede ser una liga o una eliminatoria. Además de que pueda ser utilizada para otros deportes. Pero como puntos débiles se pueden destacar la ausencia del modo invitado para que no sea necesario registrarse para consultar datos como aficionado o la inclusión de un pago mensual por la utilización de la aplicación.

Por todas estas razones se decide implementar esta aplicación sobre una plataforma Android, para poder acceder a la mayor parte de los usuarios, ya que esta mayoría utilizan dispositivos que incorporan este sistema operativo

1.2 Objetivos del trabajo

Para indicar los objetivos de este trabajo se va a llevar a cabo una definición de los requisitos de usuario. Los requisitos de usuario serán recogidos en función de las acciones que realicen los usuarios con la aplicación, ya que es la parte del sistema con la que interactúan de forma directa.

Posteriormente se realizará un análisis de los requisitos funcionales y de los requisitos no funcionales de la aplicación.

- Requisitos de usuario
 - o La aplicación permitirá al usuario registrarse y hacer login en la aplicación, pero además permitirá acceder al contenido sin necesidad de hacer login.
 - o La aplicación permitirá crear una competición
 - o La aplicación permitirá buscar una competición ya creada.
 - o La aplicación permitirá al usuario indicar el nombre de la competición, el número máximo de equipos, el número máximo de jugadores por cada equipo y si se jugará a ida y vuelta al crear una competición.

- La aplicación permitirá añadir y eliminar equipos al administrador. Mientras que a los usuarios que quieran participar, únicamente podrán añadir un único equipo.
- La aplicación permitirá consultar la clasificación, los partidos, los resultados, las actas de cada partido, los equipos inscritos, los jugadores inscritos en cada equipo y si el administrador lo considera, los máximos goleadores de la competición.

Por tanto estos serán los objetivos principales que se pretenden alcanzar con el desarrollo de esta aplicación.

- Requisitos funcionales
 - La aplicación enviará la información relativa al login al backend para comprobar las credenciales del usuario
 - La aplicación enviará la información relativa al registro al backend para dar de alta al usuario
 - La aplicación cargará del backend las competiciones que el usuario tenga registradas
 - Al crear una competición, el sistema registrará la competición en el backend para ese usuario.
 - Al añadir un equipo, el sistema registrará el equipo para dicha competición
 - Al modificar el resultado de un partido, se registrarán los datos en el backend de la aplicación.
 - Al consultar los datos de una competición se recuperarán los datos del backend, para mostrárselos al usuario.
 - El sistema recupera la competición, como un objeto Java, obteniendo todos los datos del mismo, al almacenarse en una base de datos No SQL.
- Requisitos no funcionales
 - La aplicación será desarrollada para dispositivos que implementen el sistema operativo Android
 - Se utilizará Firebase como gestor de base de datos
 - La aplicación cliente deberá recoger los datos del gestor de base de datos.
 - El sistema debe ser fiable, sin producir errores que produzcan el cierre de la aplicación.
 - La aplicación deberá mostrar feedback al usuario, indicando mensajes de error en el caso de que no realicen una operación correctamente
 - El sistema debe ser familiar, simple y fácil de usar, para que el usuario se sienta cómodo al utilizar la aplicación
 - Se deberá proporcionar la seguridad suficiente para conseguir que el registro y login en la aplicación sea fiable.
 - La aplicación cliente debe cumplir con los principios de usabilidad

Cabe destacar que existirán tres perfiles de usuarios:

- Administrador de la competición: Este usuario deberá registrarse. Es el usuario encargado de registrar la aplicación y gestionar la competición, por lo que para la competición que cree, tendrá más permisos que el resto de los usuarios. Podrá añadir o eliminar equipos, editar el horario y el lugar de un partido, además de establecer los límites que considere necesarios

- **Participantes en la competición:** Usuarios que deben estar registrados. Estos usuarios deberán unirse a la competición que deseen, para ello ya debe estar creada, y únicamente podrán añadir un solo equipo. Por otra parte podrán consultar todos los datos de la competición
- **Invitados:** Estos usuarios no necesitan registrarse. Podrán ver los datos de cualquier competición, son meros consultores de información.

1.3 Enfoque y método elegido

La estrategia elegida para desarrollar a cabo este trabajo, es la de desarrollar un producto nuevo, ya que las aplicaciones localizadas sobre este tema, son privadas y de pago, por lo que no es posible acceder a su código para su modificación.

Otra de las razones por las que se va a llevar a cabo un desarrollo nuevo, es porque se va a trabajar en colaboración con el Ayuntamiento de Gálvez, de forma que se va a llevar un Diseño Centrado en el usuario, llevando a cabo un proceso iterativo y colaborativo, trabajando con dicho Ayuntamiento como stakeholder implicado, ya que su concejalía de Deportes está acostumbrada a la organización de este tipo de competiciones.

De esta forma, este proceso otorgará feedback de gran valor para el desarrollo del producto.

En cuanto al desarrollo del producto se va a llevar a cabo el modelo de desarrollo en cascada (waterfall), siguiendo una serie de etapas.

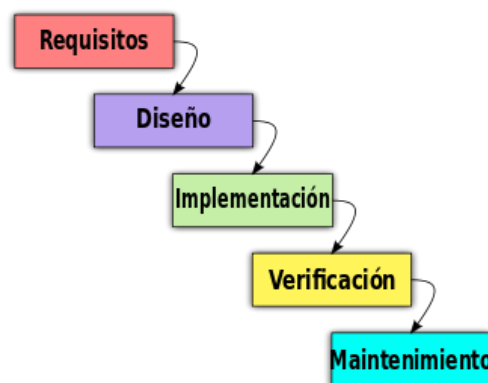


Figura 3. Modelo en cascada. Fuente: Wikipedia [3]

Según la web *Wikipedia* [3], el modelo en cascada es un modelo secuencial que ordena las etapas del proceso para el desarrollo del software. Al ser un modelo secuencial, el inicio de cada etapa debe esperar la finalización de la etapa anterior. Las fases de este modelo de desarrollo software son:

- Análisis de requisitos

En esta fase se analizan las necesidades de los usuarios del software para determinar qué objetivos hay que cubrir, estableciendo el documento de especificación de requisitos, de forma que se establezca el funcionamiento de la aplicación, no pudiendo modificar este documento en etapas posteriores.

- Diseño del sistema

En esta fase se estructura el sistema y se especifica que debe hacer cada una de las partes, además de establecer las relaciones que deben de tener cada una de las entidades descritas en el sistema. Por tanto, esta fase es la encargada de establecer la arquitectura de la solución establecida.

- Implementación

Fase en la que se lleva a cabo el desarrollo del software, siguiendo detenidamente el documento de especificación de requisitos, para poder cumplir con las necesidades de los usuarios. Se utilizarán prototipos definidos y pruebas que se hayan realizado para la corrección de errores.

- Validación y verificación del producto software (Pruebas)

En esta fase se realizan las comprobaciones de que el software desarrollado cumple con las necesidades que ha establecido el usuario en el documento de la especificación de requisitos, comprobando que el sistema funciona correctamente. Se corrigen los errores antes de la entrega al usuario final.

- Mantenimiento

Una vez entregado el producto, se hace un seguimiento para identificar los distintos problemas que puedan surgir al ser utilizado por el usuario. Por tanto se podrá modificar el producto tanto para corregir errores como para mejorar su rendimiento.

Al ser un producto nuevo, va a ser bastante sencillo seguir este modelo de desarrollo. El feedback continuo con el usuario nos permitirá mejorar su experiencia al utilizar el producto. Además será un producto que cumpla con los principios de usabilidad, por lo que otorgará mayor satisfacción al usuario a la hora de su utilización.

1.4 Planificación del trabajo

En este apartado se van a definir cada una de las tareas que se pretenden llevar a cabo durante la realización de este trabajo. Para ello se procederá primero a la definición de cada una de las tareas y posteriormente un diagrama de Gantt para representar visualmente la planificación de las mismas, su duración y la prioridad de cada una de las tareas, además de poder llevar un orden, para así poder establecer una serie de plazos para la realización de cada una de las tareas.

Los medios que se van a utilizar para poder llevar a cabo este trabajo serán los siguientes:

- Macbook Air, con un procesador Intel Core i5, 8 GB de RAM, con sistema operativo MacOS Mojave.
- Emulador Nexus 5X con Android 8.0 (API 26)

En cuanto a los medios software utilizados serán:

- Android Studio, para el desarrollo de la aplicación
- Microsoft Word, para el desarrollo de la memoria del proyecto
- Firebase para el desarrollo Backend de la aplicación.
- iMovie para la edición de vídeo

1.4.1 Definición de las tareas

A continuación se van a describir las tareas que se van a realizar durante el desarrollo de este trabajo.

- a) Definición del proyecto
 - Planteamiento de la idea general: Se plantea la idea de la que va a partir el trabajo.
 - Propuesta del trabajo: Se realiza la redacción de la propuesta al consultor para su aprobación, describiendo su funcionalidad y uso para comprobar si es apropiado
- b) Plan de proyecto
 - Contexto: Se especifica el entorno y los motivos por los cuales se va a desarrollar la aplicación
 - Objetivos: Se establecen las metas que se pretenden cumplir al terminar el proyecto
 - Requisitos del proyecto: Se especifican los requisitos que debe cumplir el producto obtenido debido a este proyecto
 - Metodología: Se establece la metodología que se va a seguir para el desarrollo del proyecto
 - Planificación del proyecto: Se establecen las tareas que se van a llevar a cabo y su planificación, para determinar la duración de las mismas y poder establecer un control
 - Estudio de las distintas alternativas: Se realiza un estudio
 - Documentación: Recogida de información de todas las tareas realizadas
- c) Análisis y diseño del proyecto
 - Evaluación de alternativas: Estudio de las distintas alternativas estudiadas y decisión sobre cual emplear
 - Análisis del sistema: Se analizan los requisitos para poder planificar de forma correcta el diseño y la implementación del sistema
 - Diseño del sistema: Realización del diseño técnico que se va a llevar a cabo en el proyecto
 - Documentación: Recogida de información de todas las tareas realizadas
- d) Implementación del proyecto
 - Preparación del entorno: Se realiza la preparación del entorno de desarrollo, para la implementación de la aplicación
 - Investigación en el desarrollo Android: Se realiza el estudio de características Android para poder llevar a cabo el desarrollo
 - Investigación en el desarrollo Backend: Se realiza el estudio de características del Backend para poder llevar a cabo el desarrollo
 - Desarrollo Backend: Implementación del sistema Backend
 - Desarrollo Android: Implementación de la aplicación
 - Pruebas: Diseño y realización de pruebas
 - Documentación: Recogida de información de todas las tareas realizadas
- e) Entrega Final
 - Finalización de la memoria: Redacción de los últimos aspectos de la memoria
 - Realización de la demo: Elaboración de un vídeo explicativo del funcionamiento de la aplicación.
 - Preparación de la entrega: Concreción de detalles para la entrega del trabajo.

1.4.2 Planificación de las tareas

En este apartado se va a establecer la planificación de cada una de las tareas definidas en el apartado anterior, para ello se va a establecer la duración de cada una de las tareas en un número de horas y se representarán en un Diagrama de Gantt para una mejor visualización.

Las horas dedicadas en días laborables será de 2 horas al día, mientras que en festivos y días no laborables la horas dedicadas a este proyecto será mayor llegando a unas 7 horas al día. Esto es una estimación ya que en días laborables puede existir la posibilidad de que haya más carga de trabajo laboral y por tanto las horas dedicadas al proyecto sean menores y por el contrario en días no laborables, es probable que se dediquen un mayor número de horas al día.

Una vez terminado un apartado de tareas se dará descanso hasta el día siguiente. Además la investigación y el desarrollo se realizarán en paralelo en la fase de implementación por lo que las horas establecidas representarán un mayor número de días.

Cabe destacar que la fecha de finalización del proyecto sería el 29 de diciembre si se siguiera la planificación establecida anteriormente. Como puede que sea complicado cumplir dicha planificación existe un margen hasta el día 8 de enero que es el día de la entrega final, para la corrección de posibles desviaciones.

Se adjunta como anexo a este documento el diagrama de Gantt porque la imagen no se ajustaría a las dimensiones del documento.

1.4.3 Riesgos del proyecto

Como en todo proyecto existen riesgos que pueden llevarse a cabo, de esta forma se van a evaluar los distintos riesgos que pueden surgir en la realización de este proyecto

Nombre	Descripción	Probabilidad	Impacto	Acciones
Carga de trabajo laboral	Aumento de la carga de trabajo laboral, aumentando la jornada laboral	Media	Media	Recuperar las horas perdidas, en días no laborables
Enfermedad	Contraer una enfermedad durante el desarrollo del proyecto	Baja	Media	Recuperar las horas pérdidas, haciendo un mayor esfuerzo diario
Pérdida del proyecto	Problemas en el software o en el hardware que provoca la pérdida del trabajo	Baja	Alta	Realizar copias de seguridad periódicas
Mala planificación	Mala planificación de las tareas, que	Media	Media	Corregir los errores que se

	provoca un retraso de las mismas			puedan producir en la estimación. Estimar con exceso de horas en las tareas para prevenir este tipo de errores
Investigación	Investigar sobre algunos aspectos relativos al proyecto, debido a los conocimientos insuficientes sobre los mismos	Alta	Baja	Aumentar la estimación en la fase de desarrollo, para tener en cuenta la investigación de los distintos aspectos
Situaciones familiares	Que algún familiar contraiga alguna enfermedad o alguna situación familiar que provoque no poder trabajar durante días	Media	Baja	Recuperar las horas pérdidas, haciendo un mayor esfuerzo diario

1.5 Breve resumen de productos obtenidos

Los productos obtenidos serán los siguientes:

- Código de la aplicación. Además se entregará el apk para que pueda ser instalado en cualquier dispositivo Android
- Memoria del proyecto, donde se describe el trabajo realizado
- Vídeo explicativo en forma de Demo de la aplicación

1.6 Breve descripción del resto de capítulos de la memoria

Los siguientes capítulos estarán relacionados con el modelo de desarrollo de software elegido, en este caso el modelo en cascada, por lo que este primer capítulo corresponderá con el análisis de requisitos.

De este modo los siguientes capítulos corresponderán con la fase de diseño, donde se establecerán los distintos casos de uso, se analizará el sistema a implementar y se desarrollará la arquitectura se impondrá a la hora de implementar el sistema

A continuación se detallará la implementación del sistema, indicando la forma en la que ha sido desarrollado y que técnicas se han empleado, a la vez de los puntos más importantes del desarrollo.

Seguidamente se incorporará un capítulo con las pruebas realizadas y los resultados de las mismas, indicando si se han tenido que corregir errores o por consiguiente se da al producto como válido para su entrega.

Finalmente habrá un capítulo de conclusiones y de futuros trabajos que se pueden incorporar al producto para seguir mejorando y por tanto ser más aceptable por el usuario

2. Diseño y arquitectura

2.1 Diseño centrado en el usuario

Según se ha podido leer en el módulo *Diseño centrado en el usuario* [4], material proporcionado por la UOC, el diseño centrado en el usuario (DCU), es el diseño que trata de posicionar al usuario en el epicentro del diseño del producto, de esta forma se garantiza el éxito del producto al tener en cuenta al usuario en todas las fases del proceso.

El objetivo del diseño centrado en el usuario es la obtención de productos útiles y usables, de forma que cumplan las necesidades de los usuarios teniendo en cuenta sus características.

Las etapas del diseño centrado en el usuario se realizan de forma iterativa hasta conseguir los objetivos que se han propuesto en un principio.

Una de las fases más importantes es el análisis de los usuarios, donde se recogen los requisitos de usuario, de forma que agrupan las necesidades de los mismos, para conseguir desarrollar dichas necesidades y características.

Otra de las fases, es el análisis del contexto de uso. En esta fase se trata de analizar a los usuarios en su contexto de uso natural.

Posteriormente se realizan el diseño conceptual y la evaluación. El diseño conceptual consiste en la realización de maquetas y prototipos que evolucionan con la ayuda de los usuarios.

Mientras que en la evaluación se recibe feedback y se analiza el diseño para ver las convergencias con los objetivos establecidos.

Estos procesos o fases se focalizan en los usuarios para definir la planificación del proyecto, basándose en la información sobre las personas que utilizarán el producto.

2.1.1 Usuarios y contexto de uso

El objetivo principal de esta primera fase es el conocimiento de las características de los usuarios, sus necesidades y objetivos, así como el contexto de uso.

Para la consecución de este primer objetivo, se llevarán a cabo una serie de métodos de indagación estudiados previamente, para conseguir la involucración del usuario.

Conseguir la involucración del usuario es importante, para que se sienta útil y perciba el producto como suyo, lo que ayudará a adaptar el producto a las principales características de usabilidad, obteniendo una mejor valoración por parte de los usuarios, ya que además se van a satisfacer sus necesidades, al tener en cuenta sus características.

Los métodos de indagación se clasifican en métodos cualitativos y métodos cuantitativos. Los métodos que se han realizado para la ejecución de este trabajo son los siguientes.

- Técnicas de observación
- Investigación contextual
- Entrevistas
- Encuestas

Solo el método de la realización de encuestas se trata de un método cuantitativo, el resto se tratan de métodos cualitativos

2.1.1.1 *Técnicas de observación*

Esta técnica consiste en observar a los usuarios, suele hacerse de forma paralela a la investigación contextual para sacar conclusiones más realistas, ya que ubicar a los usuarios en el contexto de uso de la aplicación puede otorgar más información de cara a realizar el diseño de la aplicación. Esta técnica principalmente se centra en las acciones que realizan los usuarios.

La información que se obtiene permite conocer a los usuarios y así poder determinar la forma que tendrían de utilizar la aplicación.

Durante este trabajo se realizó esta técnica combinada con la investigación contextual. En primer lugar se visitó un torneo de fútbol organizado por el Ayuntamiento de Gálvez. Durante la realización del torneo se observó a los potenciales usuarios de la aplicación, obteniendo información sobre su comportamiento. De esta observación se obtuvieron las siguientes conclusiones.

- El 95% del público, usaba un teléfono móvil.
- En el torneo existía una zona donde se situaba la organización del mismo. En dicha zona se anotaban los resultados y se hacía el seguimiento del torneo, de forma que los usuarios querían saber información sobre sus partidos, debían asistir a dicha zona de organización.
- En esta zona de organización se escucharon preguntas como ¿Qué resultado ha obtenido el equipo X contra el equipo Y?, ¿A qué hora juega el equipo Z?
- Además los árbitros, al finalizar un partido debían pasar por la zona de organización a informar de los eventos que se habían realizado durante el partido, goles, tarjetas...

Toda esta información se anotó para incluir su funcionalidad en la aplicación, con el objetivo que toda la información del torneo se pudiera consultar a través de la aplicación. Por otro lado también se anotó cualquier circunstancia que agilizará la organización del torneo, como que los árbitros informaran los resultados y los eventos de los partidos por la aplicación.

2.1.1.2 *Investigación contextual.*

Por otro lado se realizó la investigación del contexto de uso donde se utilizaría la aplicación, observando a los usuarios en su entorno habitual como se ha comentado en el apartado anterior. De forma que de esta técnica se obtiene información sobre en qué condiciones utilizan el producto.

Durante la realización de esta técnica se realizan una serie de preguntas a distintas personas que asistieron como público al torneo, para conseguir distintas opiniones y entender las distintas motivaciones de los asistentes.

De todos los datos obtenidos se extrae la información más relevante de cara a la realización del diseño de la aplicación.

Las preguntas realizadas a los asistentes fueron las siguientes.

- Si han pasado o no por la zona de organización
- Como verían la existencia de una aplicación para visualizar información sobre el torneo
- Como imaginarían dicha aplicación

- Y si conocen algún sistema similar.

A través de las respuestas de los asistentes, se obtienen las siguientes conclusiones.

Dado que no se trata de una entrevista profesional, si no de preguntas concretas para obtener información sobre el contexto de uso, no se realiza una disgregación minuciosa de los resultados, si no que se obtienen los aspectos más importantes comentados por los usuarios.

La visita a la zona de la organización, nos indica que los participantes quieren obtener información sobre el torneo, por lo que esto nos indica que la aplicación puede ser muy útil para este tipo de usuarios.

Los usuarios ven de forma positiva la aparición de este tipo de aplicación, ya que podrían estar totalmente informados y en tiempo real de los resultados del torneo.

Los usuarios describieron un tipo de aplicación, en la cual podía visualizar la clasificación de los equipos, los horarios y el lugar donde se disputarían los partidos, además de la visualización de los resultados. En menor medida algunos asistentes nos indicaron la posibilidad de visualizar una tabla de máximos goleadores.

En cuanto al conocimiento de alguna aplicación similar, los asistentes hacían referencia a la aplicación oficial de la Liga Santander, pero no conocían ninguna que llegara a este tipo de torneos.

Por tanto la aplicación de la Liga Santander será un punto de referencia para el diseño de la aplicación.



Figura 4. Imagen del torneo



Figura 5. Imagen del público

Con este método se consigue una visión etnográfica de los usuarios, siendo el centro del diseño, permitiendo descubrir y comprender el comportamiento social de nuestros usuarios

2.1.1.3 Entrevista

En este método se realizará una serie de preguntas para recopilar información que será relevante a la hora de realizar el diseño del producto. Con este tipo de métodos no se pretende que el usuario responda con preguntas cortas y concretas, sino todo lo contrario, se trata de conseguir que el usuario se sienta lo suficientemente cómodo para que exprese sus inquietudes y se consiga más información. Para ello se seguirá

un pequeño guion a la hora de realizar la entrevista pero el objetivo es conseguir la mayor información posible por lo que este guion no será seguido de forma estricta si no en función de la entrevista, se podrá dirigir hacia otro contexto.

2.1.1.3.1 Planteamiento de la entrevista

Se decide realizar la entrevista a tres usuarios potenciales, de forma que se obtenga información desde distintos puntos de vista.

Gracias a la colaboración del Ayuntamiento de Gálvez, se decide realizar la entrevista al concejal de deportes y al director de la escuela deportiva de dicho municipio, ya que son personas con bastante conocimiento sobre la organización de torneos de fútbol y la participación en los mismos.

Se ha contado con la colaboración del concejal de deportes del Ayuntamiento de Gálvez, Carlos Benavente Gómez, además se cuenta con la colaboración de José Ángel Martín Martín, director y entrenador de la escuela de fútbol P.D.M Gálvez.

Por último se cuenta con el voluntario Gustavo Briceño García, aficionado al fútbol.

A continuación se va a definir el guion a seguir en las entrevistas, bien es cierto que la realización de las mismas, puede tomar distintos enfoques ya que se trata de un método abierto no sujeto al seguimiento rígido del guion. El guion que se ha seguido en la entrevista ha sido el siguiente

- Realización de una presentación, comentándole al usuario el objetivo de la entrevista y poniéndole en contexto.
- Realización de una serie de preguntas de contacto
 - ¿Le gusta el deporte? ¿Y el fútbol?
 - ¿Ha jugado o juega al fútbol? ¿Algún tipo de competición?
 - ¿Le gusta ver fútbol? ¿Dónde suele verlo?
 - ¿Qué tipo de competiciones de fútbol suele disfrutar?
 - ¿Dispone de un Smartphone? ¿Cuántas horas diarias suele utilizar su Smartphone?
- Visualización de la información de un torneo de fútbol
 - ¿Sigue alguna competición a través de su Smartphone? ¿Cuál?
 - ¿Qué aplicación suele utilizar para visualizar dicha información?
 - ¿Qué es lo que más suele mirar en dicha aplicación?
 - Hacer que el usuario comente algún aspecto que le gustaría visualizar en las aplicaciones que mencione
- Inscripción a un torneo de fútbol
 - Cuando ha jugado un torneo de fútbol, ¿Qué datos le suelen pedir para la inscripción?
 - ¿Cómo suele realizar dicha inscripción?
 - ¿Le gustaría que dicha inscripción se realice a través de una aplicación?
 - ¿Cómo realiza el seguimiento del transcurso de la competición?
 - ¿Le gustaría que este seguimiento se realice a través de una aplicación móvil?
- Organización de un torneo de fútbol
 - ¿Ha organizado alguna vez un torneo de fútbol?
 - ¿Qué datos suele solicitar a los participantes?
 - ¿Cómo informa a los participantes del transcurso de la competición?
 - ¿Cómo realiza el calendario de partidos y la clasificación del torneo que usted organiza?

- ¿Le gustaría que estas acciones se automatizaran en una aplicación móvil?

Algunas de estas preguntas puede que se supriman o se añadan nuevas, en función de las respuestas de los voluntarios, pero a priori, este es el guion que se va a seguir durante el desarrollo de las entrevistas.

2.1.1.3.2 Desarrollo de la entrevista

A continuación, se va a detallar un pequeño resumen de cómo se han desarrollado las entrevistas, obteniendo un breve resumen del contenido de cada una de ellas.

Carlos Benavente, concejal de deportes del Ayuntamiento de Gálvez

Carlos, muestra interés por el fútbol pero no es un fanático que haga un seguimiento de una competición en concreto, suele ver algún partido por televisión o cuando se junta con los amigos. Por otro lado comenta que utiliza bastante el Smartphone en su vida diaria. Al no ser un fanático de este deporte no sigue ninguna competición por lo que no indica de ninguna aplicación en la cual visualice información sobre alguna competición. Cuando se entra en detalle sobre la inscripción en una competición, habla de que suele realizar bastantes en conjunto con José Ángel, director de la escuela deportiva del municipio, por lo que aporta que al realizar una inscripción debe mandar un hoja en la que se plasma la lista de los jugadores que se quieren inscribir, junto a un dorsal con el que van a disputar la competición, la fecha de nacimiento y el número del DNI, además por otro lado envía vía mail las fotocopias de los DNIs de los jugadores que van a disputar la competición. También afirma que la información del transcurso de la competición la recibe en el mail de contacto que otorgó en la inscripción, y esta información la recibe de forma semanal cuando se disputa cada una de las jornadas.

Por otra parte, cuando se habla de la organización del torneo, confiesa que él utiliza los mismos métodos que ha mencionado con anterioridad para la organización del torneo, mencionando que es tedioso, el tener que organizar los partidos y comunicárselo a los participantes. También indica que siempre hay quejas y suele tener que realizar modificaciones.

José Ángel Martín, director y entrenador de la escuela P.D.M Gálvez

José Ángel, indica que ha sido un aficionado al fútbol muy pasional, y que ha practicado este deporte durante su juventud. Además determina que el Smartphone es una herramienta indispensable en su vida. Se destaca que suele ver fútbol a menudo, tanto en directo como por televisión, además de estar suscrito en plataformas que existen en Internet para poder visualizar partidos de fútbol. La aplicación que suele utilizar es la aplicación oficial de la Liga Santander, ya que sus competiciones favoritas son La liga Santander y la liga Smartbank.

Como entrenador y director de la escuela P.D.M Gálvez ha tenido que realizar bastantes inscripciones de los equipos de la escuela en distintas competiciones, destacando que seguir enviando toda la información vía papel es un hecho insufrible que tiene que evolucionar, por lo que al comentarle la idea de la aplicación, le parece una buena iniciativa.

En cuanto a la organización, indica que lo que más tiempo lleva a la hora de organizar una competición es el establecimiento del calendario, ya que hay que cuadrar los partidos, además de estar pendiente de actualizar los resultados una vez finalice la jornada. Además de estar pendiente de comunicar a los equipos los horarios y los resultados de los partidos.

Gustavo Briceño, aficionado al fútbol

Gustavo, como aficionado al fútbol, destaca que le gusta tanto práctica como ver fútbol, normalmente suele ver el fútbol en la televisión pero reconoce que suele seguir bastantes competiciones utilizando su Smartphone. Como usuario habitual del Smartphone y del fútbol dispone de varias aplicaciones a través de las cuáles sigue sus competiciones favoritas, La Liga Santander y la UEFA Champions League, cabe destacar que nombra dos aplicaciones, una de ellas es la aplicación oficial de la Liga Santander y la otra es la aplicación Mis Marcadores. Destaca que la información que muestran estas aplicaciones es suficiente y no considera que necesita más información sobre estas competiciones.

Gustavo, además como aficionado al fútbol, también practica este deporte con asiduidad y ha jugado varias competiciones con sus amigos a nivel aficionado. Los datos que le suelen pedir al inscribirse en un torneo, es la fecha de nacimiento, nombre, apellidos y fotocopia del DNI. Indica también que la inscripción en estas competiciones se realiza vía papel, por lo que deben presentarse en las instalaciones donde se disputa la competición para poder inscribirse. Cabe destacar que se muestra positivo de cara a utilizar una aplicación para realizar este tipo de trámites.

Gustavo indica que nunca ha organizado un torneo y tampoco sabría que se necesitaría para ello, indicando los aspectos que ha comentado en el apartado de la inscripción, de forma que la información obtenida es similar.

La entrevista se ha intentado llevar a cabo con un tono distendido e informal, de forma que el voluntario se sintiera cómodo y pudiera dar sus puntos de vista, obteniendo información más valiosa de cara al diseño del producto.

2.1.1.3.3 Conclusiones

Las conclusiones obtenidas son las siguientes

- La información más relevante de cara a la organización del torneo se obtiene de la entrevista realizada a Carlos Benavente, concejal de deportes, ya que detalla aspectos que no se hubieran tenido en cuenta en el diseño, como la posibilidad de poder modificar el horario y el día de los partidos
- Se concluye que la información a solicitar debe ser el dorsal, nombre y apellidos de los jugadores y su fecha de nacimiento por si el organizador establece un criterio de edad.
- El equipo debe suministrar el nombre y el listado de jugadores que van a jugar la competición
- Los voluntarios conocen varias aplicaciones, que se pueden tomar como referencia a la hora de establecer el diseño.
- Se concluye que los métodos utilizados actualmente en la inscripción de torneos, son tediosos y poco automatizados
- Los voluntarios se muestran positivos, ante la posibilidad de utilizar la aplicación y la ven de gran utilidad.

2.1.1.4 Encuestas

Se va a utilizar una encuesta como método de indagación, ya que se trata de un método fácil de realizar. Se elabora una encuesta en Google Form, y se distribuye el enlace, obteniendo datos de forma masiva en un espacio corto de tiempo.

Esta encuesta se ha distribuido entre personas conocidas, de forma que se ha acotado el número de respuestas a 15, y todas con un perfil de gusto futbolístico de forma que se han obtenido datos positivos de cara al estudio.

2.1.1.4.1 Diseño del cuestionario

Como se ha comentado anteriormente, se ha diseñado un cuestionario en google form, que se puede acceder utilizando esta URL, <https://drive.google.com/open?id=1PMJops5DMMS7u4V2tpVPHotXNOqj22cRIQ78Rdlm910> El cuestionario consta de las siguientes preguntas

Investigación: Utilización de una aplicación para gestionar un torneo de fútbol

El presente estudio pretende obtener información ante la posibilidad de gestionar un torneo de fútbol a través de una aplicación y que cabida tendría en el mercado

***Obligatorio**

¿Qué edad tienes? *

- <18 años
- Entre 18 y 25 años
- Entre 26 y 40 años
- Entre 41 y 55 años
- Entre 56 y 65 años
- > 65 años

Figura 6. Cuestionario parte 1. Fuente: Elaboración propia

¿Cuántas horas al día utilizas el smartphone? *

- < de una 1 hora
- Entre 1 hora y 3 horas
- Entre 3 y 5 horas
- > 5 horas

¿Suele registrarse en las aplicaciones cuando las utiliza? *

- Si, aunque no sea obligatorio
- Solo cuando es obligatorio
- No, nunca me registro en una aplicación de mi smartphone

¿Le gusta el fútbol? *

- Sí
- No

Figura 7. Cuestionario parte 2. Fuente: Elaboración propia

¿Qué aplicaciones utiliza para seguir su competición de fútbol favorita? *

- Aplicación oficial de la Liga Santander
- Mis Marcadores
- Be Soccer
- Otro: _____

¿Ha participado en algún torneo de fútbol? *

- Sí
- No

Figura 8. Cuestionario parte 3. Fuente: Elaboración propia

¿Como realizó la inscripción en dicha competición? *

- Presencial
- E-Mail
- Llamada Telefónica
- Aplicación móvil de mensajería instantánea (Ej: Whatsapp, Telegram...)
- Aplicación móvil para el torneo
- Otro: _____

¿Como obtenía la información de dicha competición? *

- Presencialmente
- E-Mail
- Llamada Telefónica
- Aplicación móvil de mensajería instantánea (Ej: Whatsapp, Telegram...)
- Aplicación móvil para el torneo
- Otro: _____

Figura 9. Cuestionario parte 4. Fuente: Elaboración propia

Valora del 1 al 5 la importancia de las siguientes características en una aplicación para gestionar un torneo de fútbol *

	1 (Poco Importante)	2	3	4	5 (Muy Importante)
Realizar la inscripción mediante la aplicación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ver los horarios de los partidos que disputa mi equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ver los resultados de todos los equipos que compiten en mi competición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ver los jugadores que participan en cada equipo que disputa la competición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ver la clasificación de mi equipo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Ver los máximos goleadores de la competición	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Poder ver los datos del partido que ha disputado mi	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Figura 10. Cuestionario parte 5. Fuente: Elaboración propia

Todas las preguntas son de carácter obligatorio, para asegurarnos que los participantes respondan a todas las preguntas y nos otorguen la mayor cantidad de datos posibles.

En primer lugar, se han diseñado una serie de preguntas para conocer qué tipo de usuario está realizando el test, su experiencia con los Smartphone y la utilización de las aplicaciones.

Posteriormente, se establecen preguntas más concretas sobre el tema que se está tratando, que en este caso es el fútbol. Se valora si el usuario que está respondiendo el cuestionario tiene gustos futbolísticos y si practica este deporte.

En tercer lugar, se acotan aún más las preguntas, realizando cuestiones sobre la participación en torneos de fútbol y su forma de inscripción. Además se establece una pregunta de valoración para que se valore la importancia de la presencia de ciertos aspectos en una aplicación de estas características.

2.1.1.4.2 Análisis de los resultados

Como se ha comentado anteriormente, este cuestionario se ha distribuido entre personas conocidas y se ha obtenido una muestra de 15 respuestas de usuarios a los que les gusta el fútbol para poder establecer una disgregación de datos más exhaustiva y así obtener mayor cantidad de información.

En primer lugar se observa que los usuarios se encuentran entre dos rangos de edad, el 67% pertenecen al rango entre 25 y 18 años, mientras que el 33% pertenecen al rango entre 26 y 40 años, por lo que son personas bastantes jóvenes.

¿Qué edad tienes?

15 respuestas

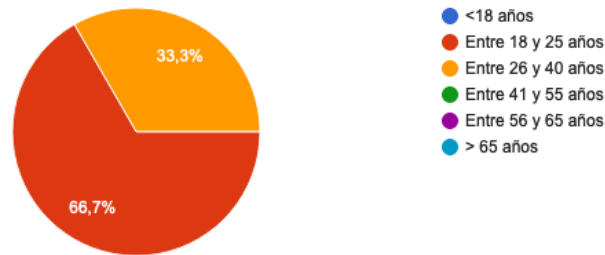


Figura 11. Edad de los encuestados

Dado que los participantes del cuestionario son bastante jóvenes, en la utilización del Smartphone se obtienen resultados bastante concluyentes, dado que en la actualidad la mayoría de la población utiliza su Smartphone con asiduidad. Con el siguiente gráfico se establece que la mayoría de los usuarios que han respondido al cuestionario, utilizan el Smartphone entre 3 y 5 horas al día, por lo que están bastante acostumbrados al manejo de aplicaciones móviles.

¿Cuántas horas al día utilizas el smartphone?

15 respuestas

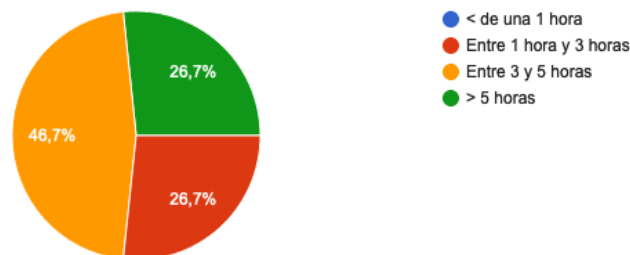


Figura 12. Horas diarias de uso del Smartphone de los encuestados

En la siguiente pregunta se obtiene información muy valiosa, ya que la manera de actuar de los usuarios ante un formulario de registro para poder utilizar la aplicación. Por lo que visualizando el siguiente gráfico, se puede dictaminar que la mayoría de los usuarios se registran en una aplicación únicamente cuando es obligatorio, por tanto nuestra aplicación para utilizarla no será necesario registrarse en la aplicación, únicamente será necesario cuando sea necesario utilizar los datos del usuario para el funcionamiento de la misma.

¿Suele registrarse en las aplicaciones cuando las utiliza?

15 respuestas



Figura 13. Información sobre el registro en aplicaciones

En cuanto a otras aplicaciones para tomar como referencia de cara al funcionamiento de nuestra aplicación, los usuarios han indicado sus preferencias en el mercado actual, presentes en el siguiente gráfico. Por tanto, Mis Marcadores será una de las aplicaciones que se va a tomar como referencia de cara al diseño y funcionamiento de la aplicación.

¿Qué aplicaciones utiliza para seguir su competición de fútbol favorita?

15 respuestas

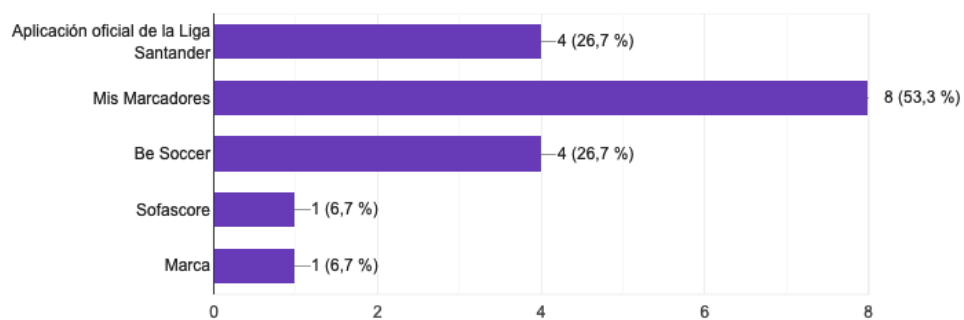


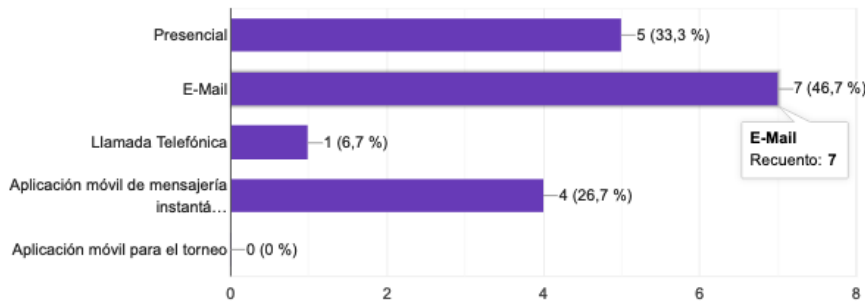
Figura 14. Información sobre aplicaciones futbolísticas

Además se puede determinar también que la mayoría de los usuarios realizan la inscripción en un torneo de forma presencial o vía mail, mientras que la información que reciben del torneo la reciben por mensajería instantánea, mediante aplicaciones como WhatsApp. Cabe destacar que ninguno de los usuarios ha utilizado nunca una aplicación móvil para el torneo, por lo que el producto objeto de este trabajo fin de máster puede conseguir un gran posicionamiento en este mercado.

¿Como realizó la inscripción en dicha competición?



15 respuestas



¿Como obtenía la información de dicha competición?

15 respuestas

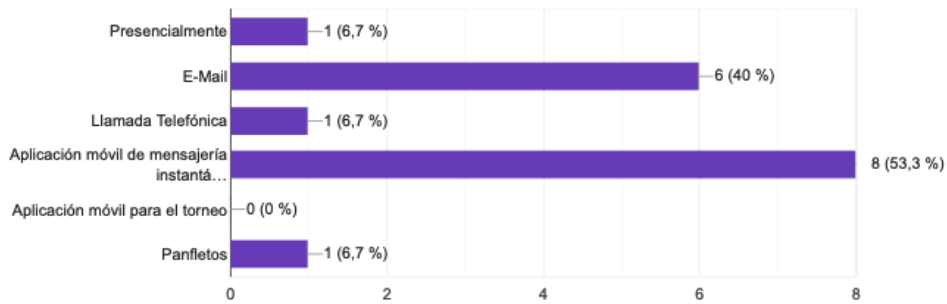


Figura 15. Información sobre la inscripción en un torneo

En cuanto a los aspectos que los usuarios consideran más importantes a la hora de incluir en una aplicación de este tipo, se destacan los siguientes.

Tanto la visualización de la clasificación de su equipo, como la visualización de los horarios en los cuáles su equipo disputa sus partidos, son dos de los aspectos que cobran de vital importancia para los usuarios. Por otro lado se destaca que realizar la inscripción mediante la aplicación no lo consideran un aspecto importante a la hora de participar en un torneo de fútbol y utilizar este tipo de aplicación.

Valora del 1 al 5 la importancia de las siguientes características en una aplicación para gestionar un torneo de fútbol

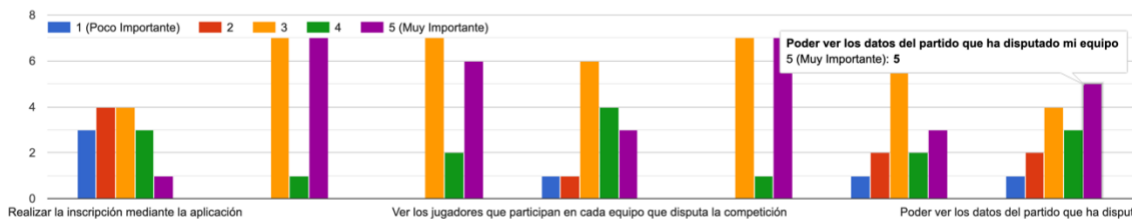


Figura 16. Aspectos importantes que incluir en la aplicación

Como conclusión se puede establecer que la aplicación obtendría un buen posicionamiento en el mercado actual ya que los usuarios no han utilizado una

aplicación de este tipo anteriormente y sería de total novedad para su utilización. Además como se ha destacado anteriormente, se determinan ciertos aspectos que los usuarios consideran importantes para tenerlos en cuenta a la hora de implementar el producto.

2.1.1.5 Perfiles de usuario

Los perfiles de usuario son características que cumplen ciertas agrupaciones de usuarios a la hora de utilizar el producto. Para la agrupación de los distintos usuarios en perfiles se ha utilizado la información obtenida en los métodos de indagación explicados anteriormente.

Gracias a esta información se ha podido dictaminar que existen tres tipos de perfiles de usuario.

2.1.1.5.1 Perfil Administrador

- Características del perfil

Este tipo de usuario sería todo aquel responsable de la organización de un torneo o una competición de fútbol, de tal forma que necesite administrar a los diferentes equipos y sus horarios en dicha competición.

Este tipo de personas suelen pertenecer a organizaciones públicas como Ayuntamientos, que se encargan de organizar competiciones deportivas para fomentar el deporte en su término municipal. Por otro lado también pueden ser personas que pertenecen a clubs de fútbol, encargados de realizar este tipo de eventos.

De esta forma no se puede dictaminar un rango de edad para este tipo de perfil de usuario, bien es cierto que las personas menores de 55 años están más habituadas al Smartphone, pero existen excepciones de personas de mayor edad con un manejo del Smartphone más que notable, por ello mismo no se establece un rango de edad determinado.

El objetivo de este tipo de usuarios es conseguir mayor simplicidad en la organización de este tipo de competiciones deportivas, de forma que realice todas sus tareas de una forma más automática y quede todo registrado en la aplicación, sin necesidad de estar anotando todo el desarrollo de la competición en papel.

- Contexto de uso

Este tipo de perfil de usuario, utilizaría la aplicación fundamentalmente en un campo de fútbol para anotar los distintos resultados de los partidos, o por lo contrario cuando se encuentre en las instalaciones del club al que pertenezca o del organismo público para el que trabaje, ya que será desde aquí desde donde llevará la organización de la competición.

Esto sería por norma general, pero al ser una aplicación para Smartphone podría utilizarla desde cualquier lugar, por ejemplo en su casa si necesita actualizar los resultados antes de que comience la nueva semana.

- Tareas

- Registrarse en la aplicación
- Iniciar sesión en la aplicación
- Introducir los datos para la creación del torneo
- Gestionar los equipos que participen en la competición

- Actualizar los resultados
- Establecer los horarios y el lugar de disputa de los partidos
- Listado de características
 - Poder añadir equipos y eliminarlos, para tener una mayor control sobre la aplicación
 - Establecer el calendario de partidos de forma automática
 - Realización de la clasificación de la competición de forma automática
 - Que el usuario pueda hacer modificaciones sobre las horas y el lugar de los partidos

2.1.1.5.2 Perfil Participante

- Características del perfil

Este tipo de perfil de usuario puede ser cualquier persona que practique este deporte y que le guste competir. Suele tener un rango de edad de entre 16 y 50 años, siempre con excepciones.

Este tipo de perfil de usuario utilizará la aplicación para realizar la inscripción de su equipo en la competición y para visualizar los resultados de su equipo en la competición.

El objetivo de este tipo de perfil de usuario es conseguir realizar la inscripción de su equipo en el torneo que desee, sin necesidad de tener que presentarse en el establecimiento del organismo encargado de organizar el torneo, únicamente utilizando la aplicación y en 5 minutos desde su domicilio. Además de poder comprobar los resultados de la competición donde está inscrito en cualquier instante.

- Contexto de uso

Los usuarios pertenecientes a este perfil utilizarán la aplicación en cualquier momento y pudiendo utilizarla en cualquier sitio, tanto en sus hogares, como en la calle, como en el campo de fútbol e incluso en el trabajo, siempre disponiendo de conexión a Internet. Utilizarán la aplicación para realizar la inscripción insertando los datos correspondientes al equipo que quieren inscribir y para además visualizar los datos y resultados de dicha competición.

- Tareas
 - Registrarse en la aplicación
 - Iniciar sesión en la aplicación
 - Búsqueda de la competición en la que se quiere inscribir
 - Inserción de los datos del equipo
 - Inserción de los datos pertenecientes al equipo
 - Visualización de los horarios de los partidos
 - Visualización de la clasificación de su equipo
- Listado de características
 - Filtrado a la hora de realizar la búsqueda de la competición
 - Visualización de la clasificación
 - Visualización de los horarios de los partidos de la competición
 - Visualizar la tabla de máximos goleadores de la competición
 - Gestión de los jugadores del equipo inscrito.

2.1.1.5.3 Perfil Observador

- Características del perfil

Este tipo de perfil de usuario solo podrá observar el desarrollo de una competición. La única diferencia con el participante es que el participante puede añadir a su equipo, por lo que el resto de los jugadores que pertenecen a un equipo pueden pertenecer a este tipo de perfil de usuario.

En este tipo de perfil de usuario tampoco se establecer un rango de edad, ya que puede ser desde un abuelo que quiere seguir la competición de su nieto o una madre siguiendo la competición de su hijo, para saber la hora y el lugar donde juega cada fin de semana o como ya se ha comentado anteriormente, jugadores de un equipo que participan en el torneo pero que la inscripción la ha realizado otro jugador del equipo.

El objetivo de este tipo de perfil de usuario es el de seguir y estar informado de la actualidad de una competición, ya que es de su interés, por los motivos mencionados anteriormente u otros motivos.

- Contexto de uso

El contexto de uso de esta aplicación, será en cualquier ámbito y lugar, aunque habitualmente será en el hogar del usuario, ya que la visualización de estos datos, se suelen realizar en un ámbito de tranquilidad.

Pero como se ha comentado anteriormente, puede ser en cualquier ámbito, ya que solo por el inicio de una conversación sobre la competición puede invocar a revisar los resultados de los últimos partidos que ha disputado el equipo de su hijo o el equipo en el que está inscrito.

- Tareas

- Entrar en la aplicación
- Buscar la competición que desee
- Visualizar los datos que considere (clasificación, horarios, resultados, partidos, equipos, jugadores...)

- Listado de características

Las características son las mismas que para el perfil participante ya que le interesan los mismos aspectos, con la única diferencia que se identifica en los métodos de indagación anteriores, que no sea necesario registrarse en la aplicación para acceder a los datos de una competición.

2.1.2 Diseño conceptual

En esta fase, se recopilan todos los datos obtenidos anteriormente para poder definir los distintos escenarios de uso, que son los distintos puntos de vista desde que el usuario tiene de cómo va a utilizar el producto.

Esta información es muy valiosa ya que permite estructurar la aplicación y establecer los distintos flujos de interacción con dicha aplicación.

2.1.2.1 Personajes

Para definir los escenarios de uso se van a establecer una serie de personajes, que serán usuarios ficticios, creados a partir de la información obtenida anteriormente.

Se van a definir tres personajes, uno por cada tipo de perfil de usuario.

- Personaje 1. Jaime López

Jaime es un hombre de 38 años, es profesor de Educación Física y como afición dirige el club Vasfut. En este club tienen equipos de distintas categorías desde Pre

benjamines, cuyos niños tienen 6 años, hasta Cadetes cuyos niños tienen entre 15 y 16 años. Este club todos los años al finalizar la temporada regular de fútbol se encarga de organizar un torneo en su campo de fútbol para conseguir ingresos que ayuden a la supervivencia del club. Los ingresos se consiguen a través del bar que existe en el campo de fútbol y la venta de material con el nombre del club, ya que la entrada al establecimiento es gratuita.

Como cada año, Jaime es el encargado de organizar esta competición y por lo tanto se encarga de elaborar los carteles, conseguir patrocinadores, administrar las inscripciones de los equipos, organizar el calendario, establecer los horarios y por tanto actualizar la información de dicho torneo.

Jaime como buen profesor de Educación Física es muy aficionado al deporte y para medir sus entrenamientos suele utilizar su Smartphone, así cuando ejerce entrenamiento de carrera continua le mide su ritmo medio y así establece si el entrenamiento ha sido bueno. Por tanto tiene bastante experiencia en el uso de aplicaciones móviles.

El objetivo de Jaime es conseguir gestionar el torneo de fútbol que organiza su club para así compaginar su vida diaria, con sus entrenamientos y además con la gestión del resto de labores del club. De esta forma necesita optimizar su tiempo en la gestión del torneo de fútbol.

- Personaje 2. Kike Pérez

Kike es un chico de 22 años que trabaja de repartidor. Su principal afición es jugar al fútbol y compite con el equipo del barrio en la liga regular. Todos los veranos Kike, se marcha al pueblo de vacaciones, donde se celebra un torneo de fútbol para las fiestas del pueblo. Kike suele jugar dicho torneo con amigos del pueblo pero este año ha decidido formar un equipo con los compañeros del barrio para jugar el torneo del pueblo.

Kike al trabajar como repartidor está acostumbrado a trabajar con una PDA para completar los pedidos de su empresa, de forma similar a como sería un Smartphone. Además siendo un chico tan joven suele utilizar el Smartphone de forma habitual.

El problema de Kike es que no puede realizar la inscripción de su equipo en el pueblo porque está trabajando y no puede desplazarse hasta el pueblo para hacerla presencialmente. Su objetivo es realizar dicha inscripción sin tener que desplazarse hasta el pueblo.

- Personaje 3. Andrea Arenas

Andrea es una mujer de 41 años, que tiene dos niños, Hugo e Iker, los cuales juegan al fútbol. Como cada fin de semana cada niño tiene un partido en un campo distinto y a una hora diferente. Andrea trabaja como enfermera en un hospital, dependiendo de los turnos para poder llevar a los niños a entrenar y así poder enterarse a la hora a la que jueguen sus niños.

Dado que esta semana no ha podido llevar a sus hijos a los entrenamientos, no ha podido preguntar al entrenador a qué hora y en qué campo juegan sus hijos. Los niños al ser pequeños tampoco se han enterado de la hora a la que juegan.

Andrea dispone de un Smartphone y lo utiliza habitualmente en su vida diaria, por lo que está habituada a utilizar distintas aplicaciones móviles.

El objetivo de Andrea es conseguir en qué lugar y a qué hora disputan los respectivos partidos en los que tienen que jugar sus hijos, para así poder llevarlos al partido este fin de semana.

2.1.2.2 Escenarios de uso

A continuación se van a definir los distintos escenarios de uso de la aplicación. Estos escenarios no se deben confundir con los casos de uso, ya que se trata de plantear situaciones ficticias en las que los usuarios pueden utilizar la aplicación. La realización de los escenarios de uso es muy útil para poder descubrir objetivos, funcionalidades y deseos de los usuarios en un contexto y situación determinada.

EU 1: Creación de un torneo de fútbol	
Perfil de usuario	Administrador
Personaje	Jaime López
Contexto de uso	Como cada año a finales del mes de mayo, Jaime tiene que poner en marcha la organización del torneo que lleva a cabo el club del cual Jaime es presidente.
Objetivo	Crear un campeonato de fútbol automatizando la organización
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> - Introducir los datos del torneo - Introducir los límites en cuanto a restricción de jugadores y de equipos - Introducir preferencias en función de cómo será el torneo
Necesidades de información	Conocer que aspectos del torneo desea establecer, como el número máximo de equipos o el número máximo de jugadores
Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> - Formulario para la inserción de los datos y preferencias del usuario sobre el torneo que desea crear
Desarrollo de tareas	En primer lugar, Jaime debe registrarse en la aplicación para poder crear un torneo, posteriormente selecciona el botón para crear un torneo. Se le habilita un formulario para poder rellenar los datos del torneo y poder establecer sus preferencias de cómo quiere Jaime que sea el torneo. Una vez realizado esto se creará el torneo vacío.

EU 2: Inscripción en un torneo de fútbol	
Perfil de usuario	Participante
Personaje	Kike Pérez
Contexto de uso	Kike ha formado un equipo con sus amigos del barrio para poder jugar un torneo en su pueblo en las vacaciones de verano. El problema de Kike es que el cierre de inscripciones termina antes de que se inicien las vacaciones y no puede desplazarse hasta el establecimiento donde se celebra dicho torneo para realizar la inscripción.
Objetivo	Realizar la inscripción en el torneo a distancia

Tareas	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda del torneo donde se quiere inscribir - Introducir los datos del equipo a inscribir - Introducir los datos de los jugadores que pertenecerían al equipo
Necesidades de información	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer el nombre del torneo - Conocer los datos del equipo - Conocer los datos de los jugadores
Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> - Filtrado en la búsqueda de torneos - Formulario para los datos del equipo - Formulario para los datos de los jugadores
Desarrollo de tareas	<p>Kike necesita registrarse en la aplicación para poder realizar la inscripción. Una vez registrado, procede a hacer login en la aplicación y empieza a buscar el torneo en el que se quiere inscribir.</p> <p>Una vez encontrado el torneo, se accede a dicho torneo, se accede a la zona de equipos y se selecciona Añadir equipo. En esta sección se habilitará un formulario para introducir los datos del equipo y los datos de los jugadores del equipo.</p>

EU 3: Visualización de la hora de un partido de un torneo de fútbol	
Perfil de usuario	Observador
Personaje	Andrea Arenas
Contexto de uso	Andrea, desea saber el horario en el que juegan sus niños este fin de semana, ya que no pudo asistir a los entrenamientos y el entrenador no se lo comunicó.
Objetivo	Conocer los horarios de los partidos de sus niños.
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> - Búsqueda del torneo donde juegan los equipos de sus hijos - Búsqueda del partido que disputa este fin de semana cada uno de sus hijos - Visualización del horario del partido
Necesidades de información	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer el nombre del torneo - Conocer el nombre del equipo de sus hijos
Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> - Filtrado en la búsqueda de torneos - Apartado para la visualización de partidos - Apartado para la visualización de los detalles del partido
Desarrollo de tareas	Andrea, sin necesidad de registrarse en la aplicación, busca el torneo que disputan sus hijos. Una vez encontrado el torneo, busca en los distintos equipos de ese torneo, los nombres de los jugadores, para verificar en que equipo juegan sus hijos. Cuando ya ha localizado el equipo, accede a la zona de partidos, selecciona la jornada que se disputa este fin de semana

	y posteriormente el partido que disputa el equipo de su hijo. De esta forma se mostrará a la hora a la que se disputa el partido.
--	---

Este escenario de uso se puede extender a la visualización de la clasificación o la visualización de cualquier otro aspecto del torneo.

EU 4: Eliminación de un equipo de fútbol del torneo de fútbol	
Perfil de usuario	Administrador
Personaje	Jaime López
Contexto de uso	A dos días del inicio de la competición, Jaime se percató de que existe un equipo sin jugadores inscritos, es decir se inscribió al equipo pero no se informó de los datos solicitados para los jugadores.
Objetivo	Eliminar al equipo que no tenía jugadores inscritos
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar al equipo que no tenía jugadores inscritos - Eliminar el equipo
Necesidades de información	<ul style="list-style-type: none"> - Nombre del equipo que no tiene jugadores inscritos
Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> - Permitir la eliminación de un equipo
Desarrollo de tareas	Dado que ha creado un torneo, Jaime accede con su cuenta a la aplicación y selecciona su torneo. Una vez que se encuentra en su torneo, accede a la zona de equipos y busca el equipo que no tiene jugadores inscritos. Aquí puede editar el equipo o eliminarlo. Jaime decide eliminarlo.

EU 5: Establecimiento de la hora de un partido	
Perfil de usuario	Administrador
Personaje	Jaime López
Contexto de uso	Jaime, tiene que establecer los horarios de los distintos partidos de la primera jornada, que comienza este fin de semana, de forma que los equipos puedan visualizar la hora a la que juegan
Objetivo	Establecer los horarios de la primera jornada
Tareas	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer los horarios de la primera jornada
Necesidades de información	<ul style="list-style-type: none"> - Los horarios que va a introducir para cada partido
Funcionalidades	<ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar cada partido - Introducir horario y lugar donde se va a disputar el partido
Desarrollo de tareas	Dado que ha creado un torneo, Jaime accede con su cuenta a la aplicación y selecciona su torneo. Una vez que se encuentra en su torneo, accede a la zona de partidos, busca la primera jornada, y selecciona el partido que quiere establecer el horario,

así de forma consecutiva va introduciendo los horarios de todos los partidos de la primera jornada

Este escenario de uso es bastante similar a la introducción de los resultados una vez que finalice la jornada.

2.1.2.3 Flujos de interacción

Se va a establecer el flujo general que va a seguir la aplicación para los diferentes perfiles de usuario.

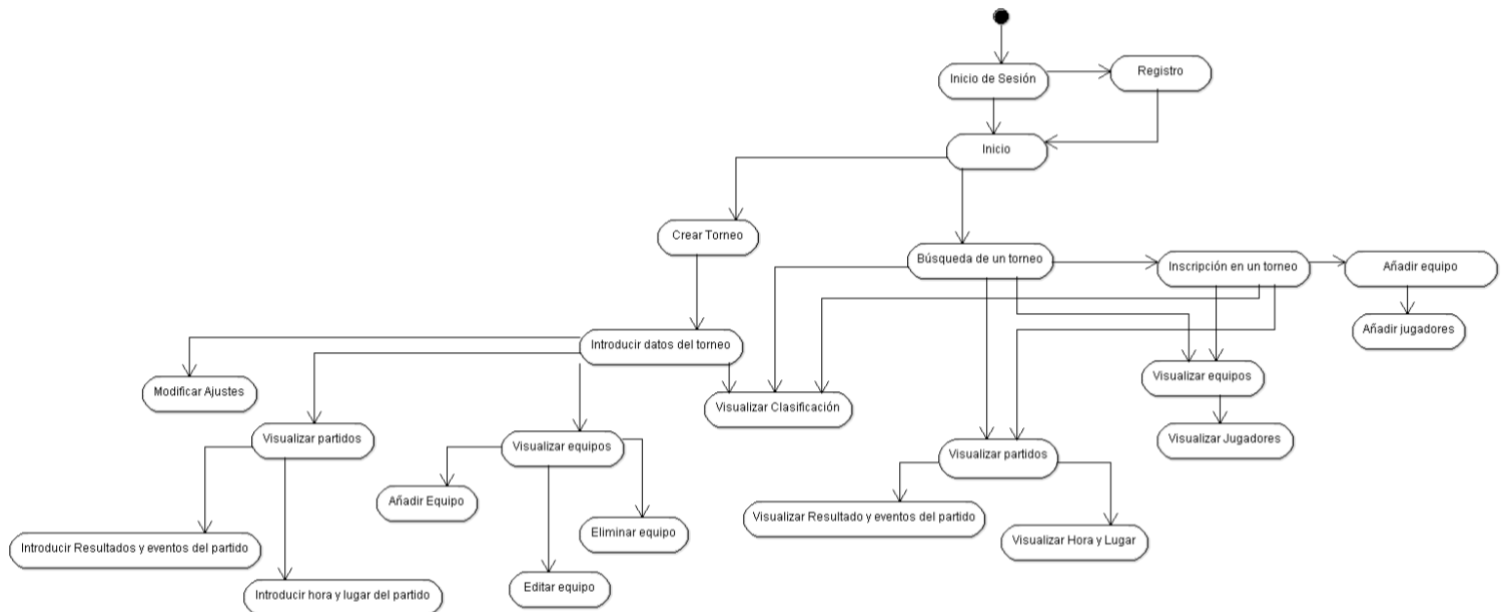


Figura 17. Flujo de interacción. Elaboración propia con ArgoUML

2.1.3 Prototipado

En primer lugar, se puede visualizar los sketches realizados a mano alzada para definir posteriormente el prototipo de alta fidelidad. Los sketches proporcionan un prototipo de baja fidelidad.

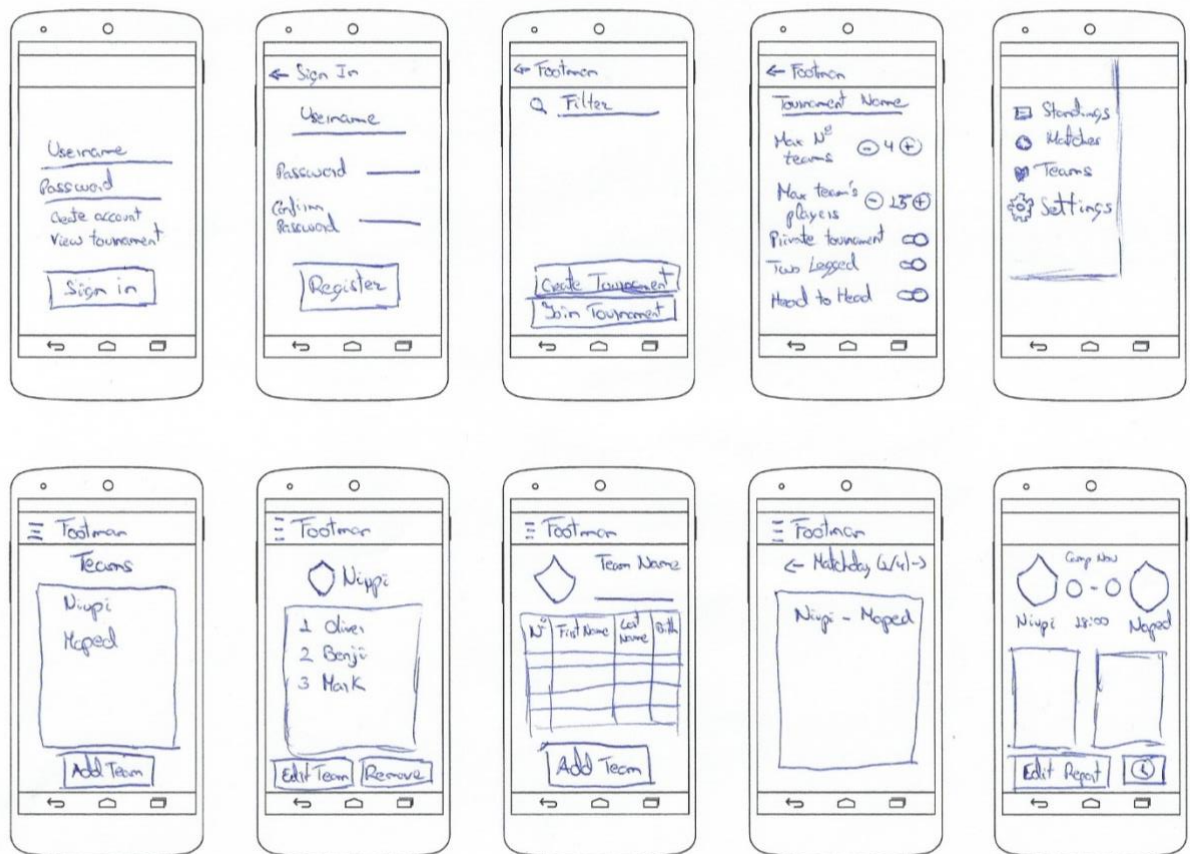


Figura 18. Sketches Parte 1



Figura 19. Sketches Parte 2

Los usuarios ante este tipo de prototipos tienden a opinar sobre el aspecto de la aplicación y hacen más hincapié en los errores, al ver dibujos a mano alzada. Todo lo contrario que los prototipos de alta fidelidad, que al visualizar el prototipo como si fuera una aplicación real se ven más limitados a la hora de realizar comentarios

negativos por no desmerecer el esfuerzo. Para el diseño del prototipo de alta fidelidad se ha utilizado el software Justinmind.

Se van a comentar brevemente cada una de las pantallas que forman parte del prototipo de alta fidelidad. Se han adjuntado todas las pantallas que puede visualizar cualquier de los tres perfiles de usuario, por lo que algunas pantallas o algunos aspectos solo serán visibles por un tipo de perfil u otro.

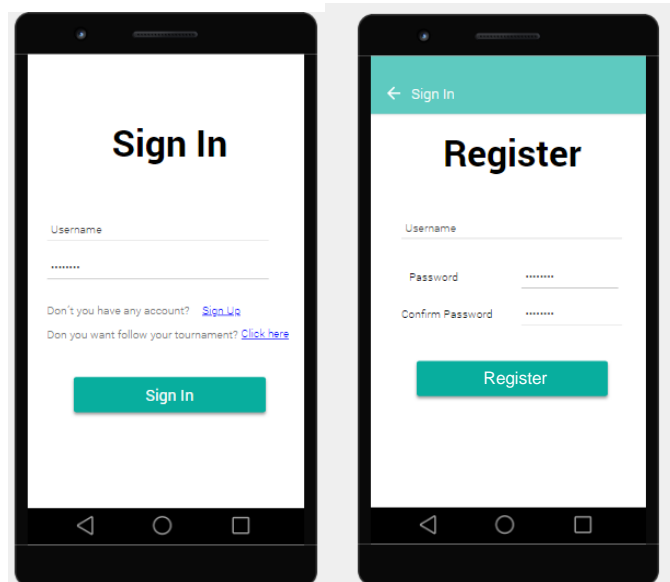


Figura 20. Inicio de sesión y registro

En primer lugar, se observa las pantallas de registro y de inicio de sesión en la aplicación. La aplicación de inicio de sesión permite entrar en la aplicación sin registro para el perfil de usuario observador.

Una vez que se inicia en la aplicación se accede a la búsqueda de torneos o permite la creación o inscripción en un torneo.

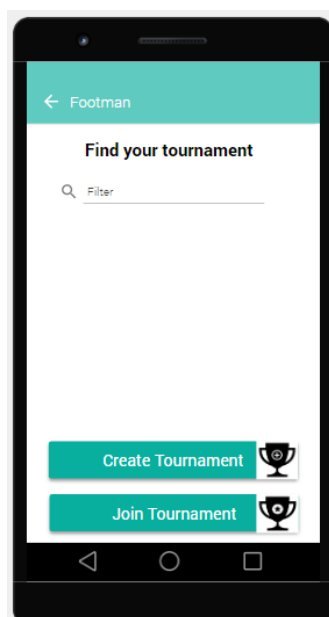


Figura 21. Pantalla de inicio

Ahora bien, si el usuario pertenece al perfil administrador, seleccionará el botón de crear torneo, accediendo a la siguiente pantalla.

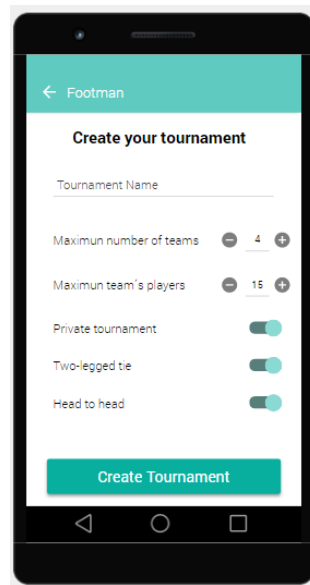


Figura 22. Creación de un torneo

Una vez introducido todos los datos que le indican en el formulario se procederá a la creación del torneo, mostrándose el menú principal.

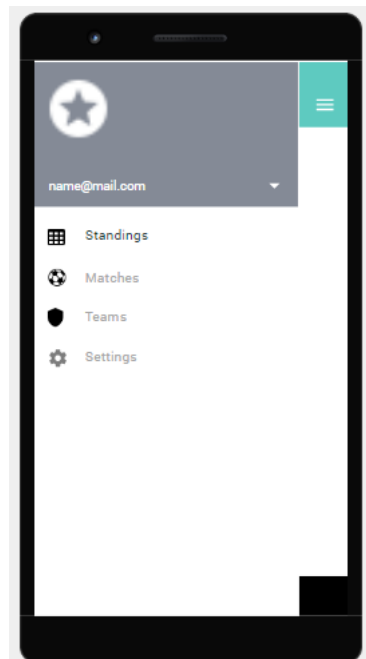


Figura 23. Menú principal

Cabe destacar que el perfil de usuario administrador, además de hacer la función del perfil de usuario observador y poder ver toda la información del torneo, también puede gestionar los equipos y establecer los resultados y horario de los partidos.

Para añadir un nuevo equipo, el usuario irá al apartado equipos del menú (Figura 23) y le aparecerá la siguiente pantalla, donde si selecciona un equipo puede modificarlo.

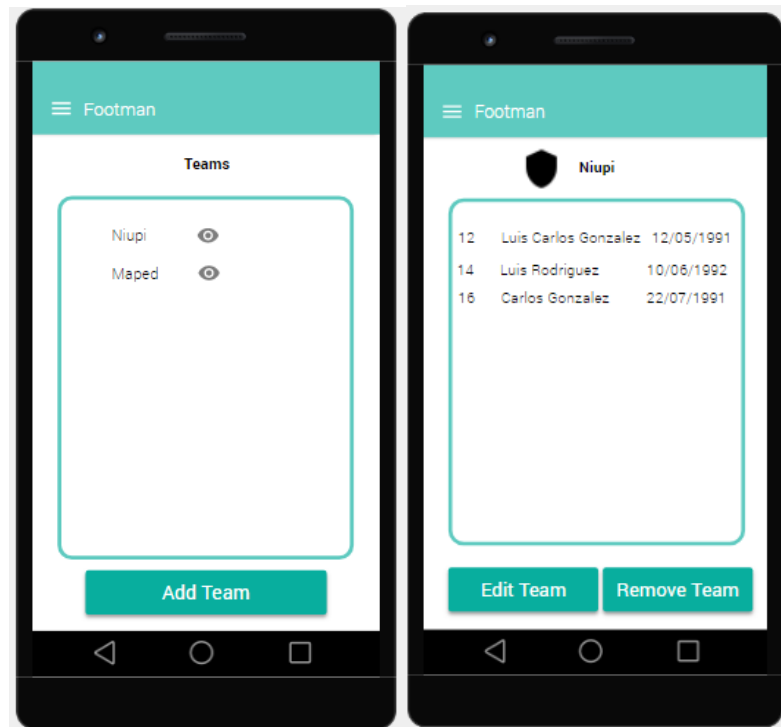


Figura 24. Gestión de equipos

Si por el contrario decide añadir un nuevo equipo, se accede a la siguiente pantalla. Esta función también está disponible para el perfil de usuario participante.

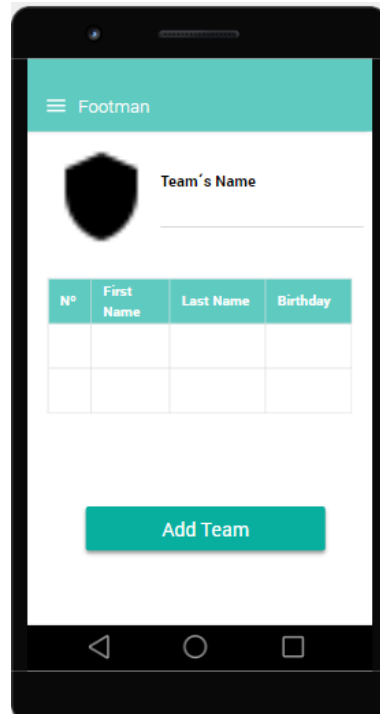


Figura 25. Añadir equipo

Ahora, si el usuario decide visualizar los partidos, accede al menú (Figura 23) en el apartado matches, accediendo a la siguiente pantalla

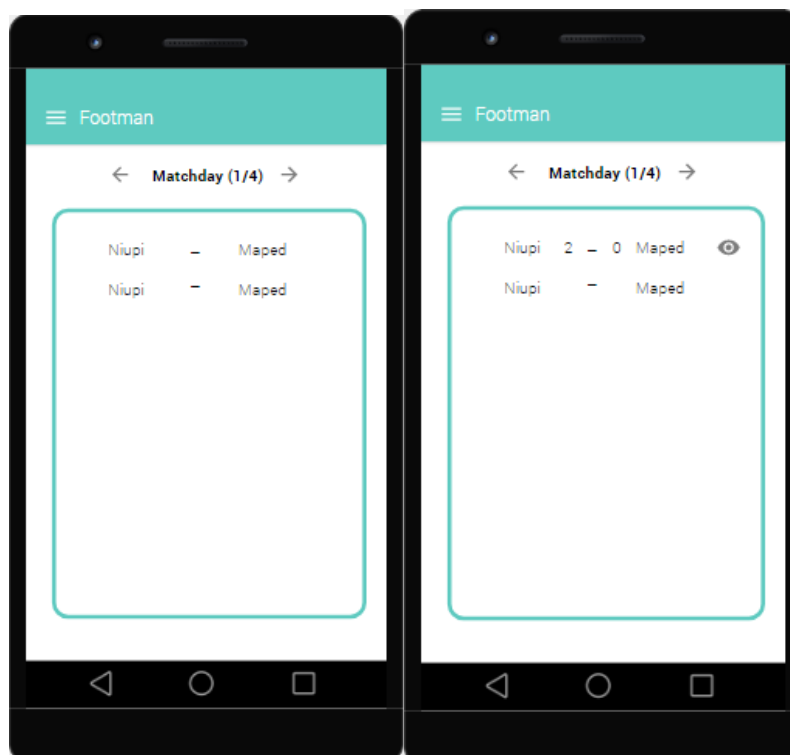


Figura 26. Visualización de partidos

Si quiere visualizar los datos de uno de los partidos, basta con seleccionar uno de los partidos, visualizando lo siguiente

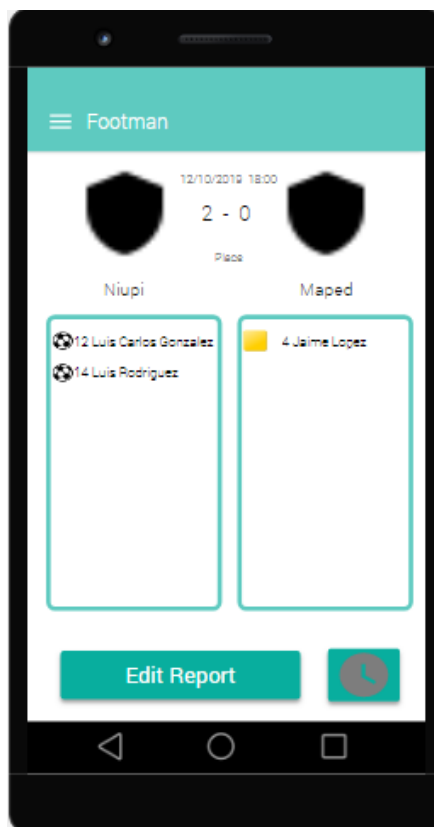


Figura 27. Detalles de un partido

Como se trata del perfil de usuario administrador, visualiza los botones para editar el informe del partido y la hora del mismo, accediendo a cada pantalla respectivamente.

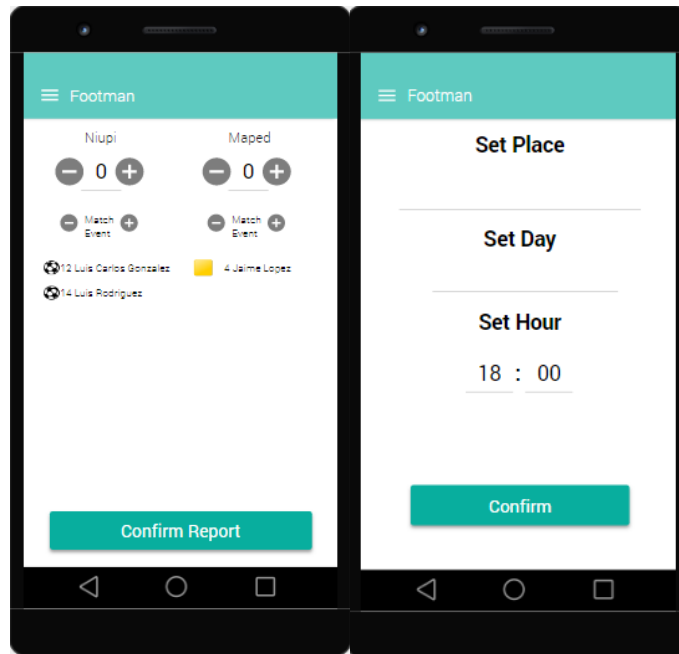


Figura 28. Establecer detalles de un partido

Por último, como perfil de usuario administrador puede gestionar los ajustes de su propio torneo, accediendo a la siguiente pantalla.

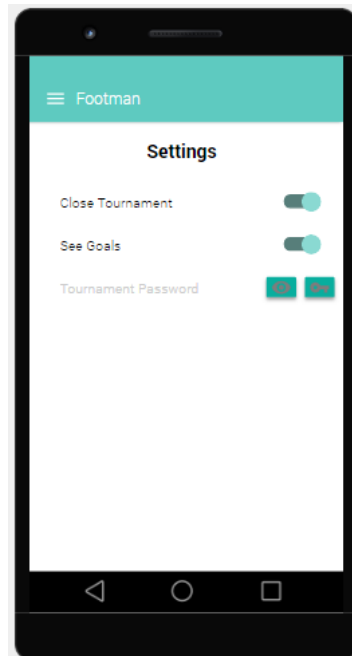


Figura 29. Ajustes

A continuación se va a comentar las principales diferencias que se observarían si no se tratase de un perfil de usuario administrador. Principalmente cuando un usuario selecciona un torneo, accede al menú principal (Figura 23), pudiendo visualizar ciertos aspectos como por ejemplo la clasificación.

Pos	Team	MP	W	D	L	GD	Pts
1	Niupi	1	1	0	0	2:0	3
2	Maped	1	0	0	1	0:2	0

Figura 30. Clasificación

Al igual que el administrador también puede acceder a la sección de equipos y de partidos pero con ciertas limitaciones como se puede observar en las pantallas siguientes.

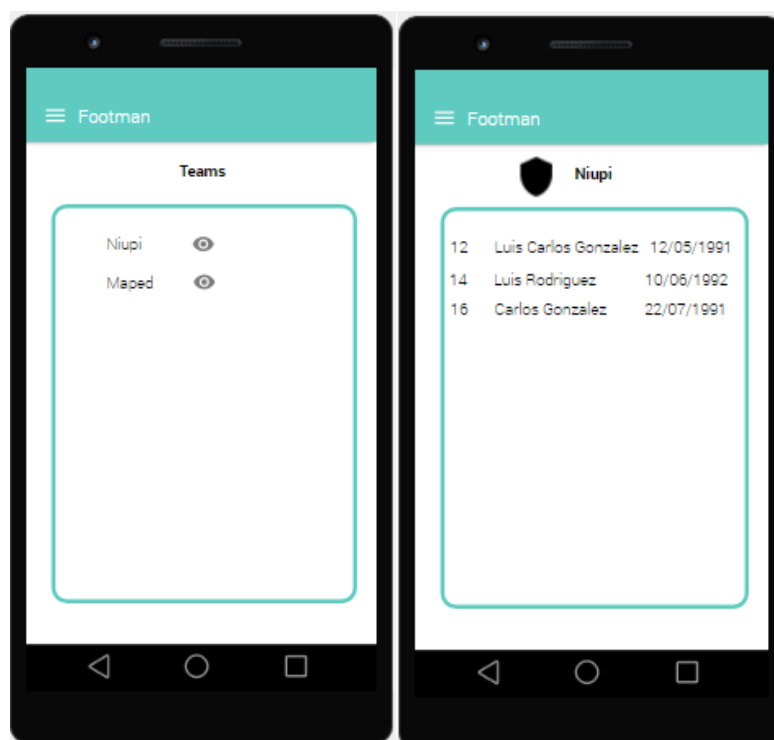


Figura 31. Visualización de equipos

Como se puede apreciar no se permite añadir ni editar equipos. En la sección de partidos pasa algo similar, como se aprecia a continuación.

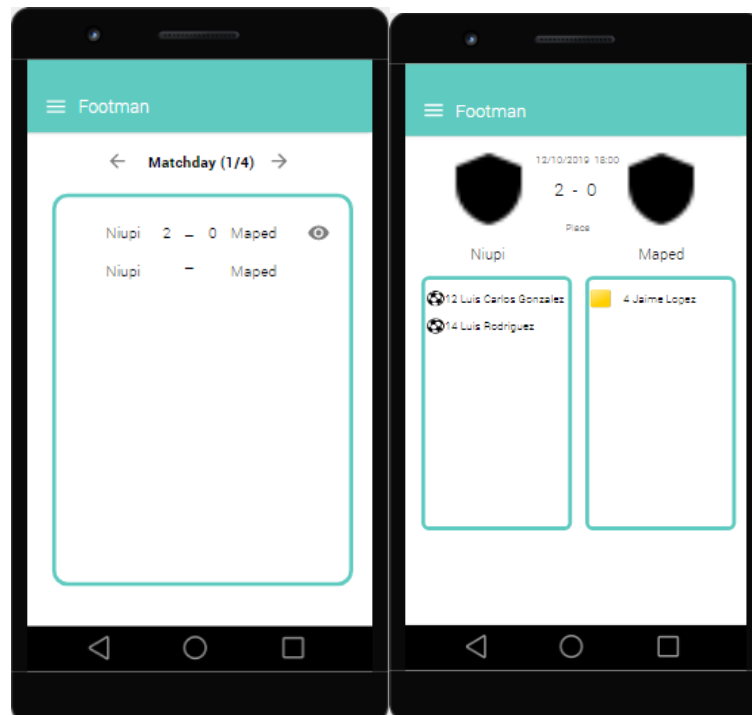


Figura 32. Visualización de partidos

Cabe destacar que el perfil de usuario participante, como se ha comentado anteriormente sí que puede añadir equipos (Figura 25)

2.1.4 Evaluación

En esta fase se va a definir el proceso a realizar para la consecución de feedback para el desarrollo iterativo de nuestro diseño. De esta forma este proceso se aplicaría a distintos usuarios para obtener información de cara a la corrección de errores que se puedan descubrir en el diseño realizado. Esta información ha sido obtenida del Módulo: *Métodos de evaluación con usuarios* [5] de la asignatura Ingeniería de la Usabilidad.

2.1.4.1 Documento de Screening

Con el siguiente documento de Screening se va a poder determinar si el diseño realizado es accesible y usable para todo tipo de usuarios, ya que el perfil de usuario observador, puede ser cualquier persona de cualquier edad que tenga afición al fútbol y quiera seguir una determinada competición.

- Edad
 - <18 años
 - Entre 18 y 25 años
 - Entre 26 y 40 años
 - Entre 41 y 55 años
 - Entre 56 y 65 años
 - > 65 años

En primer lugar, es conveniente establecer rangos para las personas que no quieran indicar su edad exacta. Por otro lado, se ofrecen tantos rangos para que no haya tanta diferencia de edad entre un rango y otro y que las personas mientan en función de su edad, ya que, si se establece un rango entre 40 y 65 años, puede que una

persona de 41 años sienta que ese rango es para personas mayores y responda incluyéndose en un rango menor.

- Situación laboral
 - Estudiante
 - Empleado
 - Desempleado
 - Jubilado
- Nivel de estudios
 - Educación básica (Primaria y secundaria)
 - Educación media (FP y bachiller)
 - Educación superior (Universidad)

Información relevante para comprobar si la información expuesta en la aplicación es entendible por todo tipo de usuarios.

- Frecuencia de uso de Smartphone (horas por semana)
 - < 7 horas
 - Entre 8 y 15 horas
 - Entre 16 y 22 horas
 - > 22 horas

Las horas que utilizan un Smartphone puede ser un indicativo, de la familiaridad que tienen con las aplicaciones móviles. De esta forma un usuario con mayor número de horas de uso de un Smartphone encontrará esta aplicación más útil que un usuario que no utiliza su Smartphone.

2.1.4.2 *Cuestionario Pre-test*

A continuación, se establecen algunas de las preguntas que se le va a realizar al usuario, teniendo autorización para la improvisación, para que se pueda conocer aún más al usuario y que este se sienta cómodo.

- ¿Cuántas horas al día suele utilizar su Smartphone?
- ¿Está acostumbrado a utilizar las aplicaciones de su Smartphone?
- ¿Suele registrarse en las aplicaciones para su uso?
- ¿Le gusta el fútbol?
- ¿Suele seguir algún tipo de competición de fútbol por alguna aplicación? ¿Qué aplicación?
- ¿Ha participado alguna vez en un torneo de fútbol? ¿Cómo ha realizado la inscripción en dicho torneo?
- ¿Cómo sabía los horarios en los que tenía que disputar un partido de dicha competición? ¿Cómo recibía dicha información?
- ¿Ha organizado alguna vez un torneo de fútbol? ¿Qué le ha resultado más difícil de dicha organización?
- ¿Cómo informaba a los participantes?

2.1.4.3 *Escenarios y tareas*

Se van a establecer los distintos escenarios en los cuales se va a utilizar la funcionalidad principal de la aplicación. Para ello se van a definir tres tipos de escenarios, uno por cada perfil de usuario. Estos escenarios tendrán que resolverse por parte de los distintos usuarios a los que se le va a realizar este proceso de evaluación del diseño.

- Escenario 1

El sábado juega tu hijo el primer partido de la liga escolar y te encantaría ir a ver su partido para poder animarle. El problema es que no sabes a la hora a la que juega y tu hijo no se acuerda a la hora que le dijo el entrenador en el último entrenamiento. Como el entrenador es nuevo, todavía no has conseguido su número de teléfono para poder preguntarle, pero sabes que en la aplicación Footman se encuentra la liga escolar que disputa tu hijo y además conoces el nombre del equipo de tu hijo.

Las tareas que realizar en este escenario son las siguientes:

- Entra en la aplicación Footman sin necesidad de registrarte.
- Busca la liga escolar que disputa tu hijo, para poder saber la hora del partido.
- Una vez encontrada la liga, busca la jornada 1 el partido de tu hijo
- Visualiza la hora, el lugar y el rival del partido.

- Escenario 2

Un día sales con unos amigos a un bar a tomar unas cervezas, en el bar apreciáis un cartel de que se organiza una liga de fútbol en el barrio. A vuestros amigos y a ti os parece buena idea formar un equipo de fútbol para jugar la liga de fútbol del barrio. En dicho cartel aparece que la inscripción deber realizarse a través de la aplicación Footman.

Las tareas que realizar en este escenario son las siguientes:

- Entrar en la aplicación y hacer el registro en la aplicación.
- Busca la liga de fútbol del barrio en la que tus amigos y tú decidís inscribiros.
- Una vez inscritos visualizas los equipos ya inscritos y añades el vuestro
- Rellena el nombre del equipo y los jugadores que van a jugar dicha competición, indicando el número, nombre, apellidos y fecha de nacimiento.
- Una vez aceptados en la competición podéis visualizar los horarios de los partidos que tenéis que disputar.

- Escenario 3

Trabajas en el ayuntamiento y todos los veranos te toca organizar el torneo de fiestas que se realiza en el campo de fútbol. Como cada año te toca recibir la inscripción de los equipos, preparar el calendario del torneo, establecer los enfrentamientos, informar a los equipos... Cansado de realizar este trabajo, te enteras de la existencia de la aplicación Footman y este año prefieres probar a organizar el torneo desde la aplicación.

Las tareas que realizar en este escenario son las siguientes:

- Entrar en la aplicación y hacer el registro en la aplicación
- Creas una nueva competición, estableciendo el nombre de la competición, el número máximo de equipos que se pueden inscribir, el número máximo de jugadores por equipo que se pueden inscribir, si la liga va a ser a ida y vuelta, si va a ser una competición privada, es decir que únicamente los equipos con una clave podrán inscribirse.
- Una vez creada la competición, añades a un par de equipos ficticios para hacer la prueba de cómo se organizan los partidos.
- Visualizas el calendario de partidos, la clasificación, la configuración del torneo
- Realizas una breve exploración de la aplicación
- Eliminas los equipos ficticios para tener lista la competición para que empiecen a inscribirse los equipos.

2.1.4.4 Cuestionario Post-test

Para la elaboración de este cuestionario utilizaríamos estas preguntas a responder con una escala de Likert del 1 al 5, donde el 1 tomaría el valor totalmente en desacuerdo y el 5 el valor totalmente de acuerdo. Este cuestionario es conocido como Escala de Usabilidad de un Sistema (SUS, System Usability Scale). Este cuestionario se adjunta como anexo a este documento.

2.1.4.5 Desarrollo del proceso

Aunque no se ha desarrollado este método de evaluación, se va a explicar detalladamente el proceso a desarrollar para la ejecución de este test de usuarios.

En primer lugar, se habitúa un espacio, para que resulte familiar a un laboratorio de usabilidad, de forma que el usuario se sienta cómodo y nos ofrezca la mayor información posible para poder corregir los errores que se han podido producir.

Posteriormente, acomodamos al usuario y le explicamos el objetivo del test y su importancia, seguidamente se le entrega un documento para que el usuario nos otorgue su consentimiento para poder grabar en vídeo y audio la realización de escenarios y tareas. Además se incluye un acuerdo de confidencialidad para que el contenido del test y del proyecto no sea desvelado. Este documento se puede encontrar como anexo a este documento, este documento se nombra *Formulario de consentimiento*.

Una vez firmado el documento se procede a realizar el Screening al usuario, para poder conocerlo mejor. A continuación se procede a realizar el cuestionario Pre-test al usuario, anotando todas las notas que sean necesarias para obtener información relevante.

Con estos dos pasos realizados, se prepara el material necesario para la grabación de vídeo y audio. La ejecución de los escenarios y tareas se grabará en vídeo y audio como se ha comentado anteriormente, además se utilizará el prototipo de alta fidelidad realizado con el software Justinmind, ya que de cara al usuario es como si la aplicación estuviera en funcionamiento.

Para comenzar con esta parte, se le pone al usuario en situación explicándole que va a obtener distintos roles en distintos escenarios y que tiene que ejecutar una serie de tareas, viendo cómo se desenvuelve ante el prototipo.

Se va anotando todo lo que sea relevante, si el usuario tarda demasiado en realizar una tarea, si realiza preguntas en algún apartado, si se equivoca... ya que todo esto es información relevante de cara a la corrección de errores y mejoras.

Una vez realizado todos los escenarios, se le hace llegar el cuestionario post-test al usuario, que en función de la escala SUS (System Usability Scale), nos indique el grado de satisfacción en su primer contacto con la aplicación.

Cuando se termina de realizar el test, se analiza toda la información obtenida, viendo otra vez los vídeos de las tareas y escenarios, observando las respuestas de los diferentes test. Con todo esto se podrá redactar un documento en el cual se anotarían las posibles mejoras del prototipo y cual son los errores que corregir, o las partes de la aplicación en las cuales el usuario ha estado más perdido o no ha sabido identificar.

2.2 Diseño técnico

En este apartado se van a definir los casos de uso de la aplicación y se va a establecer el diagrama de entidades que conformaran la aplicación. Este diseño técnico ha sido posible realizarlo gracias al estudio definido anteriormente. El Diseño centrado en el usuario permite que el diseño técnico de la aplicación sea preciso, ya que el usuario ya ha estado inmerso en el diseño de la misma.

2.2.1 Casos de uso

A continuación se definen los distintos casos de uso de la aplicación, estableciendo el diagrama de cada caso de uso junto con su especificación.

En primer lugar se presenta el diagrama de casos de uso del sistema. Cabe destacar que el usuario se nombra App Footman, porque es la aplicación que va a utilizar, pero el actor que representa es al usuario. Firebase representa por su parte al sistema de base de datos.

Se ha decidido realizar diagramas en función de los diferentes tipos de perfil de usuario existentes, por ellos hay casos de uso replicados en los distintos diagramas. Sin embargo, únicamente se ha descrito cada caso de uso una sola vez.

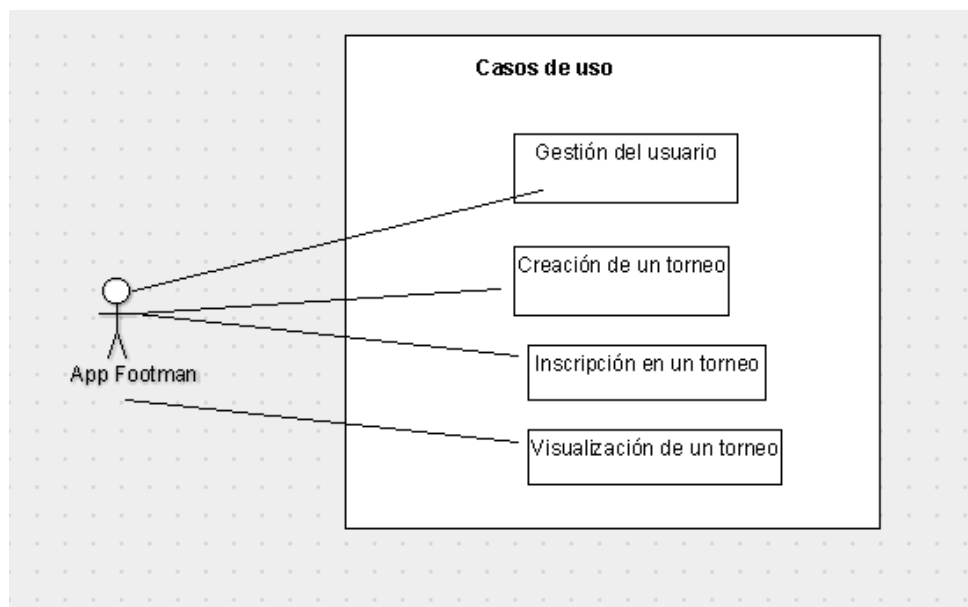


Figura 33. Casos de uso de la aplicación. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML

A continuación se define los casos de uso de cada paquete del sistema. En primer lugar el caso de uso de la gestión del usuario.

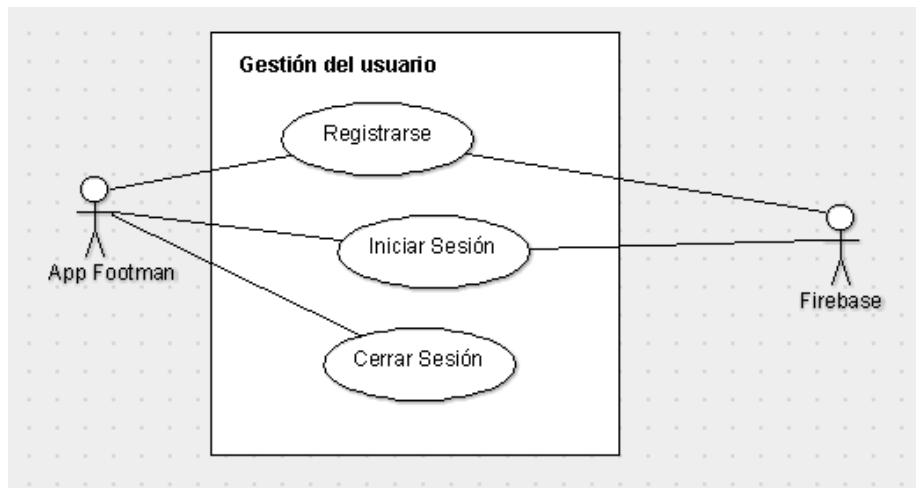


Figura 34. Casos de uso de la gestión del usuario. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML

Identificador	CU-1
Nombre	Registrarse
Prioridad	Media
Descripción	El usuario crea una cuenta en la aplicación, para poder acceder
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	No estar registrado con el mail y nombre de usuario
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciar la aplicación • Acceder a Registrarse • Introducir mail, nombre de usuario, contraseña y confirmar contraseña • Pulsar botón registrarse • Se comprueba que tanto el mail como el nombre de usuario no existen en BBDD • Se añaden estos datos en BBDD • Se inicia sesión en la aplicación
Postcondiciones	N/A
Notas	Al hacer el registro se hace login en la aplicación

Identificador	CU-2
Nombre	Inicio de Sesión
Prioridad	Media
Descripción	El usuario inicia sesión en su cuenta de la aplicación
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	Tener un cuenta de usuario en la aplicación
Iniciado por	Usuario

Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario introduce nombre de usuario y contraseña • Se pulsa el botón de Inicio de Sesión • Se comprueba en BBDD si el usuario existe • Si el usuario existe y coincide la contraseña se inicia en la aplicación
Postcondiciones	N/A
Notas	N/A

Identificador	CU-3
Nombre	Cerrar sesión
Prioridad	Media
Descripción	El usuario cierra sesión en la aplicación
Actores	Usuario
Precondiciones	Haber iniciado sesión en la aplicación
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario decide cerrar sesión • La aplicación vuelve a la pantalla de inicio de sesión.
Postcondiciones	La aplicación muestra la pantalla de Inicio de sesión
Notas	N/A

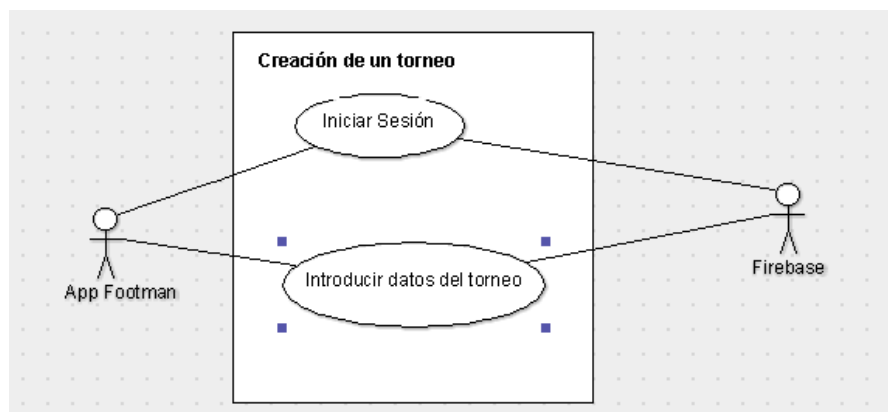


Figura 35. Casos de uso de la creación de un torneo. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML

Identificador	CU-4
Nombre	Creación de un torneo
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario crea un torneo
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	Haber iniciado sesión en la aplicación

Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión en la aplicación • Introduce los datos del torneo que va a crear • Se registran los datos del torneo en BBDD • Se accede al menú principal del torneo
Postcondiciones	N/A
Notas	N/A

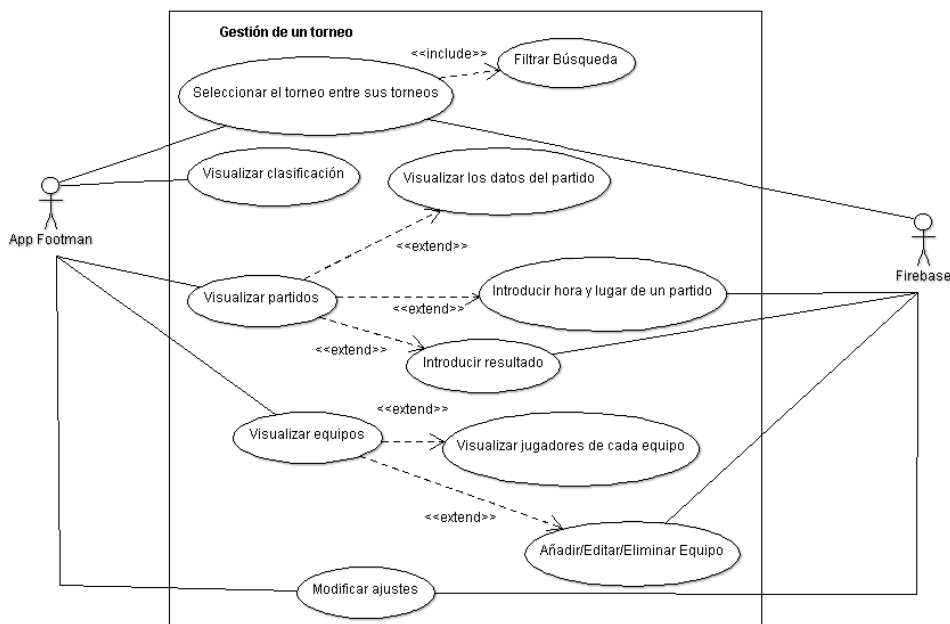


Figura 36. Casos de uso de la gestión de un torneo. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML

Identificador	CU-5
Nombre	Seleccionar torneo
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario busca un torneo entre sus torneos
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	Haber iniciado sesión en la aplicación y haber participado en algún torneo o haber creado algún torneo
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión • La aplicación muestra los torneos del usuario • El usuario establece un filtro para buscar un torneo • La aplicación reduce la lista de torneos en función del filtro • El usuario selecciona el torneo que le interese

	<ul style="list-style-type: none"> • Se recogen los datos de ese torneo desde BBDD
Postcondiciones	Mostrar el menú del torneo seleccionado
Notas	Una vez seleccionado el torneo, se accede al menú de dicho torneo

Identificador	CU-6
Nombre	Filtrar la búsqueda
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario introduce un texto para encontrar rápidamente un torneo
Actores	Usuario
Precondiciones	Haber iniciado sesión en la aplicación y haber participado en algún torneo o haber creado algún torneo
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • La aplicación muestra los torneos del usuario • El usuario establece un filtro para buscar un torneo • La aplicación reduce la lista de torneos en función del filtro
Postcondiciones	Se aplicarán los filtros establecidos
Notas	N/A

Identificador	CU-7
Nombre	Visualizar clasificación
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario visualiza la clasificación del torneo
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	Haber seleccionado un torneo
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario busca un torneo • El usuario selecciona un torneo • Se carga el torneo desde BBDD en la aplicación • En el menú, el usuario selecciona la sección Clasificación
Postcondiciones	N/A
Notas	Para este caso de uso no hace falta estar registrado en la aplicación.

Identificador	CU-8
Nombre	Visualizar partidos
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario visualiza los partidos que disputan en una jornada
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	Haber seleccionado un torneo
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario buscar un torneo • El usuario selecciona un torneo • Se carga el torneo desde BBDD en la aplicación • En el menú, el usuario selecciona la sección Partidos
Postcondiciones	N/A
Notas	Para este caso de uso no hace falta estar registrado en la aplicación.

Identificador	CU-9
Nombre	Visualizar los datos del partido
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario visualiza los datos de un determinado partido
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	Haber seleccionado un torneo y un partido en concreto
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario buscar un torneo • El usuario selecciona un torneo • Se carga el torneo desde BBDD en la aplicación • En el menú, el usuario selecciona la sección Partidos • Seleccionará el partido que desee visualizar
Postcondiciones	Mostrar los detalles del partido seleccionado
Notas	Para este caso de uso no hace falta estar registrado en la aplicación.

Identificador	CU-10
Nombre	Introducir hora y lugar del partido
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario indica la hora y el lugar donde se disputará el partido
Actores	Usuario y BBDD

Precondiciones	Haber iniciado sesión, haber seleccionado un torneo en el cual el usuario es administrador y un partido en concreto
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión • El usuario buscar un torneo • El usuario selecciona un torneo • Se carga el torneo desde BBDD en la aplicación • En el menú, el usuario selecciona la sección Partidos • Selecciona un partido • Selecciona el botón para introducir la hora • Introduce la hora y el lugar • Se pulsa el botón para actualizar la información • Se actualiza en BBDD la información • Se muestra la pantalla de detalles del partido
Postcondiciones	Se mostrará la hora y el lugar establecidos en los detalles del partido
Notas	Es necesario iniciar sesión para realizar este caso de uso y ser administrador del torneo

Identificador	CU-11
Nombre	Introducir resultado del partido
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario establece el resultado de un partido
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	Haber iniciado sesión, haber seleccionado un torneo del cual el usuario es administrador y un partido en concreto
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión • El usuario buscar un torneo • El usuario selecciona un torneo • Se carga el torneo desde BBDD en la aplicación • En el menú, el usuario selecciona la sección Partidos • Selecciona un partido • Selecciona el botón para introducir el resultado • Introduce el resultado y los detalles del partido (goles, tarjetas...) • Se pulsa el botón para actualizar la información • Se actualiza en BBDD la información, calculando las estadísticas del torneo (clasificación, máximos goleadores...) • Se muestra la pantalla de detalles del partido

Postcondiciones	Se mostrará el resultado y los detalles en la pantalla de detalles del partido
Notas	Es necesario Iniciar sesión para realizar este caso de uso y ser administrador del torneo

Identificador	CU-12
Nombre	Visualizar equipos
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario visualiza los equipos inscritos en el torneo
Actores	Usuario
Precondiciones	Haber seleccionado un torneo
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario buscar un torneo • El usuario selecciona un torneo • Se carga el torneo desde BBDD en la aplicación • En el menú, el usuario selecciona la sección Equipos
Postcondiciones	Se mostrará la lista de equipos inscritos
Notas	No es necesario haber iniciado sesión para este caso de uso

Identificador	CU-13
Nombre	Visualizar jugadores de cada equipo
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario desea visualizar los jugadores inscritos en un equipo que participa en el torneo
Actores	Usuario
Precondiciones	Haber seleccionado un torneo y un equipo
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario buscar un torneo • El usuario selecciona un torneo • Se carga el torneo desde BBDD en la aplicación • En el menú, el usuario selecciona la sección Equipos • Se selecciona el equipo que se quiere inspeccionar
Postcondiciones	Se muestran los jugadores inscritos en el equipo seleccionado
Notas	No es necesario haber iniciado sesión para este caso de uso

Identificador	CU-14
Nombre	Añadir/Editar/Eliminar equipos

Prioridad	Alta
Descripción	El usuario añade, edita o elimina un equipo del torneo, el cual él administra
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	Haber iniciado sesión, haber seleccionado un torneo del cual el usuario es administrador y haber seleccionado un equipo
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión • El usuario buscar un torneo • El usuario selecciona un torneo • Se carga el torneo desde BBDD en la aplicación • En el menú, el usuario selecciona la sección Equipos • Selecciona un equipo • Selecciona el botón para añadir/editar el equipo • Introduce las modificaciones o los jugadores si el equipo es nuevo • Se pulsa el botón para actualizar la información • Se actualiza en BBDD la información • Se muestra la pantalla de la lista de equipos actualizada
Postcondiciones	Se muestra la lista de equipos actualizada
Notas	Es necesario estar registrado en la aplicación y ser administrador del torneo

Identificador	CU-15
Nombre	Modificar ajustes
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario modifica los ajustes del torneo que el mismo administra
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	Haber iniciado sesión y haber seleccionado uno de los torneos que el usuario administra
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario inicia sesión • El usuario buscar un torneo • El usuario selecciona un torneo • Se carga el torneo desde BBDD en la aplicación • En el menú, el usuario selecciona la sección Ajustes • Se modifican los ajustes deseados • Se actualizan estas modificaciones en BBDD

Postcondiciones	Se muestra la actualización de los ajustes
Notas	Es necesario ser administrador de un torneo

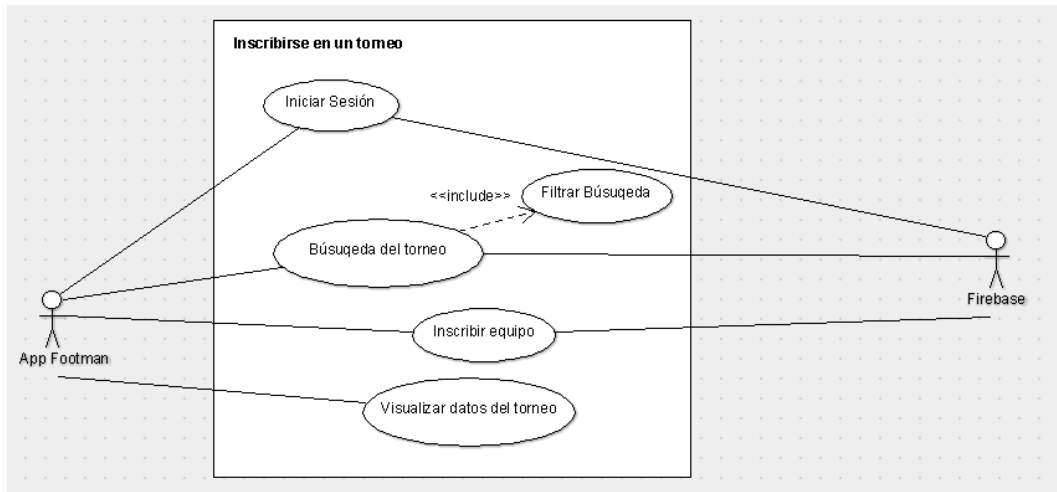


Figura 37. Casos de uso de la inscripción de un torneo. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML

Identificador	CU-16
Nombre	Búsqueda de un torneo
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario busca un torneo entre todos los torneos registrados en el sistema
Actores	Usuario y BBDD
Precondiciones	N/A
Iniciado por	BBDD
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de BBDD carga los torneos en una lista • El usuario introduce un texto para filtrar entre los torneos • Se aplica el filtro mostrando los torneos que cumplen dicho filtro • Se selecciona un torneo
Postcondiciones	Se muestra el menú del torneo
Notas	No es necesario iniciar sesión en la aplicación

El filtrado en la búsqueda funciona de la misma forma que el Caso de Uso número 6

Identificador	CU-17
Nombre	Inscripción de un equipo
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario desea inscribir un equipo en un torneo de fútbol
Actores	Usuario y BBDD

Precondiciones	Haber iniciado sesión y seleccionado un torneo
Iniciado por	Usuario
Flujo	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio de sesión • Búsqueda de un torneo • Selección de un torneo • Añadir un equipo • Escribir el nombre del equipo • Escribir los jugadores que participaran en el equipo • Pulsar botón de añadir equipo • Registrar equipo en la BBDD
Postcondiciones	Mostrar el equipo en la lista de equipos inscritos
Notas	Es necesario iniciar sesión en la aplicación.

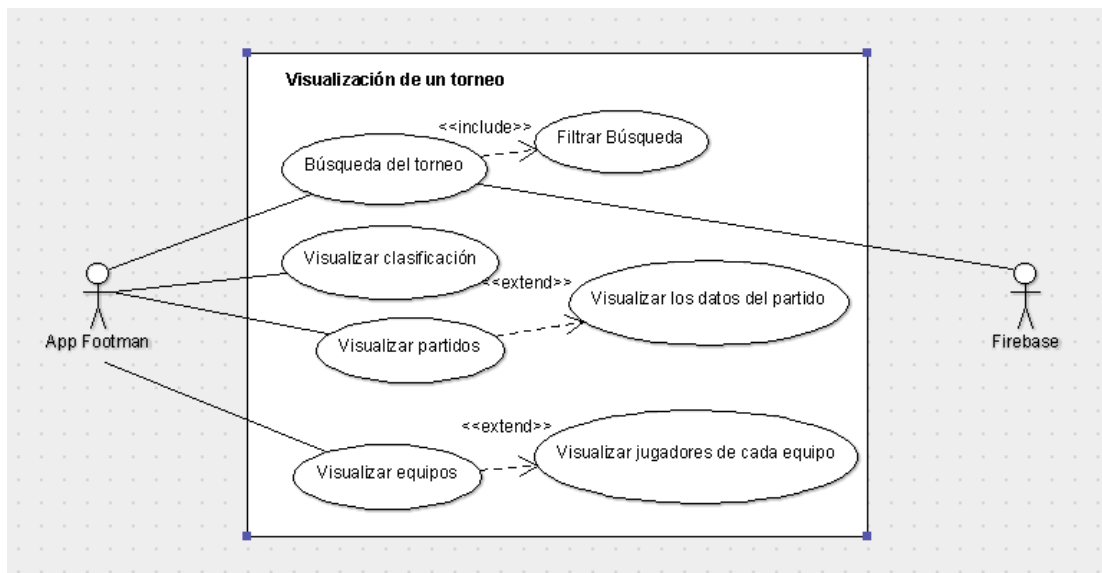


Figura 38. Casos de uso de la visualización de un torneo. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML

Todos los casos de uso para el perfil de usuario observador, ya han sido descritos anteriormente, por lo que los casos de uso de este diagrama ya han sido explicados

2.2.2 Diseño de la arquitectura

2.2.2.1 Arquitectura del proyecto

Este proyecto va a utilizar la arquitectura cliente-servidor. Según Wikipedia [6], esta arquitectura se trata de un modelo software formado por proveedores de recursos o servicios, que tratan de proporcionar estos recursos o servicios a los sistemas demandantes, llamados clientes. Un cliente realiza una petición a un servidor, el servidor recibe la solicitud y prepara los recursos necesarios para transmitírselos al cliente. El cliente recibe la respuesta del servidor recibiendo los recursos solicitados.

Esta separación es de tipo lógico, ya que un servidor no es una sola máquina o un solo programa, ya que puede constar de diversas máquinas físicas y la información puede estar replicada en esas diferentes máquinas formando un sistema distribuido más extenso.

En este proyecto, la parte del cliente será la aplicación en Android, la cual solicitará datos a la parte del servidor que será donde estará alojada la base de datos. En la parte del servidor se utilizará Firebase, software desarrollado por Google. Firebase se utilizará como almacén de datos, suministrando a la aplicación los datos que solicite en cada momento. Además Firebase nos proporcionará el servicio de autenticación necesario para la gestión de usuarios.

A continuación se muestra un pequeño diagrama de cómo será la arquitectura del proyecto.



Figura 39. Arquitectura del proyecto. Fuente: Elaboración propia

2.2.2.2 Arquitectura de la aplicación

La aplicación estará implementada sobre un modelo de arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador), separando los datos, la interfaz de usuario y la lógica de una aplicación. Según la Universidad de Alicante en su web [7].

El modelo contiene una representación de los datos que maneja el sistema.

La vista representa la interfaz de usuario, es decir la parte con la que interactúa el usuario.

El controlador que actúa como intermediario, gestiona el flujo de información entre ambos, transformando los datos según las necesidades del sistema.

Se va a definir las partes de la aplicación englobadas en cada aspecto de la arquitectura.

- Modelo de datos

En cuanto al modelo de datos, como ya se ha comentado anteriormente se encarga de los datos de la aplicación. Suele ser independiente al sistema de almacenamiento, que en este proyecto se trata de la base de datos en Firebase. Para ello se ha realizado un diagrama UML, representando los datos que contendrá la aplicación. Este diseño es válido tanto para la aplicación como para la base de datos, ya que representa las relaciones entre los mismos. Por tanto este diagrama de entidad- relación proporcionado será el empleado en la base de datos, aunque se trata de una base de datos no relacional.

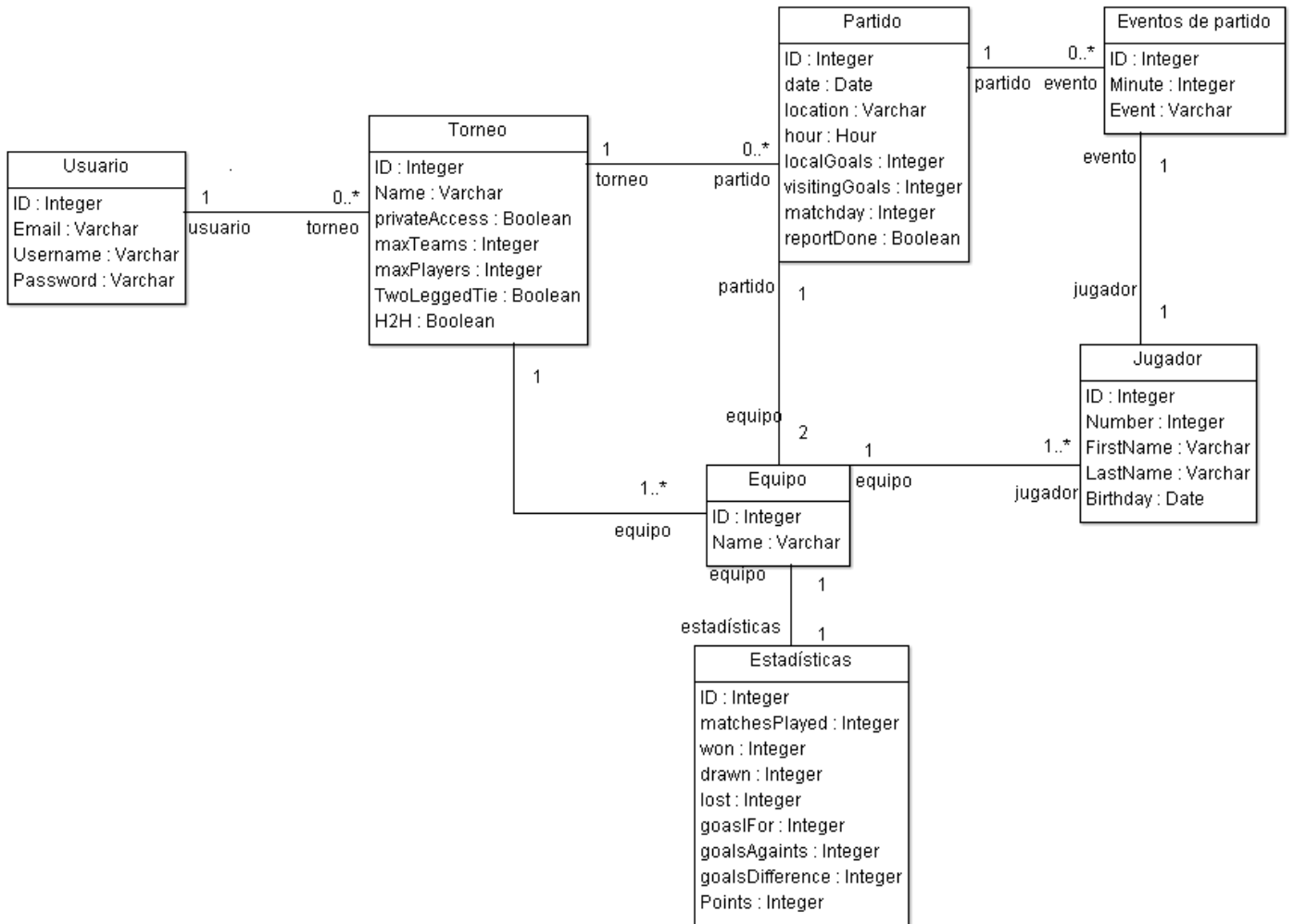


Figura 40. Diagrama de entidades de los datos. Fuente: Elaboración propia con ArgoUML

A continuación se va a comentar cada una de las entidades establecidas en el diagrama anterior.

- Usuario: Esta clase será la encargada de la gestión de usuarios, para poder realizar la autenticación en la aplicación.
- Torneo: Clase principal del modelo de datos, con la que se relacionan las demás entidades o clases. Tiene campos para determinar los límites en cuanto al número de equipos o al número de jugadores por equipo. Además si desea que el torneo sea privado; si se desea que el torneo sea a ida o vueltas, es decir dos partidos contra cada equipo (campo TwoLeggedTie); y si se desea que se tenga en cuenta el enfrentamiento directo (campo H2H)
- Partido: Entidad que almacenará los datos de cada partido, como los goles del equipo local, los goles del equipo visitante, el lugar donde se disputó el partido, la hora y fecha, la jornada en la que se disputó y si el acta del partido o reporte ha sido realizada.
- Eventos del partido: Entidad que recoge las distintas acciones que se han producido en el partido, quien ha metido el gol y en que minuto o en que minuto ha recibido una tarjeta.
- Equipo: En esta entidad se almacena la información de un equipo

- Jugador: En esta entidad se almacena los datos de cada uno de los jugadores inscritos en cada equipo.
- Estadísticas: En esta entidad se almacena las estadísticas de cada uno de los equipos en el torneo, los goles que ha marcado, los goles que ha recibido, los puntos que lleva. Toda esta información será necesaria para realizar la clasificación.

Cabe destacar que el modelo de datos serán las distintas clases con extensión .java que representen este diagrama de datos. Por tanto se obtendrá una clase por cada entidad que aparezca en el diagrama.

Otra cosa distinta es lo que se almacena en la base de datos, que será el contenido de cada una de estas clases, al ser una base de datos no relacional.

- Vista.

En cuanto a la vista que tendrá esta aplicación o la interfaz de usuario como se ha dictaminado anteriormente, será recogida en el conjunto de archivos XML, que contendrán el código necesario para poder representar cada uno de los elementos, de forma que representen de forma muy similar el prototipo que se ha mostrado en el apartado 1.1.3.

Esta vista será responsable de recibir los datos del modelo y poder representarlos de cara al usuario. De la misma forma también se encargará de recoger los datos suministrados por el usuario y transmitírselos al controlador para que los trate según las necesidades de la aplicación transformando los datos del modelo.

Por tanto cada vista debe tener un controlador asociado que sea el que trate los datos manejados por el usuario, tanto los que recibe como los que envía.

- Controlador

Por último, la parte del controlador de la aplicación corresponde con cada una de las clases que administra cada uno de los archivos XML encargados de mostrar la interfaz de usuario.

Las clases que actúan como controladores son encargadas de tratar los datos introducidos por el usuario en la interfaz de usuario, actuando como intermediarios entre la vista y el modelo.

Estas clases que funcionan como controladores, recibirán los datos introducidos por los usuarios y llamarán a las clases del modelo para realizar la lógica necesaria para almacenar estos datos en la base de datos.

Cabe destacar que no es posible realizar un diagrama de clases de la parte del controlador, ya que es demasiado extensa y no aporta información relevante, ya que se dispone de una clase por cada archivo XML que trata la información, tanto que se muestra como la que se recibe.

3. Implementación

3.1 Presentación del sistema

Como se ha explicado en el apartado Diseño de la arquitectura de la PEC2, este proyecto utiliza una arquitectura cliente-servidor, utilizando en el lado del cliente una aplicación Android, y en el lado del servidor, un sistema desarrollado por Google llamado Firebase, utilizado tanto para el almacenamiento de datos como para realizar la autenticación de la aplicación. Este proceso se puede apreciar en la figura 39, incluida en el apartado Diseño de la arquitectura.

3.2 Herramientas y APIs utilizadas

En esta fase de implementación se han utilizado diferentes herramientas y APIs, para llevar a cabo toda la funcionalidad expuesta anteriormente. Por ello, se ha creído conveniente explicar las herramientas utilizadas y el motivo de su utilización.

3.2.1 Android

Según Alejandro Nieto, en un artículo de Xataka llamado “¿Qué es Android?” [8], que Android es un sistema operativo principalmente pensado para Smartphone aunque en la actualidad es utilizado también para tablets y relojes inteligentes. Este sistema operativo está basado en Linux, un núcleo de sistema operativo libre, gratuito y multiplataforma.

Este sistema operativo permite la programación de aplicaciones en una variación de Java llamada Dalvik. De la misma manera, el sistema operativo proporciona todas las interfaces necesarias para acceder a las funciones del teléfono. Gracias a esta sencillez y a la existencia de miles de librerías gratuitas disponibles, hace que existan millones de aplicaciones en el mercado.

En la página oficial de Android Developers, en la sección “Arquitectura de la plataforma” [9], se explican las distintas partes de las que forman la arquitectura de la plataforma Android, comentando algunas de ellas.

- Kernel de Linux

Permite que Android aproveche funciones de seguridad claves, además de que permite a los fabricantes crear controladores de hardware para un kernel conocido.

- Capa de abstracción de Hardware (HAL)

Se encarga de proveer interfaces que exponen las capacidades del hardware a las APIs de Java de nivel más alto.

- Tiempo de ejecución Android

Cada aplicación ejecuta sus propios procesos con sus propias instancias del tiempo de ejecución de Android (ART). El ART está escrito para poder ejecutar varias máquinas virtuales en dispositivos de memoria baja ejecutando archivos DEX, que es un formato de código de bytes diseñado especialmente para Android y optimizado para ocupar un espacio de memoria mínimo.

- Bibliotecas C/C++ nativas

Conjunto de bibliotecas de C/C++ usadas por varios componentes y servicios del sistema Android

- Marco de trabajo de la API de java

Todo el conjunto de funciones del sistema operativo Android está disponible mediante API escritas en el lenguaje Java. Estas APIs son la base para crear apps de Android simplificando la reutilización de componentes del sistema y servicios centrales y modulares.

- Apps del sistema

Conjunto de aplicaciones centrales escritas en el lenguaje de programación Java, como puede ser el correo, el navegador...

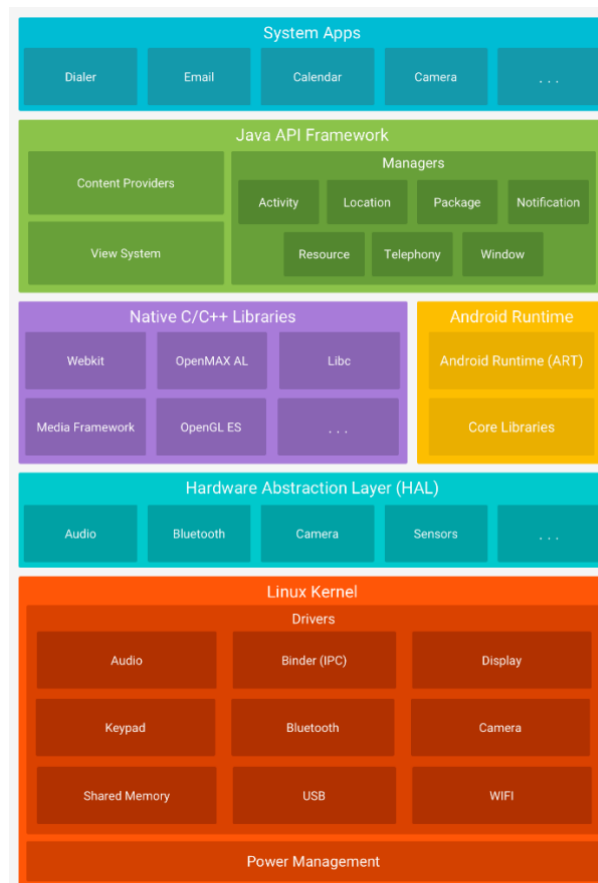


Figura 41. Pila de software de Android. Fuente: Android Developers

Para el desarrollo de las aplicaciones en Android, se utiliza el entorno de desarrollo oficial de Android, llamado Android Studio, según la web de Android Developers [10]. Basado en IntelliJ, Android Studio ofrece más funciones que aumentan la productividad cuando se desarrollan aplicaciones. Algunas de estas funciones son: el sistema de compilación basado en Gradle, un emulador rápido y cargado de funciones, un entorno unificado donde puedes desarrollar para todos los dispositivos Android, variedad de marcos de trabajo y herramientas de prueba...

3.2.2 Firebase

Según Wikipedia [11], Firebase es una plataforma utilizada para el desarrollo de aplicaciones móviles. La plataforma se encuentra en la nube y está integrada con Google Cloud Platform, que utiliza un conjunto de herramientas para la creación y sincronización de proyectos.

Los usuarios de esta plataforma podrán sincronizar fácilmente los datos de sus proyectos sin tener que implementar lógica compleja ni administrar conexiones. Además se integra fácilmente con plataformas como Android, como ocurre con este proyecto. Otra de las características es que es escalable, de forma automática para cualquier tipo de aplicación. También permite la creación de aplicaciones sin la necesidad de un servidor.

Dentro de las características de Firebase, se van a detallar aquellas, que han sido utilizadas para el desarrollo de este proyecto.

- **Firebase Auth**

Con esta función Firebase permite la autenticación mediante sistemas de inicio de sesión como puede ser Google o Facebook, entre otros, así como los métodos clásicos de inicio de sesión de correo electrónico y contraseña.

De esta forma se facilita la autenticación de usuarios, así como la gestión y seguridad de los mismos.

Gracias a esta función, no es necesaria una implementación para incorporar la autenticación a la aplicación, ya que es aportada por Firebase.

- **Realtime Database**

Con esta función se permite la administración de datos en tiempo real. Firebase utiliza una base de datos NoSQL por lo que no se almacenan los datos indexados si no en forma de documentos. Estos datos se representan en formato JSON y es accesible a través de un Rest API.

La sincronización en tiempo real de esta base de datos permite a los usuarios recuperar los datos desde cualquier dispositivo a través de una instancia de la base de datos. De la misma forma si un usuario modifica un dato se notifica a la base de datos, almacenando la información en la nube y transmitiéndosela a todos los usuarios en tiempo real.

3.2.3 Picasso

Picasso es una de las librerías utilizadas en este proyecto. Esta librería permite redimensionar y cargar imágenes en la aplicación. Con esta librería no es necesario almacenar las imágenes en distintas dimensiones, para luego cargarlas dependiendo del layout en la que se quiera insertar, ahorrando así espacio en memoria.

En este proyecto, principalmente se utiliza esta librería para cargar las imágenes de los escudos de los equipos de fútbol, así como las imágenes internas que tiene la aplicación, como puede ser a la hora de representar un gol como un balón o una tarjeta amarilla con su icono.

La carga de los escudos de cada equipo de fútbol, queda fuera del marco de este trabajo, siendo una posible línea de trabajo en el futuro, ya que actualmente se carga una imagen por defecto. Pero con esta línea de trabajo futuro, los usuarios podrán insertar un escudo propio para su equipo, de forma que se sientan más identificados al utilizar la aplicación, consiguiendo una mayor satisfacción del usuario.

A continuación se va a mostrar un ejemplo de cómo se utiliza esta librería en este proyecto, redimensionando una de las imágenes internas de la aplicación.

En primer lugar se añade la librería al fichero build.gradle


```
implementation 'com.squareup.picasso:picasso:2.71828'
```

Figura 42. Declaración de la librería

Con la siguiente figura, se muestra el ejemplo de redimensión que realiza la librería Picasso con una de las imágenes internas de la aplicación, como puede ser la del balón de fútbol que representa un gol de un jugador.

```
Picasso.get().load(R.drawable.soccer)
    .resize( targetWidth: 20, targetHeight: 20)
    .centerCrop().into(holder.mEvent);
```

Figura 43. Ejemplo de utilización de la librería Picasso

3.3 Desarrollo de la aplicación

En este apartado se van a explicar algunas de las decisiones tomadas en la implementación de la aplicación. Para ello se van a seguir los siguientes apartados, destacando lo más importante del desarrollo de la aplicación.

3.3.1 Estructura del proyecto

Este proyecto está desarrollado en el sistema operativo Android, como ya se ha comentado con anterioridad, y será compatible para todo aquel sistema operativo que tenga una versión de Android 5.1 (API 22) o superior.

El proyecto queda estructurado como se puede apreciar en la siguiente imagen

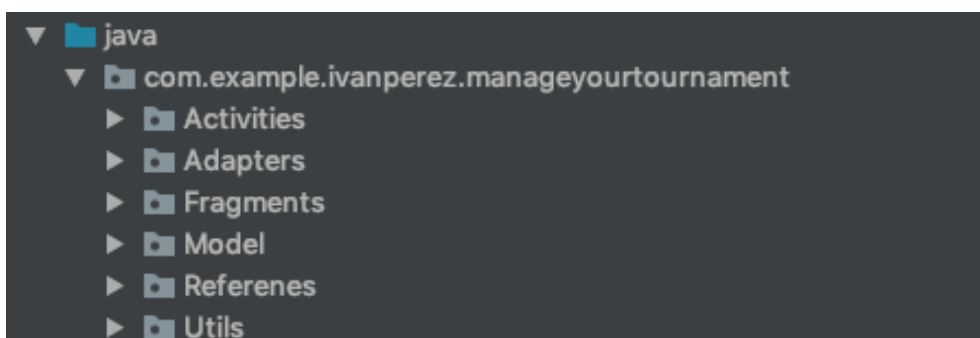


Figura 44. Estructura del proyecto

En el interior del paquete *Activities*, se encuentran las distintas actividades de la aplicación. Cabe destacar que se decide la opción de implementar *Fragments*, debido a la implementación de un *Navigation View*, de forma que fuera más sencillo el intercambio de información con la actividad encargada de manejar dicho objeto (*TournamentMenu.java*). Además permite de forma más efectiva la carga de las distintas pantallas para cada fragment implementado.

En el interior del paquete *Adapters*, se encuentran las distintas clases implementadas para la gestión de las distintas *Recycler View* implementadas. Se han implementado distintas *Recycler View* porque se necesitaba mostrar información distinta en cada lista, por ello se ha creado un *Adapter* por *Recycler View* para la gestión de lo que se debía visualizar en cada una de las listas, como la lógica ejecutada tras la selección de uno de los ítems de la lista.

En el paquete *Fragments*, se implementan las clases que contienen a los Fragments, los cuales se visualizan a través de la selección del menú o a través de la consecución de acciones desde otro Fragment. Como se acaba de comentar, se cree conveniente esta opción gracias a la facilidad de comunicación con la Activity principal.

En el paquete *Model*, se encuentran cada una de las clases que representan los objetos de la aplicación. Estas clases son *Tournament.java*, *Match.java*, *EventMatch.java*, *Player.java*, *Standings.java*, *Team.java*, *User.java*. Cada una de ellas se utilizan para la creación de objetos que almacenan los datos necesarios para llevar a cabo la funcionalidad de la aplicación.

En el paquete *References*, únicamente existe una clase (*FirestoreReferences.java*), para almacenar las constantes que permiten la conexión con la base de datos.

Por último en *Utils* se almacenan todas aquellas clases que son necesarias para la implementación de ciertas características de la aplicación.

3.3.2 Gestión con la base de datos. Firebase

La gestión con la base de datos es uno de los aspectos más importantes del desarrollo de la aplicación, debido a que esta gestión es la que permite almacenar y recuperar los datos que son necesarios para que esta aplicación se a utilizada por múltiples usuarios al mismo tiempo. Como base de datos se utiliza Firebase.

Se pueden destacar dos aspectos importantes en la utilización de Firebase. Firebase permite que la aplicación realice una conexión con la base de datos de forma sencilla. Cabe destacar que Firebase utiliza una base de datos NoSQL y por lo tanto los datos se almacenaran en JSON y se recuperaran en JSON, aunque Firebase permite que en la recuperación de datos se creen los objetos necesarios automáticamente.

Otra de las características de Firebase es la utilización de distintos sistemas para la autenticación en la aplicación, utilizando el sistema convencional de email y contraseña.

3.3.3 Gestión de usuarios

Para la gestión de usuarios se utiliza el sistema de autenticación convencional, es decir email y contraseña. Cabe destacar que según la funcionalidad de la aplicación, el usuario va a tener distintos roles, que permitirán acceder a determinadas funcionalidades de la aplicación.

En primer lugar se encuentra el usuario con rol de “*Seguidor*” (*Follow*). Este usuario no tendrá que registrarse en la aplicación, por lo que se accederá a la aplicación sin realizar comunicación con Firebase. Hay que tener en cuenta, que este usuario solamente podrá observar datos de la aplicación y la funcionalidad le será limitada.

Seguidamente existen otros dos roles que si tendrán que registrarse en la aplicación y por tanto habrá comunicación con Firebase. Los roles son “*Competidor*” (*Competitor*) y “*Administrador*” (*Admin*). Para el registro en la aplicación será necesario introducir un email, una contraseña y además confirmar la contraseña. Si la contraseña coincide entonces se procederá a registrar el usuario en Firebase mediante el método *createUserWithEmailAndPassword* introduciendo como parámetro el email y la contraseña. Para llamar a este método es necesario crear una instancia de *FirebaseAuth*, permitiendo la conexión con Firebase.

Para iniciar sesión en la aplicación, será necesario introducir el email y la contraseña. Nuevamente se creará una instancia de *FirebaseAuth*, que permita llamar al método

signInWithEmailAndPassword, introduciendo como parámetros el email y la contraseña, para comprobar si esos usuarios han sido previamente registrados.

3.3.4 Almacenamiento de datos

Para el almacenamiento de datos, se puede distinguir varias partes. En primer lugar se almacenan los datos propios de la aplicación para conseguir el funcionamiento deseado. Por otro lado se almacenan los usuarios junto a los torneos que tienen asociados para lograr una mayor satisfacción de usuario al mostrarle siempre los torneos en los que está inscrito o los torneos que desea visualizar.

En el almacenamiento de datos de la aplicación, se puede destacar que un objeto de la clase *Tournament* contiene todos los datos del torneo, por lo que a la hora de almacenar los datos se almacenará únicamente el objeto *Tournament*, visualizándose de la siguiente forma en Firebase.

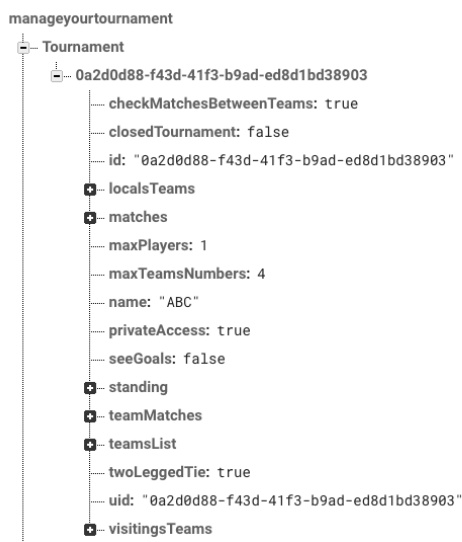


Figura 45. Estructura de los datos en Firebase

El problema de esta decisión fue a la hora de recuperar los datos de la base de datos, que no permitía la conversión automática a un objeto java debido a la utilización de listas, por lo que se tuvo que hacer por partes utilizando el método *createTournamentObject* de la clase *SearchActivity.java*. Si es cierto que se utiliza la conversión automática parcialmente empleando las distintas clases del paquete *Model*.

Por otro lado se almacenan tanto los torneos que un usuario crea, como los torneos en los que un usuario compite, para poder visualizarlos en la Activity *BagTournamentActivity.java*. De esta forma el usuario visualizará en primer lugar los torneos con los que ya ha tenido interacción. Para ello se emplea la referencia *User_Admin* para los torneos que el usuario crea y la referencia *User_Compitor* para los torneos en los que el usuario compite.

Para finalizar esta sección se va a mostrar un ejemplo de como se realiza una escritura en base de datos y una lectura de base de datos, para evidenciar la comunicación con Firebase.

Para almacenar datos en la base de datos, basta con crear una instancia de la clase *FirebaseDatabase* y hacer referencia al endpoint donde se quieren almacenar los datos. En dicha referencia se emplea el método *child*, para almacenar los datos dependientes de

otros, en este caso que dependan del ID del torneo, y el método *setValue*, para insertar los datos.

```
//Save tournament in DDBB
FirebaseDatabase database = FirebaseDatabase.getInstance();
DatabaseReference tournamentRef = database.getReference(FirebaseReferences.TOURNAMENT);
tournamentRef.child(tournament.getUID()).setValue(tournament);
```

Figura 46. Escritura en base de datos

En el caso de la lectura de base de datos es necesario volver a instanciar un objeto de *FirebaseDatabase* y hacer referencia al endpoint de donde se van a recuperar los datos. En el siguiente ejemplo se puede evidenciar que se quiere realizar una colocación de los datos con la clase *Query*, seguidamente se llama al método *addListenerForSingleValueEvent*, para que únicamente se recuperen los datos una única vez y no cada vez que los datos cambien. En la variable *dataSnapshot* se almacena el contenido recuperado, el cual se convierte a un objeto java como se ha mencionado anteriormente.

```
Query query = TournamentRef.orderByChild("name");
query.addListenerForSingleValueEvent(new ValueEventListener() {
    @Override
    public void onDataChange(@NonNull DataSnapshot dataSnapshot) {
        if(dataSnapshot.exists()) {
            for (DataSnapshot ds : dataSnapshot.getChildren()) {
                Tournament tournament = createTournamentObject(ds);
                tournaments.add(tournament);
                //Set list view adapter and Listener to click element
                adapter = new ListAdapter( context: SearchActivity.this, R.layout.activity_tournament_item, tournamentList);
                tournamentList.setAdapter(adapter);
            }
        }
    }
});
```

Figura 47. Lectura de base de datos

3.3.5 Calendario de los partidos

Para el calendario de los partidos, se ha tenido que implementar una lógica más compleja. Ha sido la parte de la aplicación que ha llevado más tiempo en su implementación y la más compleja, ya que se ha debido tener en cuenta distintos aspectos.

En primer lugar cabe la posibilidad que el torneo disponga de un número de equipos que fuera impar, por lo que un equipo debe descansar en cada jornada. Para esta situación se crea un nuevo equipo llamado Rest Team, el cual no contiene ningún dato, solo el nombre, indicando que el equipo que juegue contra ese equipo en esa jornada, debe descansar y no disputa ningún partido en esa jornada.

Con el método *createMatchesforMatchday*, se crean los partidos a disputar en cada jornada, para ello hay que tener en cuenta que equipos han jugado como local en la jornada anterior y cuales como visitante, para que en la jornada actual intercambien sus roles, es decir el que ha jugado como local en la jornada anterior, en la actual debe jugar como visitante y viceversa.

Para encontrar el equipo contra el que tiene que jugar un equipo se ha empleado la siguiente técnica. Se han almacenado los equipos en dos listas, en una de ellas siguiendo el orden inverso al que se han almacenado en la otra. De esta forma se van recorriendo las listas encontrando emparejamientos teniendo en cuenta que previamente ese equipo no haya sido emparejado, que no se le empareje consigo mismo, y si en la jornada anterior ha jugado como local o visitante para cambiar su rol en esta jornada. Si es cierto que este

algoritmo puede resultar bastante costoso a nivel de rendimiento, por lo que como trabajo futuro se podría tener en cuenta la mejora de este algoritmo.

Además cabe la posibilidad de que el usuario que haya creado el torneo, es decir el administrador, haya marcado la opción de partido a ida y vuelta (*two legged tie*), por lo que hay que doblar el calendario para la segunda vuelta intercambiando la posición de los equipos, es decir si el equipo A ha jugado contra el B en la primera jornada de la primera vuelta como equipo local, por tanto en la primera jornada de la segunda vuelta el equipo B debe jugar como local contra el equipo A. Para ello se utiliza el método *createTwoLegMatchdays*.

Cuando termina de crearse el calendario, si se ha creado el equipo Rest Team, este se elimina para que no impacte directamente en la funcionalidad de la aplicación. Esto se realiza con el método *removeRestTeam*

3.3.6 Clasificación

Para la implementación de la clasificación muestra la posición de los distintos equipos en el torneo, en función de sus resultados, se lleva a cabo en la clase *StandingsFragment.java*, dicha clase se llama cuando el usuario navega a través del menú seleccionado *Standings*.

Para este apartado se decide mostrar los datos en una tabla, en vez de en una lista, para ello se crea una clase *Table.java*, almacenada en el paquete *Utils*, cuyo funcionamiento se explicará en apartados posteriores.

Para almacenar los datos se utiliza un *HashMap*, cuya clave sería la posición del equipo y el valor una instancia de la clase *Team*, que contiene los datos del equipo en cuestión.

Se decide insertar la tabla en un *ScrollLayout*, ya que al ser demasiado grande, es conveniente que el usuario pueda desplazarse a lo largo de la clasificación. El *ScrollLayout* es tanto vertical como horizontal.

La tabla de la clasificación consta de los siguientes campos.

POS	TEAM	MP	W	D	L	GF	GA	GD	PTS
-----	------	----	---	---	---	----	----	----	-----

POS => Posición

TEAM => Equipo

MP => Partidos Jugados (Matches Played)

W=> Ganados

D => Empatados

L => Perdidos

GF => Goles a favor (Goals For)

GA => Goles en contra (Goals Against)

GD => Diferencia de goles (Goals Difference)

PTS => Puntos

La clasificación se muestra en función de los resultados de los equipos, es decir se ordenan los equipos en función de los puntos conseguidos. En el caso en el que dos equipos tengan los mismos puntos, se tienen en cuenta los siguientes criterios. En primer lugar la diferencia de goles, aquellos equipos con mayor diferencia de goles, estará mejor

clasificado que otro equipo con los mismos puntos. Si persiste el empate se comparan los goles a favor y si sigue persistiendo el empate los goles en contra. Esta operativa se realiza con los métodos *createStanding* y *solveDrawnPoints*.

3.3.7 Actas de los partidos

Para la realización de un acta de un partido es necesario que el usuario tenga el rol de administrador, es decir que haya creado ese torneo. Para acceder a la realización de un acta, se accede en primer lugar al calendario de partidos y después se selecciona el partido del cuál se quiere rellenar el acta.

Para el acta se introducen el número de goles de cada equipo y los eventos que se han producido en el partido, es decir quien ha metido los goles, las tarjetas y en que minuto se han producido.

En este apartado se tiene en cuenta que el número de goles introducir corresponda con los eventos, es decir si al equipo se le asignan dos goles, que en el listado de eventos del partido figuren dos goles. Esta lógica se implementa en el método *isSameGoals*.

Una vez publicada el acta, se debe actualizar la clasificación, ya que es aquí donde se indica que equipo ha resultado ganador del encuentro y los goles que ha marcado cada uno de los equipos, implementado en *updateStandings*.

3.3.8 Aspectos importantes de la implementación

Para terminar se van a destacar ciertos aspectos de la implementación, que han sido bastantes útiles a la hora de desarrollar la funcionalidad. Entre estos aspectos se destacan el funcionamiento de las tablas, el menú (*Navigation View*) y los *Recycler View* para mostrar las listas.

3.3.8.1 Tablas

En cuanto a las tablas, como se ha comentado anteriormente se ha creado dentro del paquete *Utils*, una clase llamada *Table*, la cual incluye algunos métodos para conseguir la implementación de una tabla para la clasificación y otra tabla para la inscripción de jugadores.

En primer lugar se crea un método para crear la cabecera de las tablas con el método *addHeader*, añadiendo el array de cabeceras que se quiere añadir.

Posteriormente existe un método para añadir las filas en la tabla de clasificación y dos métodos para añadir los jugadores en la tabla de inscripción, uno para cuando no se ha hecho la inscripción por lo que las filas estarán vacías y otro para cuando ya se haya hecho la inscripción y se vaya a editar dicha tabla por lo que las filas estarán rellenas. Todos estos métodos se llaman *addRow*, pero dependiendo de los parámetros de entrada se utilizarán para cada caso.

Para la creación de la tabla es necesario crear un *TableLayout* en la interfaz de usuario para insertarla en la clase y poder dibujar la tabla deseada.

3.3.8.2 Navigation View

Para el menú, cabe destacar que se ocultan opciones para aquellos usuarios que no disponen del rol de administrador. Para todos los usuarios se muestran tres accesos en el menú, la clasificación, el calendario de partidos y los equipos. Si el administrador lo cree conveniente y activa la sección de goles, aparecerá una nueva sección en la cuál se podrá apreciar a los máximos goleadores del torneo.

Por otro lado el administrador tiene el privilegio de poder visualizar el acceso a la configuración del torneo, para poder administrar todo lo relativo a las opciones que se le ofrecen en este apartado.

Para el menú se implementan *Fragments* junto a la actividad *TournamentMenu*, de forma que sea más sencillo el intercambio de pantallas y el intercambio de información con la actividad principal. Esto se realiza de la siguiente forma.

```
@Override
public boolean onOptionsItemSelected(MenuItem item) {
    // Handle navigation view item clicks here.
    int id = item.getItemId();

    Fragment fragment = null;
    FragmentManager fragmentManager = getSupportFragmentManager();

    if (id == R.id.nav_standings) {
        if(tournament.getTeamMatches().size() == 0){
            doCalendar();
        }
        fragment = standingsFragment;
        sortTeamsForPoints();
        ((StandingsFragment) fragment).setStandings(tournament.getStanding());
    }
}
```

Figura 48. Asignación del fragment en función de la sección del menú

```
if(fragment != null){
    FragmentTransaction ft = getSupportFragmentManager().beginTransaction();
    ft.replace(R.id.content_frame, fragment);
    ft.commit();
}
```

Figura 49. Intercambio de fragments

3.3.8.3 Recycler View

Este elemento ha sido uno de los más utilizado en la implementación de la aplicación, ya que con este tipo de elementos, se permitían visualizar listas con distintos elementos de distintos tipos, incluyendo funcionalidad a la hora de pulsar sobre uno de esos elementos de la lista, para ello era necesario implementar una clase que extendiera de *Recycler View* para poder crear los *Adapter* a incluir en las listas. Todas estas clases están contenidas dentro del paquete *Adapters*.

Una vez que se han creado el *Adapter* hay que asignárselo al *Recycler View* para completar el funcionamiento. Con el *Listener* del *Fragment* se permite llamar a los métodos implementados en la actividad principal, por lo que facilita la comunicación entre clases.

4. Pruebas

Para la realización de las pruebas se ha llevado a cabo la siguiente planificación, en función de la funcionalidad de la aplicación. Este tipo de pruebas serán tanto de forma unitaria como de integración, ya que se probará la aplicación en conjunto con el framework de firebase para comprobar el almacenamiento de datos y la autenticación de usuarios.

Las pruebas se realizarán en el simulador proporcionado por Android Studio, de un Nexus 5X con el sistema operativo Android 8.0 Oreo (API 26).

Pantalla	Prueba	Rol del usuario
Login	Hacer log in en la aplicación correctamente	-
	Intentar hacer log in de forma incorrecta	-
	Acceder a la pantalla de registro	-
	Acceder al seguimiento de un torneo	-
Registro	Registrarse en la aplicación correctamente	-
	Insertar datos incorrectos para el registro	-
	Registrarse con un email ya registrado	-
Lista de torneos	Se muestran los torneos con los que el usuario ya ha interactuado	Usuario registrado
	Selección un torneo	Todos los usuarios
	Búsqueda de un torneo	Todos los usuarios
	Acceder a la creación de un torneo	Usuario registrado
Crear Torneo	Crear un torneo	Usuario registrado
	Intentar introducir valores negativos en los contadores de equipos y jugadores	Usuario registrado
Lista de Equipos	Visualizar el listado de equipos	A + C + F
	Selección de un equipo	A + C + F
	Acceder a editar un equipo	A
	Acceder a eliminar un equipo	A
	Acceder a la pantalla para añadir un equipo	A + C
Añadir equipos	Introducir un nombre de un equipo existente	A + C
	Crear un equipo	A + C

	Introducir una letra en la columna de números de los jugadores	A + C
	Introducir una fecha errónea	A + C
Editar equipos	Editar un equipo	A
	Visualizar si los cambios se han realizado correctamente	A
Clasificación	Visualizar la clasificación	A + C + F
Calendario de partidos	Visualizar el calendario de partidos	A + C + F
	Seleccionar un partido	A + C + F
	Seleccionar un partido en el cual un equipo descansa	A + C + F
	Navegar entre las jornadas	A + C + F
Acta del partido	Visualizar el acta del partido	A + C + F
	Acceder a actualizar la fecha y hora del partido	A
	Acceder a la edición del acta del partido	A
Editar acta del partido	Introducir goles en el equipo local	A
	Introducir goles en el equipo visitante	A
	Agregar eventos al equipo local	A
	Agregar eventos al equipo visitante	A
	Introducir más goles que eventos de goles en uno de los equipos y guardar el acta	A
	Guardar el acta de forma correcta	A
Goleadores	Visualizar la lista de goleadores	A + C + F
Ajustes	Visualizar los ajustes	A
	Desactivar la opción de ver goleadores y comprobar si desaparece del menú	A

La columna del rol del usuario, es para indicar que tipo de usuario puede realizar dicha acción, de forma que la A significa Administrador, la C Competidor y la F de Follower.

Con esta pila de pruebas se intenta probar el conjunto de la funcionalidad de la aplicación. Como se ha comentado anteriormente se hacen las distintas comprobaciones para visualizar si la aplicación muestra el comportamiento esperado, de forma que se incluyen también pruebas erróneas para observar si la aplicación muestra mensaje de error y feedback al usuario para conseguir que el usuario introduzca correctamente los campos y se consiga una mejor experiencia de usuario y una mayor satisfacción del mismo.

Los errores que han podido apreciarse al realizar esta batería de pruebas, son los siguientes:

- Se duplicaban los equipos, cuando se añadía un nuevo equipo. En el listado de equipos aparecían duplicados los equipos en el momento de añadirlos, mientras que en base de datos únicamente se añadía uno solo.
- No se cargaban los torneos en la lista de torneos del usuario.
- Cuando se cargaban los torneos en los que el usuario registrado había interactuado, se cargaban los torneos de todos los usuarios.
- La opción de la tabla de goleadores no se mostraba aunque en ajustes se configurara para que se visualizase
- En la tabla de goleadores no se mostraban los goleadores.
- En la clasificación no se mostraban todos los equipos
- En el calendario de partidos se duplicaban jornadas cada vez que se accedía a dicha opción.
- Los botones para avanzar de jornada en el calendario de partidos no funcionaban como debían, por ejemplo al avanzar de jornada, cuando se volvía a la jornada inicial, permitía ir a la jornada anterior, la cual no existía.

4.1 Pruebas realizadas

Se ha contemplado la opción de utilizar un framework como Espresso para la realización de pruebas automáticas, para que así se prueben más módulos del código, de forma que estas pruebas queden documentadas y se obtenga una mayor calidad del código implementado. El tiempo estimado para la formación sobre este framework y su posterior utilización, superaba los plazos de entrega, por ello se decide realizar las pruebas de forma manual, que se visualizan en el listado anterior.

Si es cierto que con la automatización de las pruebas se puede conseguir realizar un mayor número de pruebas unitarias, probando distintos módulos de la aplicación. Sin embargo mediante las pruebas manuales, al estar integrada la aplicación con Firebase, se estarían realizando pruebas de integración, al probar también la comunicación con Firebase.

Algunas de las pruebas que se han realizado son las siguientes:

- Hacer log in en la aplicación correctamente

Para esta prueba, se hace log in con un usuario ya creado. El resultado de esta prueba es el acceso a la aplicación, como se trata de un usuario nuevo que no ha interactuado en ningún torneo, se mostrará una pantalla con dos botones, para comenzar a utilizar la aplicación.

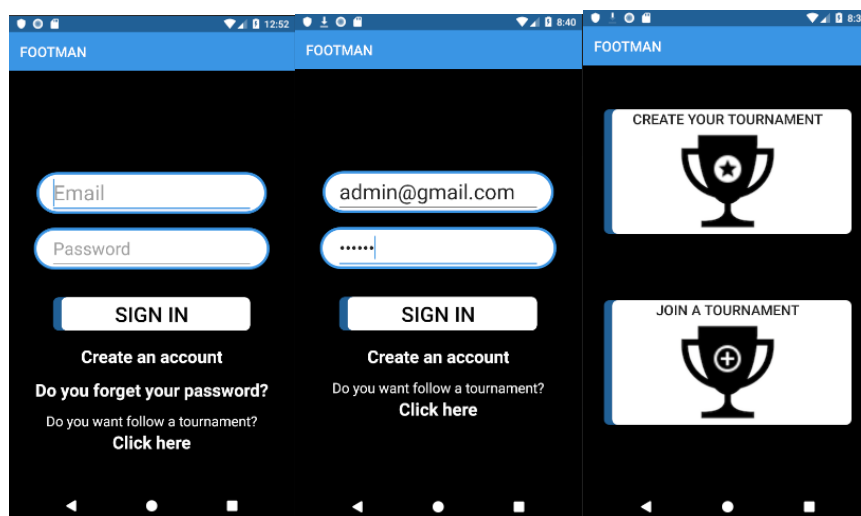


Figura 50. Evidencia de la prueba de log in correcto

En el caso de haber interactuado con algún torneo aparecería una pantalla que mostraría el listado con los torneos con los que ha interactuado.

- Intentar hacer log in de forma incorrecta

Para esta prueba se va a intentar hacer log in con el mismo usuario que en la prueba anterior pero con una contraseña distinta. El resultado de esta prueba debe ser que la aplicación muestre un mensaje de error.

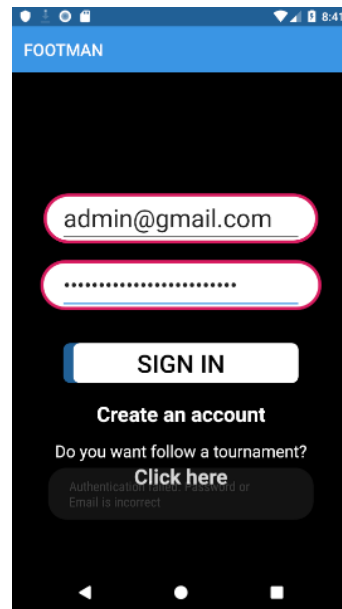


Figura 51. Evidencia de la prueba de log in incorrecto

- Registrarse en la aplicación correctamente

Para esta prueba se creará una nueva cuenta para comenzar a utilizar la aplicación. El resultado de esta prueba deber ser que se muestre la misma pantalla que en la prueba de hacer log in, ya que el usuario es nuevo.

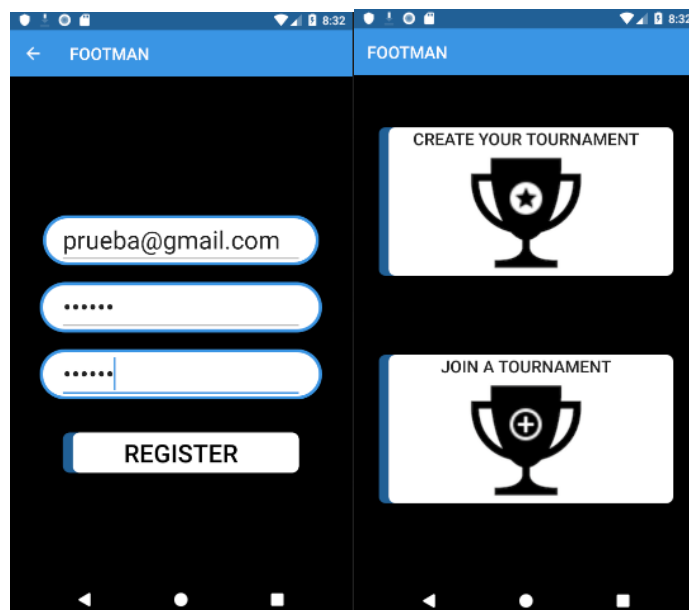


Figura 52. Evidencia de la prueba de registro correcto

- Acceder a la creación de un torneo

Para esta prueba, se pulsará sobre el botón de crear torneo, accediendo al formulario para la creación del torneo.

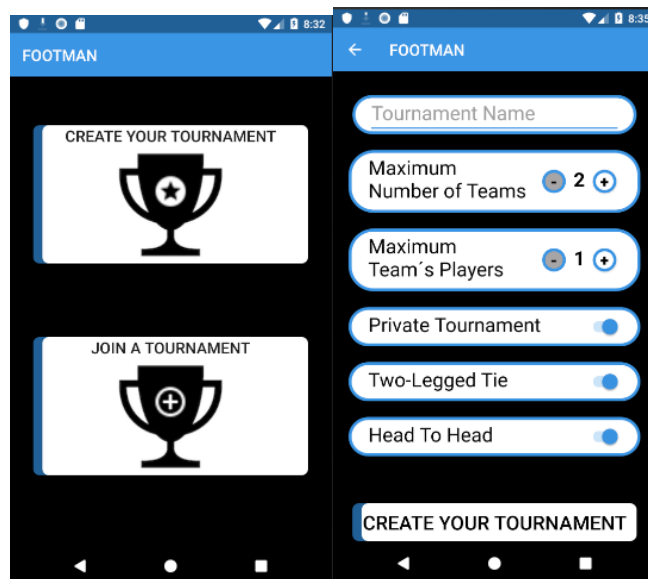


Figura 53. Evidencia de la prueba de acceso a la creación de torneo

- Crear un torneo

Para esta prueba se rellenarán los campos del formulario para la creación del torneo y se accederá al menú del torneo, comprobando que se ha insertado en base de datos. Se crea el torneo con el usuario admin@gmail.com

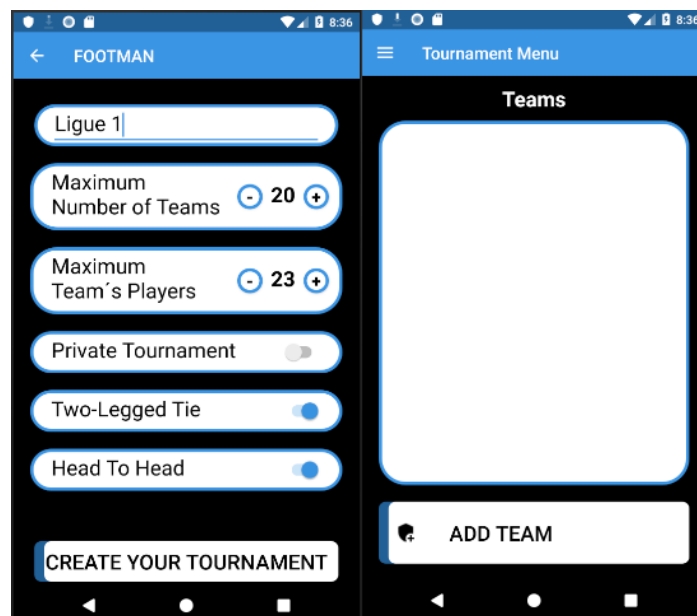


Figura 54. Evidencia de la prueba de la creación de un torneo

```

manageyourtournament
├── Tournament
│   ├── 4eded561-8328-42a0-9714-2ee26d5cc7a1
│   └── 784e1b91-f627-44d2-9cd8-69ba2af620d8
│       ├── checkMatchesBetweenTeams: true
│       ├── closedTournament: false
│       ├── maxPlayers: 23
│       ├── maxTeamsNumbers: 20
│       ├── name: "Ligue 1"
│       ├── privateAccess: false
│       ├── seeGoals: false
│       ├── twoLeggedTie: true
│       └── uid: "784e1b91-f627-44d2-9cd8-69ba2af620d8"
└── ..

```

Figura 55. Evidencia de que se ha insertado en base de datos el torneo

- Selección un torneo

Con el usuario con el cuál nos hemos registrado, se seleccionará el torneo creado en la prueba anterior para inscribir su propio equipo en dicho torneo. Se hace click sobre Join a Tournament y se selecciona el torneo “Ligue 1”, por tanto el rol adquirido por le usuario será de administrador.



Figura 56. Evidencia de la prueba de la selección de un torneo para inscribirse

5. Funcionalidad de la aplicación

5.1 Gestión de usuarios

Para la gestión de usuarios existen estas dos pantallas, para hacer log in y para registrarse. Al registrarse se inicia sesión automáticamente.

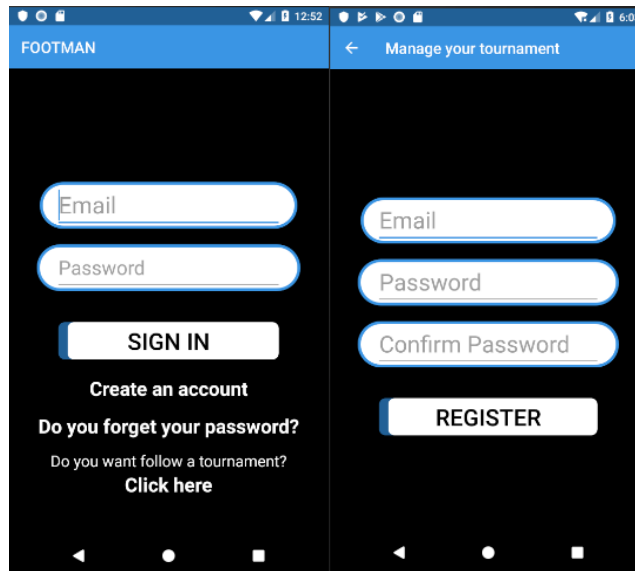


Figura 57. Log in y registro de la aplicación

5.2 Búsquedas del torneo

En este apartado existen dos pantallas, la primera aparece cuando el usuario ya ha interactuado con algún torneo, por lo que se le muestra en su lista de torneos. Cuando se habla de interactuar con un torneo, es cuando un usuario registrado ha creado o se ha unido a un torneo.

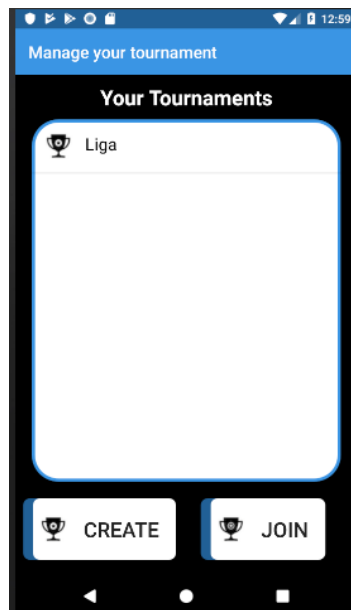


Figura 58. Torneos del usuario

Por otro lado la siguiente pantalla se muestra cuando el usuario pulsa en *Join a Tournament*, para unirse a un torneo y se muestran todos los torneos existentes.



Figura 59. Torneos del sistema

Cabe destacar que la primera vez que el usuario acceda a la aplicación a través del registro, accederá a la pantalla de la figura 52.

5.3 Creación de un torneo

En el caso de que el usuario no haya creado ningún torneo ni haya competido en alguno se muestra la siguiente pantalla:

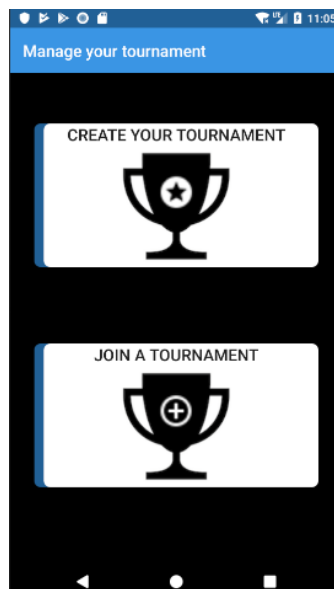


Figura 60. Pantalla que se muestra si el usuario no tiene torneos

Para crear un torneo, se pulsa sobre *Create your tournament*, accediendo a la siguiente pantalla:

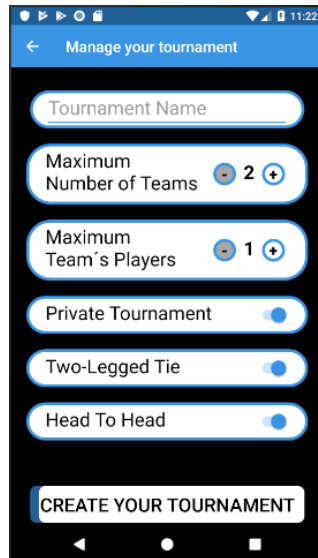


Figura 61. Formulario para crear un torneo

5.4 Menú

Este es el menú del torneo

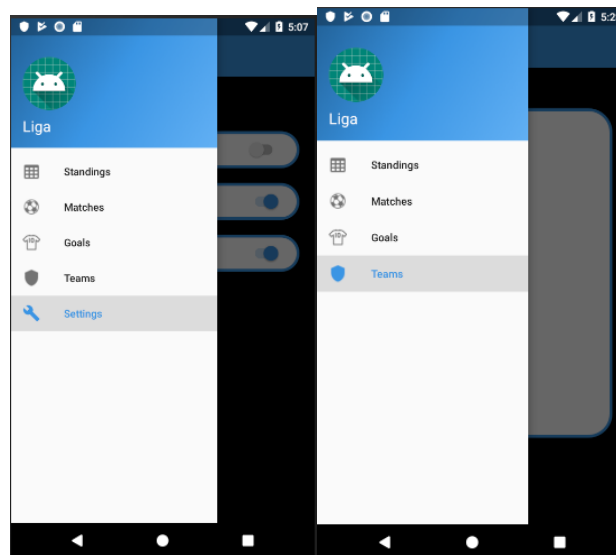


Figura 62. Menú del torneo. Diferencias entre si el usuario es administrador o no

5.5 Equipos

Una vez creado o unido a un torneo, se muestra la opción de equipos del menú, para poder visualizar un equipo o añadir un equipo en el caso de haber sido el creador del torneo o si el usuario quiere inscribir a un equipo en el torneo.



Figura 63. Lista de equipos y formulario para añadir un equipo

En la pantalla donde se introducen los datos del equipo, cabe destacar que existe un *Scroll View* de la tabla para poder visualizar correctamente los datos introducidos

En el caso de acceder al torneo sin registrarse, el usuario visualizará la lista de equipos, sin poder añadir un equipo nuevo.

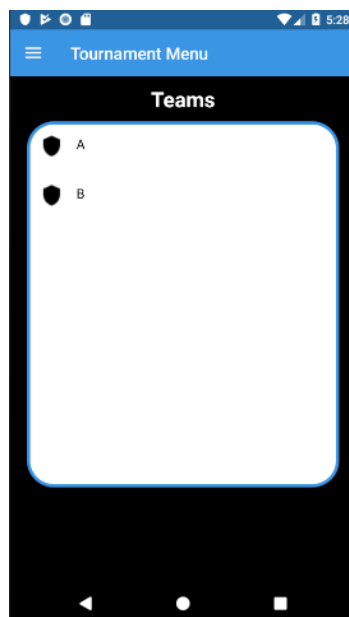


Figura 64. Listado de equipos. Usuario no registrado

Si selecciona un equipo, se puede ver el detalle de ese equipo.

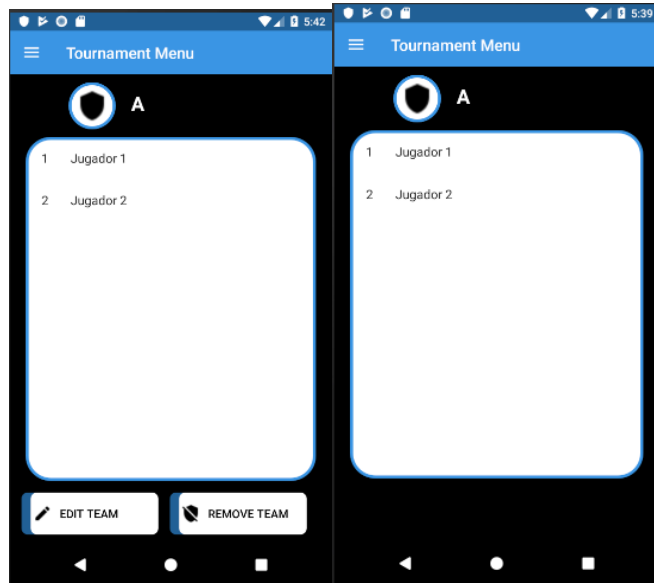


Figura 65. Detalles del equipo. Diferencia entre si el usuario es administrador o no

5.6 Clasificación

Se muestra la clasificación de equipos en esta opción del menú

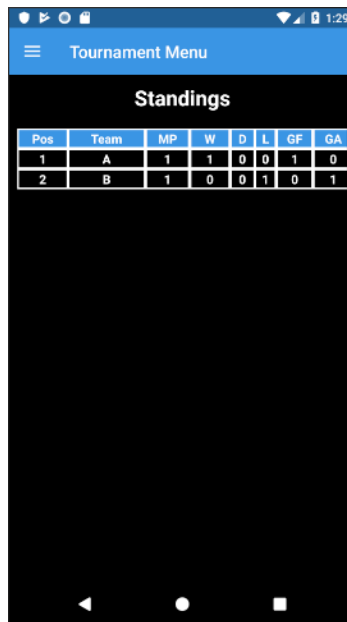


Figura 66. Clasificación del torneo

En la clasificación existe un Scroll View, para visualizar todos los campos.

5.7 Calendario

En esta opción del menú, se muestra el calendario de equipos.

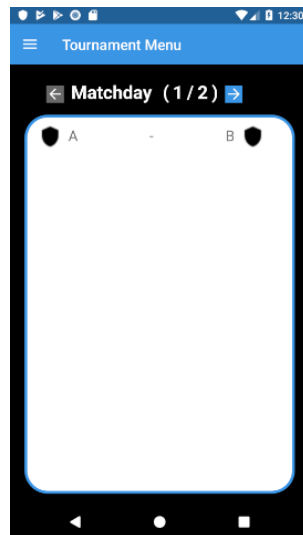


Figura 67. Calendario de partidos

5.8 Partidos

Si se selecciona un partido en el calendario de partidos, se muestra el acta del partido.

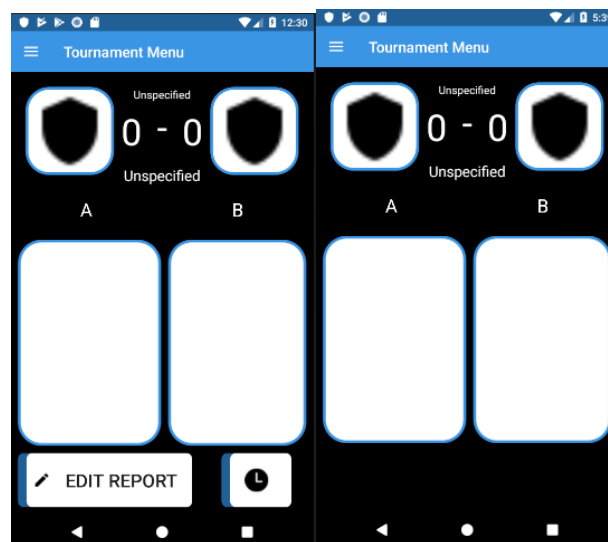


Figura 68. Detalles de un partido. Diferencias entre si el usuario es administrador o no

En el caso de ser administrador del torneo, se puede editar el acta para introducir el resultado, en la siguiente pantalla.

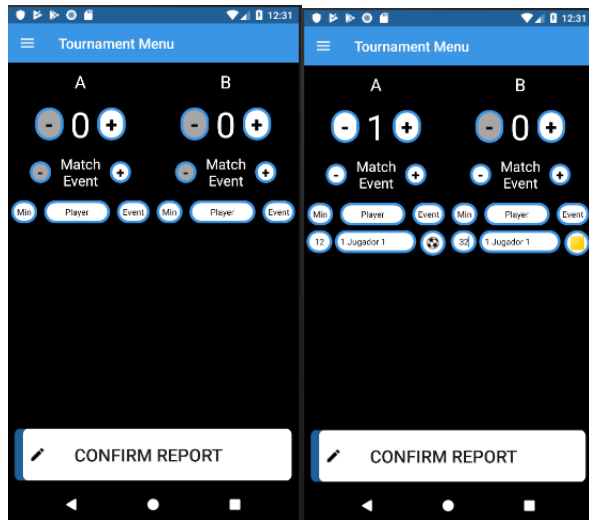


Figura 69. Realización del acta del partido

Además se puede editar la hora y el lugar en el que se va a disputar el partido en la siguiente pantalla.

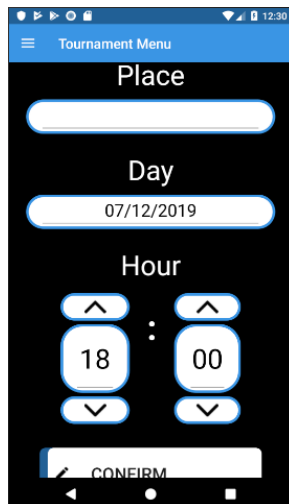


Figura 70. Formulario para introducir la hora y el lugar del partido

5.9 Goleadores

En esta opción del menú, se muestra la lista de los máximos goleadores del torneo.

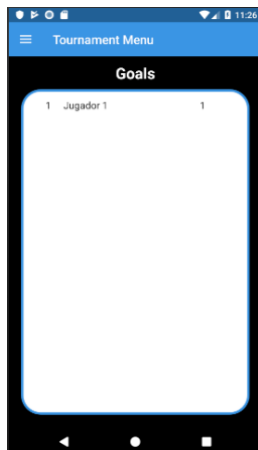


Figura 71. Lista de goleadores del torneo

6. Conclusiones y futuros trabajos

6.1 Conclusiones

A continuación se van a enunciar una serie de conclusiones obtenidas a partir de la elaboración de este trabajo.

Este trabajo ha servido para asentar los conocimientos adquiridos en la asignatura de Tecnología y desarrollo en dispositivos móviles, de tal forma que se han plasmado los conocimientos adquiridos potenciándolos tras la elaboración de este proyecto.

Además la realización de la planificación del proyecto, ha ayudado a mejorar la realización de estimaciones de tiempo para ciertas tareas, consiguiendo mostrar que a través de una buena planificación se puede elaborar un proyecto de estas dimensiones con calidad y buenos resultados.

Otras de las conclusiones obtenidas, ha sido el desarrollo del pensamiento sobre la usabilidad y la experiencia del usuario, de forma que el diseño gráfico de la aplicación se desarrolló teniendo en cuenta los principios de usabilidad intentando conseguir la mayor satisfacción del usuario.

El desarrollo de este proyecto puede otorgar una solución al problema que se ha comentado en la introducción de este documento. Desde el punto de vista comercial, este producto puede encontrar un lugar en el mercado de forma que pueda ser rentable económicamente.

Por último cabe destacar la mejora del pensamiento crítico, plasmado en la línea de futuros trabajos y posibles mejoras de la aplicación, analizando los problemas que puede plantear nuestro actual producto de cara al usuario y las posibles vías de mejora.

Cabe destacar que el desarrollo de este proyecto ha permitido como se ha comentado anteriormente, poder plasmar los conocimientos adquiridos en esta titulación, de forma que la aplicación práctica de los conocimientos ha permitido una mayor recepción de los mismos.

6.2 Futuros trabajos

- Uno de los trabajos que se podrían desarrollar en un futuro, es el cambio de modelado de datos para una mayor interacción con la base de datos, de forma que los costes de la aplicación disminuirían al tener que recorrer bucles para algún tipo de datos. Este problema deriva a que se estableció el modelo de datos antes de saber el funcionamiento de Firebase.
- Otra de las mejoras que podrían incluirse en la aplicación sería el cambio en la visualización de la clasificación, para que solo se hiciera scroll vertical y no scroll horizontal que puede derivar en mala experiencia de usuario.
- Del mismo modo ocurre con la tabla en la que se insertan los datos de los jugadores, una nueva visualización provocaría una mejor experiencia de usuario.
- Para seguir mejorando la aplicación, se podría habilitar una inserción de imágenes, para que los equipos que se inscriban se identifiquen mediante una imagen
- El calendario de equipos se calcula de una forma poco eficiente, ya que se realiza búsqueda de equipos en dos listas, de forma que el coste de esos bucles se eleva demasiado, se podría buscar otra forma de implementar este algoritmo

- Actualmente, la aplicación solo recoge torneos, que sean de tipo liga, se podría mejorar la aplicación incluyendo torneos otro tipo, por ejemplo mediante eliminatoria directa.
- Además existe una función sin implementar, que es la de la privacidad del torneo. Esta funcionalidad implica que cuando el administrador establece que su torneo es privado, cualquier usuario que se quiera inscribir necesitaría una clave para poder inscribir a su equipo.
- Bien es cierto que los usuarios registrados solo pueden crear un torneo o inscribirse en uno, por lo que una nueva funcionalidad podría ser la de incluir el seguimiento de torneos con un usuario registrado

7. Glosario

- **APP** – Término utilizado para referirse a las aplicaciones de dispositivos móviles
- **Android** – Sistema operativo desarrollado por Google
- **IOS** – Sistema operativo desarrollado por Apple
- **DCU** – Diseño Centrado en el usuario
- **Android Studio** – Entorno de desarrollo en el cual se ha desarrollado la aplicación
- **Backend** – Parte del sistema encargado del suministro y provisión de datos
- **MVC** – Modelo Vista Controlador. Patrón del diseño software, que separa la lógica encargada de implementar la gestión de datos, con la lógica encargada de mostrar la interfaces gráficas al usuario.
- **Framework** – Conjunto de conceptos, prácticas o criterios para afrontar un tipo de problemática que sirve para resolver problemas de similar magnitud.
- **Justinmind** – Software utilizado para la realización del prototipado de alto nivel de la aplicación.
- **API** – Application Programming Interface (Interfaz de programación de aplicaciones). Conjunto de funciones y procedimientos que ofrece cierta biblioteca para ser utilizado por otro software como una capa de abstracción.

8. Bibliografía

8.1 Referencias

- [1] E. Confidencial. [En línea]. Available: https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2017-05-26/movil-uso-exceso-espana-salud-enganchados-smartphone_1389117/.
- [2] X. Movil. [En línea]. Available: <https://www.xatakamovil.com/mercado/android-supera-90-cuota-espana-ios-cae-debajo-9-kantar>.
- [3] Wikipedia. [En línea]. Available: https://es.wikipedia.org/wiki/Desarrollo_en_cascada.
- [4] M. G. y. E. Mor, «Diseño centrado en el usuario».
- [5] S. O. S. A. V. S. Amaia Calvo-Fernández Rodríguez, «Método de evaluación con usuarios».
- [6] Wikipedia. [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cliente-servidor>.
- [7] U. d. Alicante. [En línea]. Available: <https://si.ua.es/es/documentacion/asp-net-mvc-3/1-dia/modelo-vista-controlador-mvc.html>.
- [8] A. N. Gonzalez, «Xataka,» [En línea]. Available: <https://www.xatakandroid.com/sistema-operativo/que-es-android>.
- [9] «Android Developers,» [En línea]. Available: <https://developer.android.com/guide/platform?hl=es-419>.
- [10] «Android Developers. Android Studio,» [En línea]. Available: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>.
- [11] «Wikipedia,» [En línea]. Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/Firebase>.

9. Anexos

En esta parte del documento, se detallan los anexos a este documento.

- **Anexo 1 – Diagrama de Gantt.** Documento que muestra la planificación de este proyecto plasmado en un diagrama de Gantt.
- **Anexo 2 – Formulario de consentimiento.** Documento utilizado para que los usuarios a los que se les realiza.
- **Anexo 3 - System Usability Scale.** Cuestionario para medir la usabilidad del sistema.
- **Anexo 4 – Resultados de la encuesta.** Resultado de la encuesta realizada. En este documento se recogen los datos sobre los resultados de la encuesta realizada.
- **Anexo 5 – Manual de usuario.** Manual que muestra el funcionamiento de la aplicación.
- **Anexo 6 – Bibliografía de consulta.** En este documento se especifica la bibliografía consultada para acceder a información que ha resultado útil para la realización de este proyecto-