

# Desarrollo de aplicación móvil Android: CrossWOD

**Miguel Elías Villanúa**

Grado en Ingeniería Informática

Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles (Android)

**Jordi Almirall López**

**David Escuer Latorre**

**Carles Garrigues Olivella**

06/2023



Esta obra está sujeta a una licencia de  
Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada  
*3.0 España de Creative Commons*

## FICHA DEL TRABAJO FINAL

<b>Título del trabajo:</b>	<i>Desarrollo de aplicación móvil Android: CrossWOD</i>
<b>Nombre del autor:</b>	<i>Miguel Elías Villanúa</i>
<b>Nombre del consultor/a:</b>	<i>Jordi Almirall López David Escuer Latorre</i>
<b>Nombre del PRA:</b>	<i>Carles Garrigues Olivella</i>
<b>Fecha de entrega:</b>	06/2023
<b>Titulación:</b>	<i>Grado de Ingeniería Informática</i>
<b>Área del Trabajo Final:</b>	<i>Desarrollo de aplicaciones para dispositivos móviles (Android)</i>
<b>Idioma del trabajo:</b>	<i>Castellano</i>
<b>Palabras clave</b>	<i>Android, CrossFit, clases.</i>

### **Resumen del Trabajo:**

El propósito de este proyecto ha sido el desarrollar una aplicación móvil nativa en Android que permita gestionar las reservas de un box de CrossFit. Además, la app también permite que los usuarios pudieran guardar sus marcas personales y ver videotutoriales que les enseñen a ejecutar correctamente los ejercicios.

Para poder llevar a cabo el proyecto se realizó una planificación mediante un diagrama de Gantt, en el que destaca el diseño centrado en el usuario (DCU). Gracias al DCU se realizaron entrevistas en profundidad y benchmarking, obteniendo los requisitos de la app que permitieron diseñar prototipos de baja y alta fidelidad, así como la evaluación de estos gracias a una evaluación de los entrevistados. Posteriormente, se realizó el diseño técnico y procedió a la implementación.

La implementación se realizó en Android Studio, haciendo uso de un control de versiones con GitHub. La aplicación hace uso de varias tecnologías del ecosistema de Google, desde las APIs de YouTube y Google Maps hasta la base de datos de Firebase Realtime Database. Además, se hicieron pruebas de compatibilidad, manuales y unitarias durante la implementación para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación. El resultado fue satisfactorio, cumpliendo con los objetivos del proyecto y obteniendo una aplicación funcional.

Como conclusiones finales, han quedado en evidencia los beneficios de realizar un diseño centrado en el usuario para facilitar la implementación, así como la dificultad de planificar y gestionar un proyecto.

**Abstract:**

The aim of this project has been to develop an Android mobile application which allows to manage reservations in a CrossFit box. In addition, the app also allows the users to save their personal records and watch video tutorials which teach them how to perform the exercises properly.

To carry out this project a planning was made using a Gantt diagram, highlighting the User-centered design (UCD). Thanks to the UCD, in depth interviews and benchmarking were made to gather the app requirements which allowed to design the low and high-fidelity prototypes as well as their evaluation through feedback. Afterwards, technical design was made, starting the implementation phase.

The project's implementation was done in Android Studio, using GitHub for version control. The application uses many technologies of Google ecosystem, from YouTube and Google Maps APIs to Firebase Realtime Database. In addition, compatibility, manual and unit testing were done during the implementation phase to check the correct app functionalities. The result was satisfactory, meeting the project objectives and delivering a functional application.

As final conclusions, the benefits of user-centered design to make an easier implementation were highlighted, as well as the difficulty of planning and managing a project.

# Introducción

1. Introducción.....	1
1.1. Contexto y justificación del Trabajo.....	1
1.2. Objetivos del Trabajo.....	6
1.3. Enfoque y método seguido.....	7
1.4. Planificación del Trabajo .....	7
1.5. Breve resumen de productos obtenidos .....	9
1.6. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria.....	9
2. Diseño y arquitectura .....	11
2.1. Diseño centrado en el usuario.....	11
2.1.1. Usuarios y contexto de uso.....	11
2.1.1.1. Benchmarking.....	13
2.1.1.2. Entrevistas en profundidad .....	13
2.1.1.3. Perfiles de usuario .....	14
2.1.1.3.1. Entrenador.....	14
2.1.1.3.2. Crossfitero clase.....	16
2.1.1.3.3. Crossfitero open box .....	17
2.1.2. Diseño conceptual .....	18
2.1.2.1. Escenarios de uso .....	18
2.1.2.2. Flujos de interacción .....	26
2.1.3. Prototipado.....	27
2.1.3.1. Sketches.....	28
2.1.3.2. Prototipo horizontal de alta fidelidad.....	32
2.1.4. Evaluación .....	39
2.1.4.1. Mejoras tras la evaluación .....	42
2.2. Diseño técnico.....	46
2.2.1. Casos de uso.....	46
2.2.2. Arquitectura.....	58
2.2.3. Modelo de datos .....	58
3. Implementación.....	65

3.1. Herramientas y tecnología utilizada .....	65
3.1.1. Android Studio .....	65
3.1.2. Android SDK .....	65
3.1.3. Git y GitHub .....	66
3.1.4. Librerías, backend y APIs .....	67
3.1.5. Lenguaje de programación .....	67
3.2. Estado del proyecto.....	68
4. Pruebas .....	70
4.1. Pruebas de compatibilidad.....	70
4.2. Pruebas manuales .....	71
4.3. Pruebas unitarias .....	73
5. Conclusiones.....	76
6. Glosario .....	78
7. Bibliografía .....	80
8. Anexos .....	84
Anexo 1. Entrevista a un entrenador .....	84
Anexo 2. Entrevista a un crossfitero de clase.....	85
Anexo 3. Entrevista a un crossfitero de open box .....	86

## Lista de figuras

Figura 1. Captura de CrossFit Games.....	3
Figura 2. Captura de Beyond the whiteboard.....	3
Figura 3. Captura de WODproof.....	4
Figura 4. Captura de Aimharder Pro. ....	4
Figura 5. Captura de SugarWOD. ....	5
Figura 6. Captura de The Traktor. ....	5
Figura 7. Diagrama de Gantt del proyecto. ....	8
Figura 8. Calendario del diagrama de Gantt. ....	8
Figura 9. Gráfico del diagrama de Gantt. ....	9
Figura 10. Tabla del escenario 1 – Gestión de clases y entrenamientos. ....	19
Figura 11. Tabla del escenario 2 - Consulta el WOD. ....	19
Figura 12. Tabla del escenario 3 - Consulta y/o actualiza el perfil personal.....	20
Figura 13. Tabla del escenario 4 – Consultar la localización del box. ....	20
Figura 14. Tabla del escenario 5 - Consulta de inscripciones. ....	21
Figura 15. Tabla del escenario 6 – Reservar una clase. ....	22
Figura 16. Tabla del escenario 7 - Consultar una marca personal.....	22
Figura 17. Tabla del escenario 8 - Registro y actualización de una marca personal.....	23
Figura 18. Tabla del escenario 9 – Revisión de un ejercicio en específico. ....	24
Figura 19. Tabla del escenario 10 – Introducir un entrenamiento. ....	24
Figura 20. Tabla del escenario 11 – Actualizar el perfil de un box. ....	25
Figura 21. Tabla del escenario 12 – Inscribir un crossfitero al box.....	25
Figura 22. Tabla del escenario 13 – Eliminar un crossfitero del box. ....	26
Figura 23. Tabla del escenario 14. Consultar tarifa y días disponibles. ....	26
Figura 24. Flujos de interacción. ....	27
Figura 25. Pantalla de carga, sketch. ....	28
Figura 26. Pantalla de inicio de sesión, sketch.....	28
Figura 27. Pantalla de registro de usuario, sketch. ....	29
Figura 28. Pantalla del perfil de un crossfitero, sketch. ....	29
Figura 29. Pantalla personal de un box, sketch.....	29
Figura 30. Pantalla de bienvenida, sketch.....	30
Figura 31. Pantalla de gestión de crossfiteros, sketch. ....	30
Figura 32. Pantalla de gestión de clases, sketch. ....	30
Figura 33. Pantalla de reserves, sketch. ....	31
Figura 34. Pantalla de crossfiteros inscritos en una clase, sketch.....	31
Figura 35. Pantalla de revisión de ejercicios, sketch.....	31
Figura 36. Pantalla de consultar RM, sketch.....	32
Figura 37. Logotipo CrossWOD apaisado.....	33
Figura 38. Logotipo CrossWOD icono.....	33
Figura 39. Pantalla de carga, alta fidelidad. ....	34
Figura 40. Pantalla de inicio de sesión, alta fidelidad.....	34

Figura 41. Pantalla de registro de usuario, alto nivel.....	34
Figura 42. Pantalla de perfil de un crossfitero, alta fidelidad. ....	35
Figura 43. Pantalla de perfil de un box, alta fidelidad. ....	35
Figura 44. Pantalla de inicio, alta fidelidad. ....	35
Figura 45. Pantalla de gestión de crossfiteros, alta fidelidad. ....	36
Figura 46. Pantalla de gestión de clases, alta fidelidad.....	36
Figura 47. Pantalla de reservas, alta fidelidad.....	36
Figura 48. Pantalla de una clase, alta fidelidad. ....	37
Figura 49. Pantalla de revisión de ejercicios, alta fidelidad. ....	37
Figura 50. Pantalla de RM, alta fidelidad.....	37
Figura 51. Pantalla de gestión de box, alta fidelidad. ....	38
Figura 52. Pantalla de planificar clase (días), alta fidelidad.....	38
Figura 53. Pantalla de planificar clase (un día), alta fidelidad. ....	38
Figura 54. Pantalla de introducir entrenamiento, alta fidelidad.....	39
Figura 55. Pantalla del menú, alta fidelidad. ....	39
Figura 56. Pantalla de registro modificada tras la evaluación. ....	42
Figura 57. Pantalla de perfil de un crossfitero modificada tras la evaluación. ...	42
Figura 58. Pantalla de perfil de un box modificada tras la evaluación.....	43
Figura 59. Pantalla de gestión de crossfiteros modificada tras la evaluación. .	43
Figura 60. Pantalla de gestión de clases modificada tras la evaluación.....	43
Figura 61. Pantalla de gestión de reservas modificada tras la evaluación. ....	44
Figura 62. Pantalla de inicio modificada tras la evaluación. ....	44
Figura 63. Pantalla del menú modificada tras la evaluación. ....	44
Figura 64. Pantalla de RM modificada tras la evaluación.....	45
Figura 65. Pantalla de revisar ejercicios modificada tras la evaluación.....	45
Figura 66. Pantalla de planificar clases (día) modificada tras la evaluación. ...	45
Figura 67. Pantalla de planificar clases (días) modificada tras la evaluación...	45
Figura 68. Pantalla de gestión del box modificada tras la evaluación. ....	45
Figura 69. Pantalla de introducir entrenamiento modificada tras la evaluación.	46
Figura 70. Diagrama de casos de uso de CrossWOD.....	47
Figura 71. CU-001 Registrar usuario.....	48
Figura 72. CU-002 Iniciar sesión. ....	49
Figura 73. CU-003 Consultar perfil crossfitero. ....	49
Figura 74. CU-004 Editar perfil crossfitero. ....	50
Figura 75. CU-005 Consultar box.....	50
Figura 76. CU-006 Editar box.....	51
Figura 77. CU-007 Gestionar crossfiteros. ....	52
Figura 78. CU-008 Planificar clases. ....	53
Figura 79. CU-009 Introducir entrenamiento. ....	53
Figura 80. CU-010 Consultar entrenamiento.....	54
Figura 81. CU-011 Consultar clase. ....	54
Figura 82. CU-012 Realizar reserva.....	55
Figura 83. CU-013 Cancelar reserva.....	55
Figura 84. CU-014 Revisar ejercicio.....	56



Figura 85. CU-015 Revisar marca personal. ....	56
Figura 86. CU-016 Editar marca personal. ....	57
Figura 87. CU-017 Reestablecer contraseña. ....	57
Figura 88. CU-018 cerrar sesión. ....	58
Figura 89. Diagrama de clases UML. ....	59
Figura 90. Firebase Realtime Database de CrossWOD. ....	60
Figura 91. Colección de boxes. ....	61
Figura 92. Colección de últimos días de entrenamiento. ....	62
Figura 93. Colección de usuarios. ....	63
Figura 94. JSON de ejercicios. ....	64
Figura 95. Gráfico de la distribución de versiones de Android. ....	66
Figura 96. Calendario del diagrama de Gantt pendiente. ....	68
Figura 97. Gráfico del diagrama de Gantt pendiente. ....	68
Figura 98. Imagen del sistema en el Device Manager de Android Studio. ....	71
Figura 99. Tabla de tests manuales. ....	73
Figura 100. Método validWeight de la clase PersonalBestRecord. ....	73
Figura 101. Clase de test PersonalBestRecordTest. ....	74
Figura 102. Resultado de la ejecución del test PersonalBestRecordTest. ....	75

# 1. Introducción

## 1.1. Contexto y justificación del Trabajo

El CrossFit es un deporte que consiste en entrenamientos que constan de ejercicios funcionales, variados y ejecutados a alta intensidad (Runa, 2022). Se basa en el desarrollo de las capacidades físicas del ser humano a través de entrenamientos multidisciplinares.

El primer gimnasio de CrossFit abrió en el año 2000 en Santa Cruz, California, seguido de la fundación de la marca CrossFit en el año 2001, ambas acciones fueron hechas por el gimnasta Greg Glassman. El CrossFit nació por la necesidad de Glassman de tener que entrenar al departamento de la policía local, ya que este no podía hacer entrenamientos personalizados para cada agente y tenía que hacer entrenamientos en grupo multidisciplinares (Rookie Road, 2023). Dado su éxito, en la actualidad hay competiciones a nivel mundial (CrossFit Games) y más de 14.000 gimnasios a lo largo de 155 países (CrossFit, 2023b).

Por una parte, los gimnasios deben estar afiliados a la marca CrossFit y cumplir una serie de características y certificaciones, así como disponer del material necesario para su práctica y disponer de espacios habilitados para poder realizar los diferentes ejercicios. Un gimnasio de CrossFit, a partir de ahora lo denominaré *box*, ofrece habitualmente clases guiadas en grupo, aunque según el tamaño y características del *box* se pueden ofrecer también servicios de *open box* (entrenamiento libre) o clases especializadas de las diferentes disciplinas que conforman el CrossFit (halterofilia, calistenia, fundamentos...).

Por otra parte, los practicantes de este deporte se enfrentan también a la dificultad de tener que aprehender varios ejercicios, así como recordar su mejores marcas personales (varios entrenamientos y ejercicios se basan en las marcas personales de cada individuo).

Por ello, gestionar un *box* de CrossFit es una tarea compleja y tiene unas necesidades muy concretas, por lo que se requieren servicios especializados en esta disciplina. Dada la popularización de este deporte en los últimos años y la proliferación de los dispositivos móviles (Europa Press, 2018), han surgido varias aplicaciones que buscan cubrir diferentes necesidades. Están aplicaciones están enfocadas a cubrir aspectos concretos, como ofrecer un cronómetro programable para las necesidades del atleta, proporcionar una base de datos con diferentes entrenamientos predefinidos de la marca CrossFit, entrenamientos diarios que a partir de ahora llamaremos *work of the*

day (WOD) o grabadoras con parámetros predefinidos para grabar clasificatorios para competiciones (Fonda, 2019) (Mejía, 2022).

Por un lado, la aplicación oficial de la marca CrossFit, CrossFit Games, permite seguir las últimas noticias de este deporte y ver los perfiles de los crossFiteros (persona que practica este deporte), así como los clasificatorios de las competiciones oficiales más importantes. Con un sentido similar, existen también aplicaciones como *Beyond the whiteboard*, la cual permite ver la posición relativa de un atleta en los *benchmarks* WODs, que son el conjunto de WODs o rutinas que se hacen cada cierto tiempo y que permiten marcar el progreso del deportista (Wear, 2019); la aplicación Wodster, que permite escoger un WOD según los ejercicios que desee practicar el crossfitero; o WODproof, que se trata de la aplicación más utilizada para grabar entrenamientos clasificatorios y que tiene un cronómetro integrado. En cambio, también existen aplicaciones para aquellos crossfiteros que deseen realizar *open box*, como The Traktor app que sigue la programación de The Traktor del box español Marc Ordeig Y José Insúa, o la aplicación SugarWOD con programaciones como Mayhem Athlete del estadounidense Rich Froning. En otro orden, también existen aplicaciones que son cronómetros a medida para los entrenamientos de CrossFit, como es el caso de las aplicaciones Velites timer, Workout timer: Crossfit WODs & TABATA o SmartWOD Time (Sinburpeesenmiwod, 2020).

Por otro lado, existen aplicaciones que permiten realizar gestiones de un box como Aimharder Pro o SugarWOD, pero estas no pueden ser utilizadas como atleta individual porque requieren de la inscripción en un box adscrito a la marca CrossFit. En la actualidad si un crossfitero no está adscrito a un box de CrossFit ha de hacer uso de una aplicación externa para guardar sus marcas personales en los diferentes ejercicios. Además, las aplicaciones actuales no permiten gestionar de una forma adecuada y eficiente las inscripciones de los atletas en las clases o en los open box. Por ello, con el desarrollo de esta aplicación se busca que los boxes puedan gestionar de una forma eficiente las diferentes actividades que ofrecen y que los atletas puedan guardar sus marcas personales sin tener que recurrir a aplicaciones externas. A continuación se listan algunas de las aplicaciones más relevantes nombradas anteriormente:

## CrossFit Games

Se trata de la aplicación para dispositivos móviles y tabletas oficial de la marca CrossFit. En ella se pueden seguir tanto la actualidad de este deporte como sus competiciones más importantes y resultados.

Por otra parte, también ofrece información acerca de los box afiliados a la marca CrossFit por todo el mundo y entrenamientos diarios ofrecidos por la misma marca, así como recomendaciones para por realizarlos de una forma correcta y óptima.

Enlace:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crossfit.games.android&hl=es\\_419&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.crossfit.games.android&hl=es_419&gl=US)

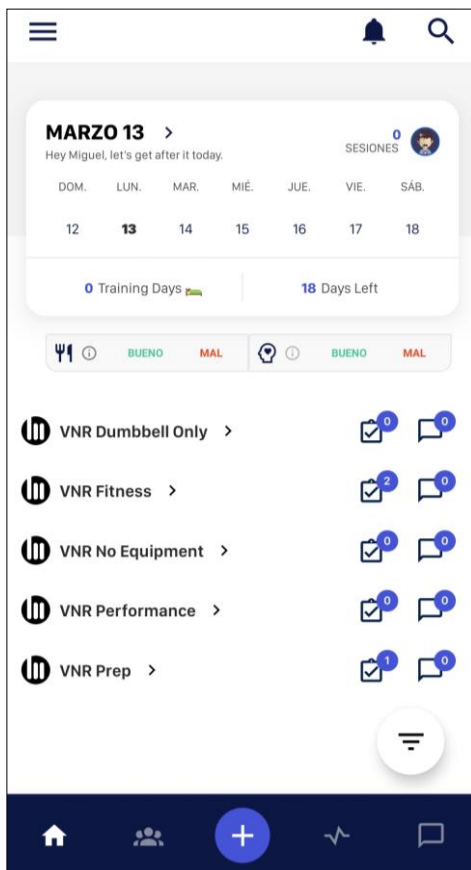


Figura 2. Captura de Beyond the whiteboard.

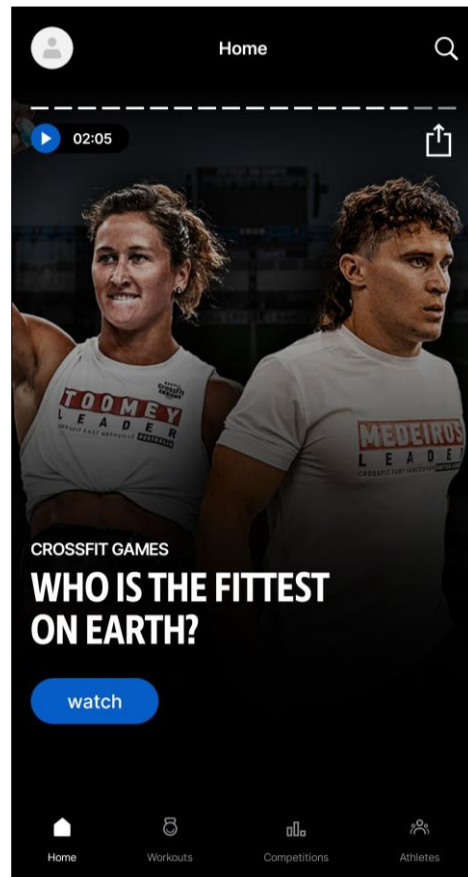


Figura 1. Captura de CrossFit Games.

## Beyond the whiteboard

El objetivo de esta aplicación es el ofrecer al usuario la posibilidad de realizar un seguimiento de su rendimiento deportivo, lo que engloba tanto la dieta como los entrenamientos.

Lo más destacable es que es una aplicación es que ofrece diferentes tipos de entrenamiento (enfocados al rendimiento, al estado físico, solo pesas...), así como un listado muy extenso de WODs, entre los que se encuentran los *benchmark* WODs.

Enlace:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.beyondthewhiteboard.johnnyutah&hl=es\\_419&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.beyondthewhiteboard.johnnyutah&hl=es_419&gl=US)

## WODproof

Su objetivo es el ser líder la aplicación líder en cuanto a las grabación de entrenamientos clasificatorios oficiales de CrossFit. Ello lo consigue ofreciendo la posibilidad de posicionar texto en el vídeo, así como un cronómetro, de una forma simple y eficaz.

Por otra parte, ofrece más de 10 tipos de entrenamientos para mejorar en las diferentes disciplinas que conforman el CrossFit en la actualidad (halterofilia, HIIT, gimnásticos...), así como ofrecer la posibilidad de conectar un monitor de ritmo cardíaco, entre otras posibilidades.

Enlace:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tac.woodproof&hl=es\\_419&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.tac.woodproof&hl=es_419&gl=US)

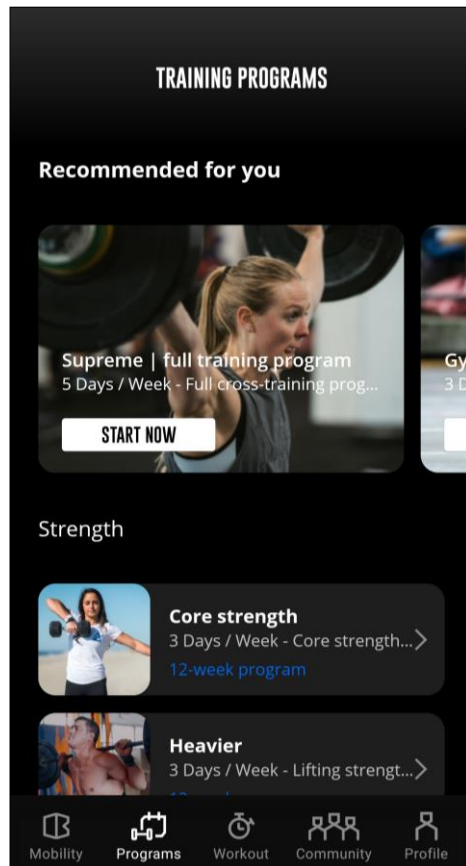


Figura 3. Captura de WODproof

## Aimharder Pro

Esta aplicación permite gestionar las clases e inscripciones de un box de crossfit, así como también ofrece la posibilidad de crear una tienda de productos oficiales del propio box.

Por otro lado, también ofrece la posibilidad al atleta de poder guardar las marcas personales de algunos ejercicios y *benchmark* WODs, seguir el estado de algunas competiciones, analíticas deportivas y poder compartir el resultado de los entrenamientos con otros atletas, pero para poder hacerlo se debe estar suscrito a un box y no se trata de una aplicación nativa.

Enlace:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aimharderpro.mainapp&hl=es\\_419&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aimharderpro.mainapp&hl=es_419&gl=US)

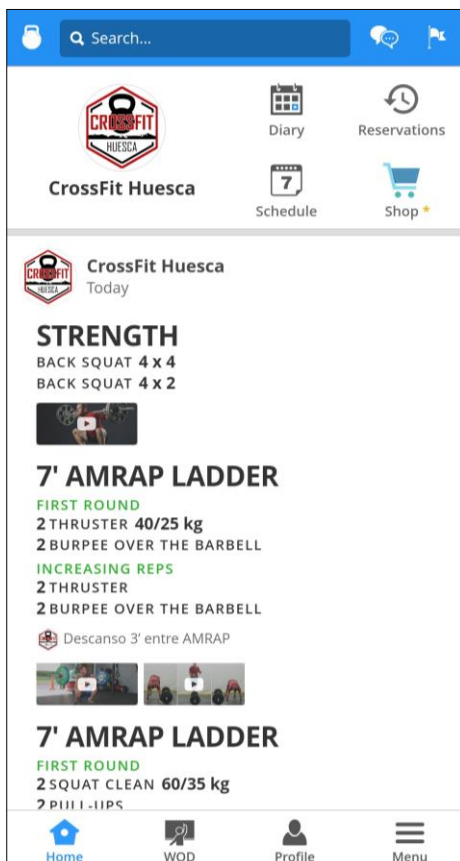


Figura 4. Captura de Aimharder Pro.

## SugarWOD

Esta aplicación también permite gestionar las clases e inscripciones de un box, pero su objetivo principal es ser la plataforma principal de las programaciones deportivas que ofrecen atletas profesionales del CrossFit como Rich Fronning, siendo actualmente la aplicación con más atletas profesionales inscritos.

Por otra parte, también tiene integrada una red social que permite compartir los resultados obtenidos durante los entrenamientos con crossfiteros de todo el mundo. Por el contrario, para poder hacer uso de estos servicios se debe pagar una tarifa y no se trata de una aplicación nativa.

Enlace:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.flatironssoftware.sugarwod&hl=es\\_419&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.flatironssoftware.sugarwod&hl=es_419&gl=US)

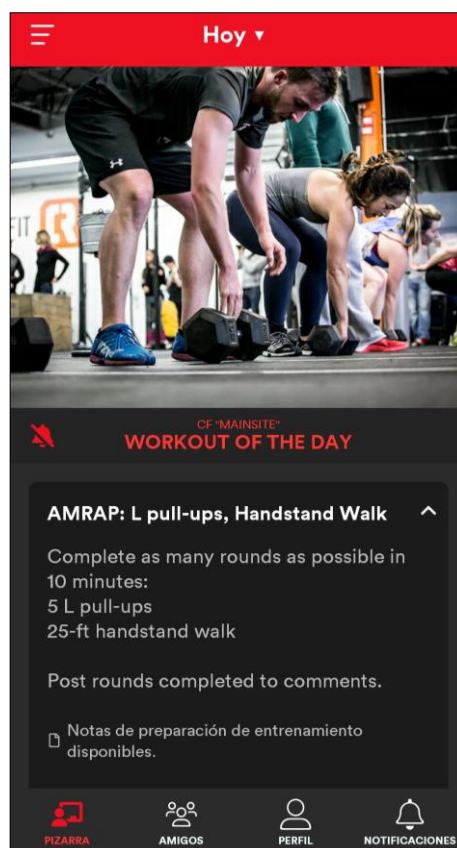


Figura 5. Captura de SugarWOD.



Figura 6. Captura de The Traktor.

## The Traktor

Por último, esta aplicación ofrece la programación deportiva oficial de alto rendimiento de The Traktor para atletas profesionales. Se trata de una programación española que ofrece un seguimiento personalizado al atleta.

Por una parte, también tiene incorporado una tienda oficial de la propia marca, así como diferentes planes entrenamientos para poder desarrollar las habilidades específicas de una manera óptima. Se trata de una aplicación de pago y solo ofrecen servicios de su propia marca.

Enlace:

[https://play.google.com/store/apps/details?id=com.thetraktor.app&hl=es\\_419&gl=US](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.thetraktor.app&hl=es_419&gl=US)



Por otra parte, la decisión de por qué he decidido realizar esta aplicación con el sistema operativo de Android se debe a dos razones principalmente. La primera es que es el más utilizado del mercado para los smartphones, llegando a tener una cuota de mercado que se estima en un 72,2% respecto al 26,99% de iOS (Guachi, 2022). La segunda es que al crear una aplicación móvil nativa en Android podremos realizar una aplicación optimizada para este sistema operativo y podremos hacer uso de la Play Store de Google para hacer difusión de la App y que los usuarios la puedan descargar fácilmente (Fernández, 2022).

## 1.2. Objetivos del Trabajo

El objetivo principal de este proyecto es el realizar una aplicación nativa en Android que permita tanto gestionar un box de CrossFit como poder guardar las marcas personales de los crossfiteros. A continuación se listan los objetivos funcionales (OF) de la aplicación, es decir, aquellos que definen la funcionalidad de la que dispondrá la app:

- OF1.** Identificar los usuarios según el rol de gestor de un box o un crossfitero.
- OF2.** Permitir que el gestor de un box pueda personalizar las clases y sus horarios según sus necesidades.
- OF3.** Mostrar a los crossfiteros que formen parte de un box las clases que tienen disponibles, así como la posibilidad de inscribirse a estas y las plazas disponibles.
- OF4.** Permitir que los usuarios puedan guardar sus marcas personales en los ejercicios de halterofilia.
- OF5.** Actualizar y mostrar diariamente el WOD del box a los usuarios.
- OF6.** Recompilar vídeos explicativos que muestren de forma clara cómo realizar los ejercicios de las diferentes disciplinas que conforman el CrossFit para que los usuarios los puedan consultar.

Por otra parte, también se han definido una serie de objetivos no funcionales (ONF), los cuales no forman parte de las funcionalidades específicas de la aplicación, sino que son propiedades de esta:

- ONF1.** Propiciar que la aplicación sea usable mediante un diseño centrado en el usuario.
- ONF2.** Conseguir una buena experiencia de usuario siguiendo los principios de diseño de interfaces vistos en el grado.

**ONF3.** Diseñar interfaces para la aplicación que sigan los estándares actuales de las aplicaciones móvil.

**ONF4.** Desarrollar una aplicación que sea estable y utilizable para la mayoría de usuarios Android.

**ONF5.** Favorecer la interactividad de la aplicación mediante un diseño interfaces con estilos estandarizados.

**ONF6.** Integrar de manera eficaz y segura las herramientas externas a la aplicación.

### **1.3. Enfoque y método seguido**

Se ha optado por desarrollar un nuevo proyecto porque, aunque existen aplicaciones que ofrecen parcialmente las funcionalidades descritas anteriormente, se desea aunar todas ellas en una única aplicación nativa Android.

La metodología que se seguirá en esta aplicación será la de Diseño Centrado en el Usuario (DCU), el cual está centrado en las necesidades y características de los usuarios, así como se involucra a los usuarios finales en los procesos de desarrollo (Lamprecht, 2023).

En cuanto a las herramientas que se utilizaran para llevar a cabo este proyecto cabe destacar Android Studio para el desarrollo de la aplicación, así como Firebase por las posibilidades que ofrece para persistir datos, la autenticación de usuarios y su buena integración con aplicaciones Android.

### **1.4. Planificación del Trabajo**

Para poder planificar el proyecto de una manera adecuada se debe tener en cuenta el esfuerzo que será necesario para poder llevarlo a cabo y los recursos disponibles para este.

Por una parte, la asignatura dispone de 12 créditos ECTS siendo 25 horas 1 crédito, por lo que la carga lectiva de la asignatura se estima en 300 horas. Además, aunque se tendrán ayudas e indicaciones de los consultores, se debe confeccionar de forma individual, por lo que realizar estimaciones que sean precavidas respecto a los tiempos de desarrollo es fundamental.

Por otra parte, se prevé que podré dedicar unas 20 horas semanales, siendo estas distribuidas de lunes a viernes de 9:00 a 13:00, es decir, 4 horas de trabajo diario a lo largo de la semana. Además, es vital realizar un seguimiento constante de la planificación del proyecto, el cual podemos ver a continuación, ya que también estoy cursando otras 3 asignaturas con sus



respectivas cargas lectivas. A continuación se puede observar la planificación temporal del proyecto en el diagrama de Gantt:

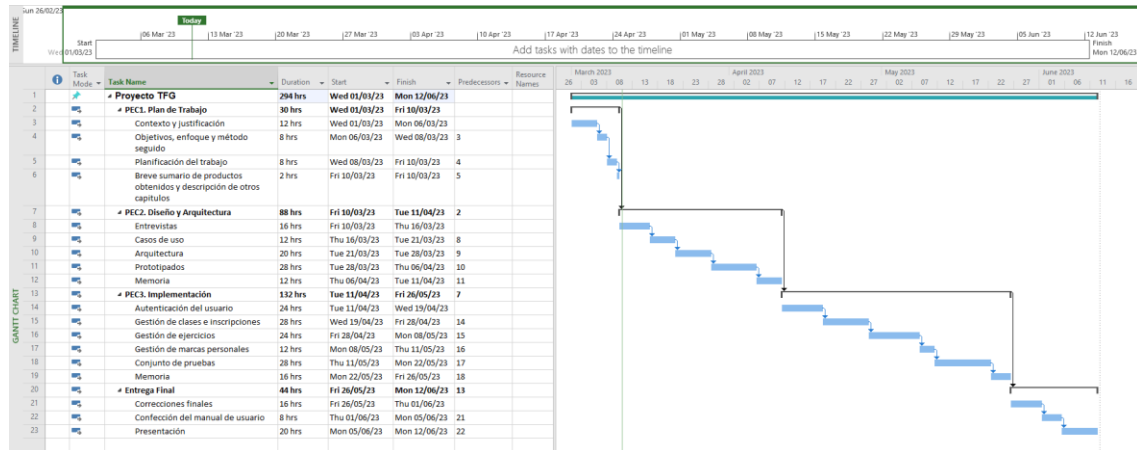


Figura 7. Diagrama de Gantt del proyecto.

Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
<b>Proyecto TFG</b>	<b>294 hrs</b>	<b>Wed 01/03/23</b>	<b>Mon 12/06/23</b>	
<b>PEC1. Plan de Trabajo</b>	<b>30 hrs</b>	<b>Wed 01/03/23</b>	<b>Fri 10/03/23</b>	
Contexto y justificación	12 hrs	Wed 01/03/23	Mon 06/03/23	
Objetivos, enfoque y método seguido	8 hrs	Mon 06/03/23	Wed 08/03/23	3
Planificación del trabajo	8 hrs	Wed 08/03/23	Fri 10/03/23	4
Breve resumen de productos obtenidos y descripción de otros capítulos	2 hrs	Fri 10/03/23	Fri 10/03/23	5
<b>PEC2. Diseño y Arquitectura</b>	<b>88 hrs</b>	<b>Fri 10/03/23</b>	<b>Tue 11/04/23</b>	2
Entrevistas	16 hrs	Fri 10/03/23	Thu 16/03/23	
Casos de uso	12 hrs	Thu 16/03/23	Tue 21/03/23	8
Arquitectura	20 hrs	Tue 21/03/23	Tue 28/03/23	9
Prototipados	28 hrs	Tue 28/03/23	Thu 06/04/23	10
Memoria	12 hrs	Thu 06/04/23	Tue 11/04/23	11
<b>PEC3. Implementación</b>	<b>132 hrs</b>	<b>Tue 11/04/23</b>	<b>Fri 26/05/23</b>	7
Autenticación del usuario	24 hrs	Tue 11/04/23	Wed 19/04/23	
Gestión de clases e inscripciones	28 hrs	Wed 19/04/23	Fri 28/04/23	14
Gestión de ejercicios	24 hrs	Fri 28/04/23	Mon 08/05/23	15
Gestión de marcas personales	12 hrs	Mon 08/05/23	Thu 11/05/23	16
Conjunto de pruebas	28 hrs	Thu 11/05/23	Mon 22/05/23	17
Memoria	16 hrs	Mon 22/05/23	Fri 26/05/23	18
<b>Entrega Final</b>	<b>44 hrs</b>	<b>Fri 26/05/23</b>	<b>Mon 12/06/23</b>	13
Correcciones finales	16 hrs	Fri 26/05/23	Thu 01/06/23	
Confección del manual de usuario	8 hrs	Thu 01/06/23	Mon 05/06/23	21
Presentación	20 hrs	Mon 05/06/23	Mon 12/06/23	22

Figura 8. Calendario del diagrama de Gantt.

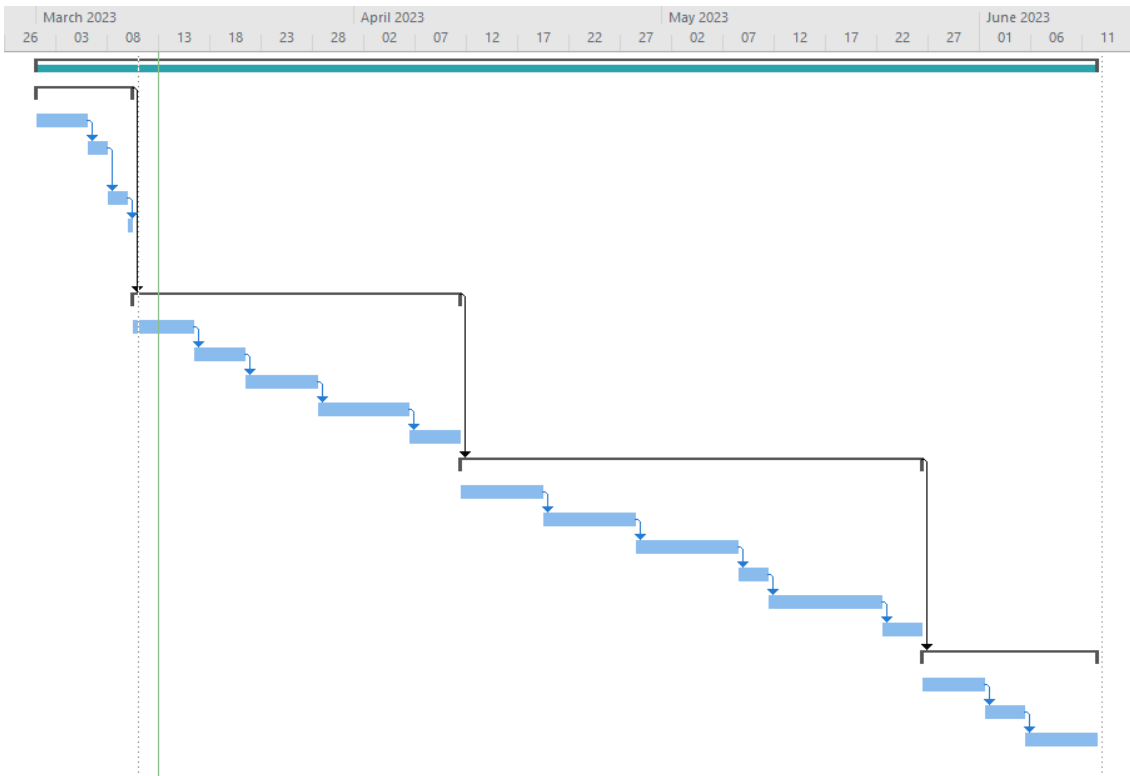


Figura 9. Gráfico del diagrama de Gantt.

## 1.5. Breve resumen de productos obtenidos

Para poder concluir el proyecto se deberán obtener los siguientes entregables:

- Aplicación móvil para dispositivos Android.
- Código fuente de la aplicación.
- Manual de usuario de la aplicación.
- Memoria del proyecto.
- Presentación en vídeo de la aplicación.

## 1.6. Breve descripción de los otros capítulos de la memoria

Esta memoria, además de este primer apartado introductorio, está conformada por los siguientes apartados:

**2. Diseño y arquitectura:** en este apartado se realizarán entrevistas a diferentes tipos de usuarios para conocer sus necesidades, así como se diseñarán los prototipos de bajo y alto nivel de la aplicación. Además, también se definirán los casos de uso y la arquitectura del producto.

**3. Implementación:** en este apartado se profundizará en cómo se desarrollará la aplicación y qué herramientas y tecnologías se utilizará (el IDE, lenguaje de programación...).

**4. Pruebas:** en este apartado se detallará cómo es el plan de pruebas utilizado para testar la aplicación y sus resultados.

**5. Conclusiones:** en este apartado se realizará una introspectiva del proyecto, analizando los aspectos más relevantes que se han dado a lugar durante su desarrollo, así como revisar y reflexionar sobre el producto final obtenido.

**6. Glosario:** en este apartado se definirá la terminología más relevante o que sea más difíciles de comprender de la memoria.

**7. Bibliografía:** en este apartado se encontrará el listado de las fuentes tanto citadas como consultadas para confeccionar la memoria.

**8. Anexos:** en este apartado se podrá encontrar el manual de usuario, así como todos los materiales que complementen la información mostrada a lo largo de esta memoria.

## 2. Diseño y arquitectura

Tras exponer los objetivos que busca conseguir este proyecto y la planificación de este, en este apartado se busca dar respuesta al diseño de las diferentes funcionalidades de la aplicación, así como su diseño técnico.

### 2.1. Diseño centrado en el usuario

Para este proyecto se ha escogido el diseño centrado en el usuario, el cual se puede considerar como la aplicación de la interacción persona-ordenador (IPO), la usabilidad y la experiencia de usuario. Se trata de un tipo de desarrollo iterativo que se divide en fases y que involucran al usuario final a lo largo de todo el proceso (Hassan Montero, 2020). Por ello, en este proyecto se diferencian cuatro fases bien diferenciadas:

- **Usuarios y contextos de uso:** este apartado consiste en conocer bien a los usuarios potenciales de la aplicación, sus comportamientos y sus necesidades. Para ello se realizarán entrevistas en profundidad.
- **Diseño conceptual:** en este apartado se realizarán los perfiles de usuario, es decir, agrupaciones de usuarios según sus características, así como los personajes en los que me basaré para desarrollar el proceso productivo.
- **Prototipado:** este apartado contendrá tanto modelos de baja como alta fidelidad de diferentes partes que tendrá la aplicación.
- **Evaluación:** en este apartado se realizarán test con usuarios y se interpretarán los resultados para comprobar si las interfaces están bien diseñadas.

#### 2.1.1. Usuarios y contexto de uso

En esta etapa se llevan a cabo los métodos de indagación para involucrar a los usuarios en diferentes actividades para obtener información sobre la aplicación que queremos desarrollar. Por ello, recompilaremos información acerca de los usuarios potenciales de la aplicación, sus contextos de uso, necesidades, objetivos y actitudes (Garreta Domingo & Mor Pera, 2018). Estos métodos pueden ser tanto cualitativos, como el caso de la observación, entrevistas y dinámicas en grupo, como cuantitativos, como las encuestas y cuestionarios. A continuación se describen los métodos mencionados anteriormente:

- **Observación e investigación textual:** se trata de un método cualitativo que consiste en observar a los usuarios en su entorno habitual. Su objetivo es recompilar información sobre las acciones que realiza el usuario, así como las condiciones en las que realiza cada acción.
- **Entrevistas en profundidad:** se trata de un método cualitativo que consiste en realizar un guion poco estructurado y abierto que permita obtener información sobre los procesos y experiencias de los usuarios. Su objetivo es el comprender en profundidad las necesidades, preferencias y experiencias de los usuarios.
- **Dinámicas de grupo:** se trata de un método cualitativo que consiste en realizar entrevistas con un grupo de personas en las que se debe moderar de una forma adecuada para poder recoger información de calidad y que los asistentes participen. El objetivo es el mismo que el de las entrevistas, pero realizándose de forma grupal.
- **Encuestas:** se trata de un método cuantitativo que consiste en conseguir una muestra representativa de usuarios a los que les daremos un formulario con respuestas cerradas que analizaremos en conjunto posteriormente con el objetivo de obtener información objetiva.
- **Logging o técnicas de registro informático:** se trata de un método cuantitativo que consiste en la monitorización de la actividad de los usuarios, así como del análisis de la actividad de este en un sistema o aplicación mediante un sistema automatizado que pasa desapercibido al usuario.
- **Benchmarking o análisis competitivo/comparativo:** se trata de un método mixto, ya que puede implicar tanto datos cualitativos como cuantitativos, que consiste en el análisis de productos similares con el objetivo de conocer las expectativas de los usuarios, entender las tendencias del mercado, así como aprender de los errores de la competencia y de las características que funcionan.

Aunque existen varios métodos de indagación, he optado por hacer uso de las entrevistas en profundidad, ya que nos otorga una serie de ventajas respecto al resto:

- Permite conocer en profundidad a los usuarios encuestados.
- Se puede preguntar acerca de las experiencias previas con aplicaciones similares, así como descubrir sus puntos fuertes y débiles.
- Ofrece la posibilidad de realizar preguntas de una forma flexible que se puedan adecuar a cada usuario según conveniencia.

Además, este método de indagación se combinará con el benchmarking, en el que se clasificará y analizarán las aplicaciones de CrossFit más relevantes de la actualidad. La forma de llevar estos métodos a la práctica será la siguiente: se realizará un análisis competitivo de las aplicaciones de CrossFit, seguido de unas entrevistas en profundidad con usuarios diversos que realicen esta disciplina.

#### **2.1.1.1. Benchmarking**

Como ya se ha comentado en el punto anterior, se trata de un método de indagación que puede ser tanto cualitativo como cuantitativo. Para este proyecto he procedido a analizar las aplicaciones comentadas del punto 1.1 “Contexto y justificación del trabajo”, ya que se trata de apps que tienen una temática y propósito similar, llegando a las siguientes conclusiones:

- Ninguna de las aplicaciones es una aplicación nativa de Android.
- Las aplicaciones que ofrecen servicios de gestión de clases son de pago.
- Para poder revisar las marcas personales se debe estar adscrito a un box.
- Las mayoría de aplicaciones envían notificaciones al usuario que no aportan información relevante.
- Hay aplicaciones que ofrecen funcionalidades interesantes que son propias de las redes sociales.
- Las apps que permiten realizar el seguimiento de una programación carecen en su mayoría de vídeos explicativos de los ejercicios.
- Algunas de las aplicaciones más similares presentan limitaciones y problemas de funcionamiento.

#### **2.1.1.2. Entrevistas en profundidad**

En un principio se pretenden realizar tres entrevistas en profundidad, ya que en una primera conversación con el entrenador del box comentó que en el box existen principalmente dos perfiles crossfiteros: el crossfitero que acude a clases y el crossfitero que acude a entrenamiento por libre (open box).

Por una parte, se quiere entrevistas al entrenador de un box de CrossFit, ya que además de ser un atleta experimentado en esta disciplina, necesita poder gestionar las clases. Por otra parte, también se requiere entrevistar a un crossfitero de clase, ya que este necesita realizar las inscripciones a las clases

y es el tipo de usuario más numeroso en un box. Por último, también se consideran importantes las necesidades de un crossfitero que no acuda a clases, sino a un open box, ya que sus dinámicas de entrenamiento son diferentes.

En cuanto al guion de la entrevista, se pretende realizar una entrevista que sea flexible y sencilla, permitiendo a su vez conocer a fondo las necesidades de los atletas de esta disciplina. Se pueden ver las entrevistas realizadas en el anexo 1 (entrevista a un entrenador), anexo 2 (entrevista a un crossfitero de clase) y anexo 3 (entrevista a un crossfitero de open box). A continuación se encuentran las preguntas que se realizarán a los entrevistados:

- ¿Cuánto tiempo lleva practicando CrossFit?
- ¿Cuántos días a la semana practica CrossFit?
- ¿Suele necesitar ayuda para saber cómo realizar los ejercicios con una buena técnica?
- En los entrenamientos de fuerza, ¿necesita trabajar sobre porcentajes de vuestra carga máxima?
- ¿Dispone de algún dispositivo móvil? ¿Se considera un usuario experimentado?
- ¿Hace uso de aplicaciones relacionadas con el CrossFit? ¿Cuándo las utiliza?
- ¿Le gustaría hacer uso de una aplicación para gestionar las inscripciones de las clases?
- ¿Vería útil el poder ver qué ejercicios se van a realizar a lo largo de la semana en las clases?
- ¿Le gustaría poder guardar las marcas máximas de fuerza dentro de la aplicación?
- ¿Le sería útil tener a su disposición vídeos en los que se realicen y/o expliquen diferentes ejercicios de CrossFit?

### **2.1.1.3. Perfiles de usuario**

#### **2.1.1.3.1. Entrenador**

Este tipo de perfil está formado por personas que han acabado sus estudios en deporte o los mismos dueños de los boxes, los cuales han formado parte anteriormente de otras modalidades deportivas similares. Tienen entre 20 y 40 años, siendo usuarios no experimentados en el uso de teléfonos móviles pero que utilizan de forma habitual aplicaciones móviles relacionadas con el CrossFit.

## Contextos de uso

- **Consultar las inscripciones.** Esta acción se realiza para tener control de los crossfiteros que asistan a clase y para los que acudan a open box, se suele realizar a diario antes de comenzar las clases.
- **Planificación de clases.** Esta acción la hace para gestionar los entrenamientos que se llevarán a cabo durante la semana. La suele realizar los fines de semana para tener planificadas las clases de la semana venidera y poder compartirlo a los crossfiteros de clase.
- **Registro y consulta de marcas personales:** esta acción se lleva a cabo durante los entrenamientos para registrar una nueva repetición máxima o para consultar la RM actual. Se suele realizar durante los entrenamientos cuando se está preparando el ejercicio o cuando ya se ha realizado y superado una marca.
- **Revisión de un ejercicio en específico:** esta acción se lleva a cabo cuando se necesita consultar la correcta realización de un ejercicio en específico. Se puede llevar a cabo durante un entrenamiento o previo a la realización de este.

## Análisis de tareas

- Registro de usuario.
- Inicio de sesión como entrenador.
- Permitir la creación, actualización y eliminación de las clase y entrenamientos.
- Consulta del entrenamiento semanal.
- Registro marcas personales.
- Revisar ejercicios específicos.

## Listado de características

- Se debe diferenciar de alguna forma un usuario entrenador de un usuario crossfitero.
- El entrenador debe poder crear, editar y eliminar tanto las clases de CrossFit como las de open box. También deben poder eliminar a un crossfitero de una clase.
- El entrenador también debe poder hacer uso de las funcionalidades de un usuario crossfitero.



### 2.1.1.3.2. Crossfitero clase

Este tipo de perfil está formado por personas de 30 años principalmente que realizan dos o tres sesiones de CrossFit a la semana. Este tipo de usuario tampoco está experimentado en el uso de teléfonos móviles, aunque lo utilizan de forma habitual tanto para inscribirse a las clases de CrossFit como para hacer uso de redes sociales y mensajería instantánea, principalmente.

#### Contextos de uso

- **Inscripción a una clase:** esta tarea se realiza antes de acudir a las clases, ya que el aforo de estas es limitado y también se suele buscar ir a clases en las que se coincida con compañeros habituales.
- **Consulta del WOD:** esta tarea se realiza antes de inscribirse a una clase, ya que sirve como forma de planificarse los entrenamientos según las preferencias o para llevar una equipación y material adecuado a la clase.
- **Registro y consulta de marcas personales:** esta acción se lleva a cabo durante los entrenamientos para registrar una nueva repetición máxima o para consultar la RM actual. Se suele realizar durante los entrenamientos cuando se está preparando el ejercicio o cuando ya se ha realizado y superado una marca.
- **Revisión de un ejercicio en específico:** esta acción se lleva a cabo cuando se necesita consultar la correcta realización de un ejercicio en específico. Se puede llevar a cabo durante un entrenamiento o previo a la realización de este.

#### Análisis de tareas

- Registro de usuario.
- Inicio de sesión como crossfitero.
- Consulta del entrenamiento semanal.
- Registro de marcas personales.
- Revisar ejercicios específicos.

#### Listado de características

- Se debe poder autenticar como un usuario con permisos de crossfitero de clase.
- Debe poder consultar los entrenamientos semanales del box.

- Debe poder inscribirse en las clases de un box, así como consultar con quién va a entrenar.
- Debe poder registrar, actualizar y consultar sus marcas personales en diferentes ejercicios.
- Debe poder consultar vídeos acerca de cómo realizar ejercicios específicos.

#### 2.1.1.3.3. Crossfitero open box

Este tipo de perfil está formado por personas que están más experimentadas en el CrossFit y que siguen programaciones externas al box en el que entrenan (como Mayhem Athlete o The Traktor). Suelen tener entre 25 y 35 años, realizan entrenamientos por libre separados de las clases y suelen acudir al box de forma más habitual que los crossfiteros de clase, además de realizar una mayor variedad de ejercicios. Tampoco se trata de usuarios experimentados en el uso de teléfonos móviles, pero sí que utilizan de forma habitual diferentes aplicaciones de CrossFit, así como también usan otras apps en su ámbito personal.

#### Contextos de uso

- **Inscripción a open box:** esta tarea se realiza antes de acudir al box, ya que el aforo es limitado.
- **Consulta del WOD:** esta tarea se realiza antes de inscribirse a un entrenamiento, ya que sirve como forma de planificarse los entrenamientos según las preferencias o para llevar una equipación y material adecuado al box. Sobre todo es importante en el open box porque se suele utilizar el material que sobra de las clases, por lo que a veces se han de modificar los entrenamientos de open box según el material disponible.
- **Registro y consulta de marcas personales:** esta acción se lleva a cabo durante los entrenamientos para registrar una nueva repetición máxima o para consultar la RM actual. Se suele realizar durante los entrenamientos cuando se está preparando el ejercicio o cuando ya se ha realizado y superado una marca.
- **Revisión de un ejercicio en específico:** esta acción se lleva a cabo cuando se necesita consultar la correcta realización de un ejercicio en específico. Se puede llevar a cabo durante un entrenamiento o previo a la realización de este. Es muy importante en open box, ya que al entrenar por libre no siempre se tiene la ayuda de un entrenador y

además es más común el realizar ejercicios menos convencionales durante los entrenamientos.

### **Análisis de tareas**

- Registro de usuario.
- Inicio de sesión como crossfitero.
- Consulta del entrenamiento semanal.
- Registro de marcas personales.
- Revisar ejercicios específicos.

### **Listado de características**

- Se debe poder autenticar como un usuario con permisos de crossfitero de open box.
- Debe poder consultar los entrenamientos semanales del box.
- Debe poder inscribirse en el open box, así como consultar el aforo de este.
- Debe poder registrar, actualizar y consultar sus marcas personales en diferentes ejercicios.
- Debe poder consultar vídeos acerca de cómo realizar ejercicios específicos.

## **2.1.2. Diseño conceptual**

### **2.1.2.1. Escenarios de uso**

Una vez que tenemos definidos los perfiles de usuario, podemos desarrollar los escenarios de uso. Un escenario es la descripción de un personaje en una situación de uso del sistema o producto interactivo con unos objetivos concretos (Garreta Domingo & Mor Pera, 2018). Dicha descripción incluye en qué lugar se da ese uso y que secuencia se lleva a cabo, lo que es de gran ayuda para plantear aspectos de diseño. A continuación se presentan diferentes escenarios de la aplicación:

<b>Escenario 1 – Gestión de clases y entrenamientos</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Entrenador
<b>Contexto</b>	El entrenador se encuentra en casa durante el fin de semana preparando el entrenamiento que se llevará a cabo la semana siguiente en clase.
<b>Objetivos</b>	Planificar las clases y sus entrenamientos.
<b>Tareas realizadas</b>	Planificar las clases y los entrenamientos que se llevarán a cabo.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado como entrenador.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación permita crear clases los diferentes días de la semana para poder introducir el entrenamiento.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El entrenador inicia sesión en la aplicación con dicho rol y procede a planificar las clases y entrenamientos de la semana venidera.

Figura 10. Tabla del escenario 1 – Gestión de clases y entrenamientos.

<b>Escenario 2 – Consulta el WOD</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Crossfitero de clase, crossfitero de open box
<b>Contexto</b>	El crossfitero de clase u open box se encuentra en casa antes de desplazarse al box para entrenar y consulta qué entrenamiento va a realizar ese día para llevarse el material necesario.
<b>Objetivos</b>	Consultar el entrenamiento de clase.
<b>Tareas realizadas</b>	Consultar qué entrenamiento se realizará ese día en clase.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado como crossfitero de clase o crossfitero open box. Estar inscritos a un box.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación le permita consultar el WOD del box.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El crossfitero de clase u open box iniciará sesión con dicho rol y consultará el entrenamiento del día que desea comprobar.

Figura 11. Tabla del escenario 2 - Consulta el WOD.

<b>Escenario 3 – Consulta y/o actualiza el perfil personal</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Entrenador, crossfitero de clase, crossfitero open box.
<b>Contexto</b>	Un usuario se acaba de registrar en la aplicación o acaba de iniciar sesión y quiere comprobar y/o actualizar la información que se muestra en su perfil personal.
<b>Objetivos</b>	Consultar y/o actualizar la información personal.
<b>Tareas realizadas</b>	Consultar y/o actualizar la información personal en la aplicación.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado en la aplicación.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación permita a los usuarios el poder consultar y/o actualizar la información del perfil personal.
<b>Desarrollo de tareas</b>	Un usuario iniciará sesión o se registrará en la aplicación y procederá a comprobar la información de su perfil personal, la cual procederá a actualizar.

Figura 12. Tabla del escenario 3 - Consulta y/o actualiza el perfil personal.

<b>Escenario 4 – Consultar la localización del box</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Crossfitero de clase, crossfitero de open box.
<b>Contexto</b>	Un usuario se ha apuntado recientemente a un box y no recuerda la dirección del box, por lo que procede a consultarla en la aplicación.
<b>Objetivos</b>	Conocer la ubicación de un box.
<b>Tareas realizadas</b>	Consultar la ubicación de un box.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado en la aplicación. Debe estar adscrito a un box.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación le permita consultar la ubicación de del box el usuario está adscrito.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El crossfitero quiere consultar la dirección del box, por lo que procede a iniciar sesión en la aplicación y consultarla.

Figura 13. Tabla del escenario 4 – Consultar la localización del box.

<b>Escenario 5 – Consulta de inscripciones</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Entrenador y crossfitero de clase.
<b>Contexto</b>	El entrenador lo realiza para tener un control de los crossfiteros que asisten a una clase para preparar el material necesario, así como los crossfiteros de clase lo pueden utilizar para ver con quién van a acudir a dicha clase y poder entrenar con gente conocida.
<b>Objetivos</b>	Consultar los crossfiteros inscritos en una clase.
<b>Tareas realizadas</b>	Consultar qué crossfiteros hay en una clase en concreto.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado como entrenador o como crossfitero de clase.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación le permita consultar los entrenamientos de todos los días de la semana.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El crossfitero de open box iniciará sesión con dicho rol y consultará el entrenamiento del día que desea comprobar para ver si tiene que modificar o no su entrenamiento según el material que haya disponible en el box.

Figura 14. Tabla del escenario 5 - Consulta de inscripciones.

<b>Escenario 6 – Reservar una clase</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Crossfitero de clase, crossfitero open box
<b>Contexto</b>	El crossfitero de clase está en casa y decide reservar una clase y/o open box para poder acudir al box a entrenar.
<b>Objetivos</b>	Realizar una reserva en el box.
<b>Tareas realizadas</b>	Realizar una reserva en el box.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado en la aplicación. Debe estar adscrito a un box. Debe poder consultar las reservas. Debe haber plazas disponibles. Debe no haber agotado las clases a las que puede acudir.

<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación permita realizar reservas al box que esté inscrito
<b>Desarrollo de tareas</b>	Un crossfitero adscrito a un box quiere ir a entrenar por la tarde al box, por lo que procede a iniciar sesión en la aplicación y realizar una reserva en el box.

Figura 15. Tabla del escenario 6 – Reservar una clase.

<b>Escenario 7 – Consulta una marca personal</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Crossfitero de clase, crossfitero de open box.
<b>Contexto</b>	El crossfitero está entrenando en el box, cuando necesita ajustar un peso de un ejercicio según su marca personal, normalmente asociada un porcentaje de 1 RM.
<b>Objetivos</b>	Consultar la marca personal de un ejercicio.
<b>Tareas realizadas</b>	Consultar la marca personal de un ejercicio en particular.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado en la aplicación. El ejercicio debe existir previamente en la aplicación.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación le permita consultar una marca personal de un ejercicio en particular.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El usuario estará entrenando en el box realizando los ejercicios pertinentes. En un momento dado será necesario saber qué peso hace en un ejercicio en concreto para trabajar sobre este, por lo que procederá a consultarlo en la aplicación.

Figura 16. Tabla del escenario 7 - Consultar una marca personal.

<b>Escenario 8 – Registro y actualización de una marca personal</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Crossfitero de clase, crossfitero de open box.
<b>Contexto</b>	El crossfitero está entrenando en el box y realizando un ejercicio se supera la marca personal actual, por lo que procede a actualizarla en la aplicación. Por otra parte, también puede ser la primera vez que se realice un ejercicio o que este se quiera guardar en la aplicación, por lo que también puede querer realizar el primer registro de la marca en la app.
<b>Objetivos</b>	Registrar y/o actualizar la marca personal de un ejercicio.

<b>Tareas realizadas</b>	Registrar y/o actualizar la marca personal de un ejercicio en particular.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado en la aplicación. El ejercicio debe existir previamente en la aplicación.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación le permita registrar y/o actualizar una marca personal de un ejercicio en particular.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El usuario estará entrenando en el box realizando un ejercicio en particular. En un momento dado el usuario quiere registrar una marca personal en la aplicación, por lo que la registra. Si el usuario ya tenía una marca personal de ese ejercicio en la aplicación pero la ha superado, dicha marca se debe poder actualizar por parte del usuario.

Figura 17. Tabla del escenario 8 - Registro y actualización de una marca personal.

<b>Escenario 9 – Revisión de un ejercicio en específico</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Entrenador, crossfitero de open box.
<b>Contexto</b>	El usuario está entrenando en el box y antes de realizar un ejercicio desea visualizar cómo se ejecuta un ejercicio un concreto, por lo que procede a buscarlo en la aplicación. También puede estar en casa u otro espacio revisando qué ejercicios van a entrenar un día en concreto, por lo que también puede darse la situación de que este usuario quiera revisar cómo se ejecuta un ejercicio en particular.
<b>Objetivos</b>	Revisar la correcta ejecución de un ejercicio.
<b>Tareas realizadas</b>	Revisar la correcta ejecución de un ejercicio en particular.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado en la aplicación. El ejercicio debe existir previamente en la aplicación. Se debe tener un vídeo en el que se ejecute y/o explique dicho ejercicio.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación le permita como se ejecuta de una forma correcta un ejercicio en particular.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El usuario estará entrenando en el box realizando un ejercicio en particular. En un momento dado el usuario quiere revisar cómo se realiza un ejercicio en específico, por lo que accede a la aplicación y busca el vídeo en el que se ejecuta y/o realiza dicho



	ejercicio.
--	------------

Figura 18. Tabla del escenario 9 – Revisión de un ejercicio en específico.

<b>Escenario 10 – Introducir un entrenamiento</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Entrenador
<b>Contexto</b>	El entrenador de un box está desayunando en casa y quiere introducir el WOD en la aplicación para que los crossfiteros del box puedan ver que ejercicios realizarán ese día.
<b>Objetivos</b>	Introducir el entrenamiento del día.
<b>Tareas realizadas</b>	Introducir el entrenamiento del día en la aplicación.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado en la aplicación como entrenador.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación permita introducir el WOD en la aplicación.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El usuario que está registrado en la aplicación como entrenador inicia sesión en la aplicación e introduce el WOD para que pueda ser visto por los crossfiteros inscritos en la aplicación.

Figura 19. Tabla del escenario 10 – Introducir un entrenamiento.

<b>Escenario 11 – Actualizar el perfil de un box</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Entrenador.
<b>Contexto</b>	En un momento cualquiera se necesita cambiar información relativa a un box, por lo que el entrenador inicia sesión en la aplicación y procede a editarla.
<b>Objetivos</b>	Poder actualizar la información de un box.
<b>Tareas realizadas</b>	Se permite actualizar la información de un box.
<b>Necesidades de información</b>	El usuario debe estar registrado como entrenador.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación le permita tanto actualizar la información de un box.
<b>Desarrollo de</b>	El entrenador desea poder actualizar la información del box

<b>tareas</b>	porque ha cambiado información relativa a este.
---------------	---

Figura 20. Tabla del escenario 11 – Actualizar el perfil de un box.

<b>Escenario 12 – Inscribir un crossfitero al box</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Entrenador.
<b>Contexto</b>	Un nuevo cliente llega a al box y se apunta a este. El entrenador debe poder inscribir el nuevo cliente en el box.
<b>Objetivos</b>	Poder inscribir a un nuevo crossfitero en el box.
<b>Tareas realizadas</b>	Se permite inscribir a un nuevo crossfitero en el box.
<b>Necesidades de información</b>	El entrenador debe estar registrado en la aplicación. El box debe existir previamente. El crossfitero no debe estar inscrito previamente en el box.
<b>Funcionalidades</b>	El entrenador necesita poder inscribir un nuevo crossfitero según su perfil, es decir, si se ha inscrito a clases o a open box.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El nuevo crossfitero se inscribe en el box eligiendo si quiere apuntarse a clases o a open box. Entonces, el entrenador inscribe al nuevo crossfitero con el rol deseado dentro de la aplicación.

Figura 21. Tabla del escenario 12 – Inscribir un crossfitero al box.

<b>Escenario 13 – Eliminar un crossfitero del box</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Entrenador.
<b>Contexto</b>	Un crossfitero que está apuntado al box decide darse de baja, por lo que el entrenador debe poder eliminarlo de los crossfiteros que están inscritos a dicho box para que no pueda apuntarse a las clases.
<b>Objetivos</b>	Poder eliminar a un crossfitero del box.
<b>Tareas realizadas</b>	Eliminar un crossfitero del box.
<b>Necesidades de información</b>	El entrenador debe estar registrado en la aplicación. El box debe existir previamente. El crossfitero debe estar inscrito previamente en el box.

<b>Funcionalidades</b>	El entrenador necesita poder eliminar un crossfitero que esté dado de alta en un box.
<b>Desarrollo de tareas</b>	Un crossfitero que está apuntado al box decide darse de baja, por lo que el entrenador procede a quitarlo de los usuarios que están inscritos en el box para que no pueda apuntarse a clases ni a open box.

Figura 22. Tabla del escenario 13 – Eliminar un crossfitero del box.

<b>Escenario 14 – Consultar tarifa y días disponibles</b>	
<b>Perfil de usuario</b>	Crossfitero de clase, crossfitero de open box.
<b>Contexto</b>	Un crossfitero está en casa y quiere conocer si ha gastado las reservas que tiene contratadas según su tarifa en el box.
<b>Objetivos</b>	Consultar las reservas y tarifa del box.
<b>Tareas realizadas</b>	Consultar las reservas y tarifas contratadas del box.
<b>Necesidades de información</b>	Estar registrado como crossfitero en la aplicación. El crossfitero debe estar adscrito a un box.
<b>Funcionalidades</b>	Se necesita que la aplicación le permita consultar la tarifa que tiene contratada en el box y los días disponibles.
<b>Desarrollo de tareas</b>	El crossfitero quiere realizar una reserva en el box pero no sabe si puede llevarlo a cabo porque no se acuerda los días disponibles que le quedan esta semana. Por ello, se mete a ver su perfil para comprobar su tarifa y los que le quedan disponibles.

Figura 23. Tabla del escenario 14. Consultar tarifa y días disponibles.

### 2.1.2.2. Flujos de interacción

Tras haberse realizado las entrevistas en profundidad y los diferentes escenarios de uso en base a estas, se ha sintetizado el flujo de interacción que tendrán los usuarios a la hora de utilizar la aplicación en el gráfico de la figura 23, el cual se ha realizado herramienta gratuita *open source* draw.io (Diagrams.net, 2023), la cual es un generador de diagramas:

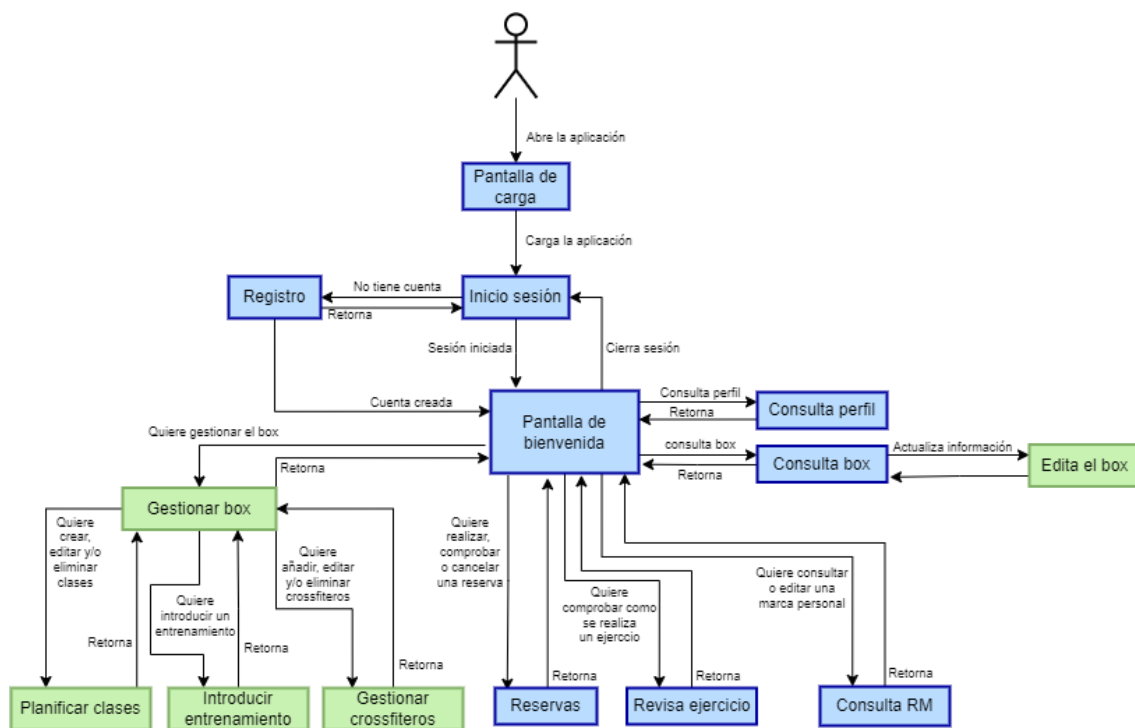


Figura 24. Flujos de interacción.

### 2.1.3. Prototipado

Otra parte fundamental del diseño centrado en el usuario es sintetizar toda la información recogida anteriormente en prototipos que nos servirán para tener una idea de cómo será el producto final. El prototipado consiste en la construcción de uno o diferentes modelos del sistema que se está diseñando (Garreta Domingo & Mor Pera, 2018). Estos prototipos no pretenden representar todo el sistema en su totalidad, sino que se muestran partes concretas de la propia aplicación.

En este proyecto se han realizado prototipos de baja y alta fidelidad. Por una parte, un prototipo de baja fidelidad (sketches) modela diferentes partes del sistema sin entrar en detalles, pudiendo realizarse a mano alzada en papel. Por otra parte, un prototipo de alta fidelidad trata de ser una representación fiel de la aplicación final. Por último, también se trata de un prototipado horizontal, es decir, abarca casi todas las funcionalidades, espacios y menús de la aplicación final aunque estas no estén implementadas en la realidad, ya que se quiere probar que la navegación por la app sea idónea (Garreta Domingo & Mor Pera, 2018).

### 2.1.3.1. Sketches

Como se ha comentado en el apartado anterior, un sketch pretende ser un esbozo, muchas veces a mano alzada, de la solución final. Se utiliza para realizar lluvia de ideas y tener un primer acercamiento con las funcionalidades y pantallas de la aplicación (Almirall López, 2014). En el caso de este proyecto se han diseñado los siguientes sketches a mano alzada, además de contar con la ayuda de Justinmind para realizar los marcos (Justinmind, 2022). Además, se ha seleccionado un nombre provisional para el nombre de la aplicación: CrossWOD.



Figura 25. Pantalla de carga, sketch.

#### 1. Pantalla de carga

Esta es la pantalla que el usuario visualiza cuando se abre la aplicación. En ella se puede ver el logotipo de la aplicación en grande mientras carga la aplicación.

#### 2. Pantalla de inicio de sesión

Cuando se ha cargado la aplicación se muestra la siguiente pantalla, la cual muestra al usuario un formulario para poder acceder a la aplicación, así como el logotipo de esta en la parte superior. En esta pantalla se debe introducir el usuario y contraseña, aunque también se puede recuperar la contraseña en caso de que sea necesario y también se puede llevar a la pantalla de registro de un nuevo usuario.



Figura 26. Pantalla de inicio de sesión, sketch.



Figura 27. Pantalla de registro de usuario, sketch.

### 3. Pantalla de registro de usuario

En esta pantalla se muestra de nuevo el logotipo de la aplicación en la parte superior y, además, se les muestra un formulario para poder registrarse como un nuevo usuario en la app, constando de los campos de usuario, email y contraseña por duplicado para reducir fallos.



Figura 28. Pantalla del perfil de un crossfitero, sketch.

### 4. Pantalla de perfil de un crossfitero

En esta pantalla se muestra por primera vez el logotipo de la aplicación en la parte superior izquierda, así como un menú desplegable para poder navegar por la aplicación en la parte superior derecha.

Los datos que se muestran son el usuario, el nombre con el que se mostrará el usuario en una clase y su email.



Figura 29. Pantalla personal de un box, sketch.

### 5. Pantalla de perfil de un box

En esta pantalla se muestran los datos del box, los cuales son el nombre, la dirección donde se ubica y su ubicación.



## 6. Pantalla de bienvenida

Esta pantalla es la que se le muestra al haber iniciado sesión o haberse registrado en la aplicación. En esta aplicación se muestra el logotipo de la aplicación en la parte superior y, debajo de esta, botones para navegar a las partes más utilizadas de la aplicación, las cuales son las reservas (de clase), las marcas personales y los tutoriales de los ejercicios.

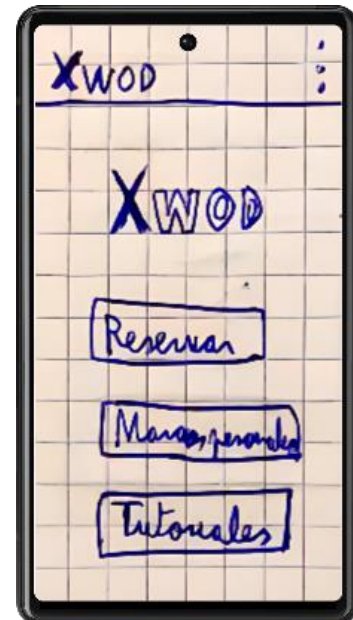


Figura 30. Pantalla de bienvenida, sketch.



Figura 31. Pantalla de gestión de crossfiteros, sketch.

## 7. Pantalla de gestión de crossfiteros

Esta pantalla se muestra solo a los que tengan rol de entrenador en la aplicación. Por una parte, en la parte superior aparece el botón para añadir crossfitero al box, que se busca entre los crossfiteros existentes en la aplicación. Por otra parte, en la parte inferior se listan los crossfiteros adheridos al box, así como cada uno tiene botones para poder comprobar de qué crossfitero se trata, así como también se pueden eliminar del box.

## 8. Pantalla de gestión de clases

Esta pantalla solo se muestra al usuario con rol de entrenador del box. En esta se puede configurar las clases, así como también se pueden editar. Se puede escoger el tipo de clase que se va a realizar, el horario, el día de la semana y el aforo máximo.

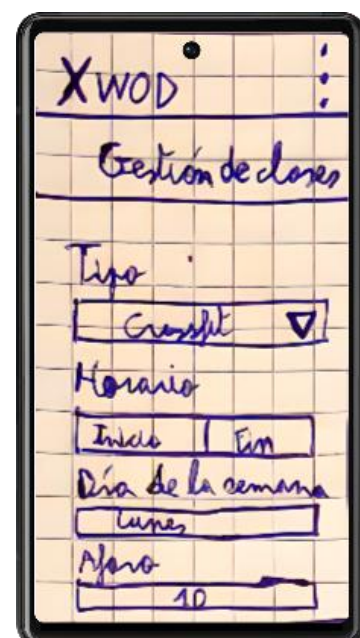


Figura 32. Pantalla de gestión de clases, sketch.

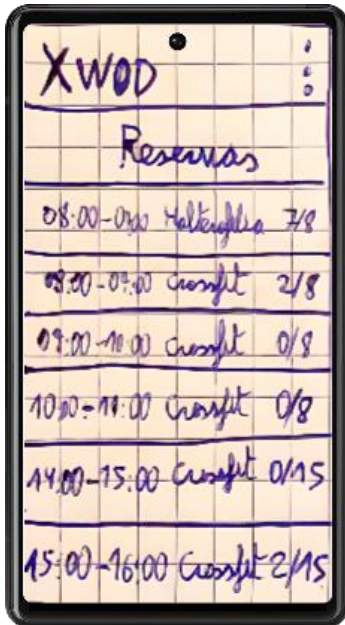


Figura 33. Pantalla de reservas, sketch.

### 9. Pantalla de reservas

Esta pantalla se muestra a los crossfiteros que forman parte del box. En esta se muestran las clases disponibles del día. Para cada clase se muestra el horario de esta, la temática y el número de crossfiteros inscritos sobre el aforo total de la clase.

### 10. Pantalla de crossfiteros inscritos a una clase

Esta pantalla es la que se muestra al usuario cuando este selecciona una clase en concreto. Se muestran de una forma más clara la temática de la clase, el horario, el número de crossfiteros inscritos sobre el aforo total. Además, se listan los nombres de los atletas inscritos en la clase.



Figura 34. Pantalla de crossfiteros inscritos en una clase, sketch.



Figura 35. Pantalla de revisión de ejercicios, sketch.

### 11. Pantalla de revisión de ejercicios

Esta pantalla es la que se muestra al usuario cuando ha seleccionado un ejercicio para ver cómo se realiza dicho ejercicio. Se muestra en grande el nombre del ejercicio, así como un vídeo con la ejecución de dicho ejercicio.



## 12. Pantalla de RM

Esta pantalla es la que muestra las marcas personales del crossfitero. En ella se muestran los diferentes ejercicios en los que el usuario tiene una marca guardada. Además, se muestra una imagen de dicho ejercicio para ofrecer información visual, el nombre del ejercicio, un botón para editar el peso de dicho ejercicio y el peso en kilos.

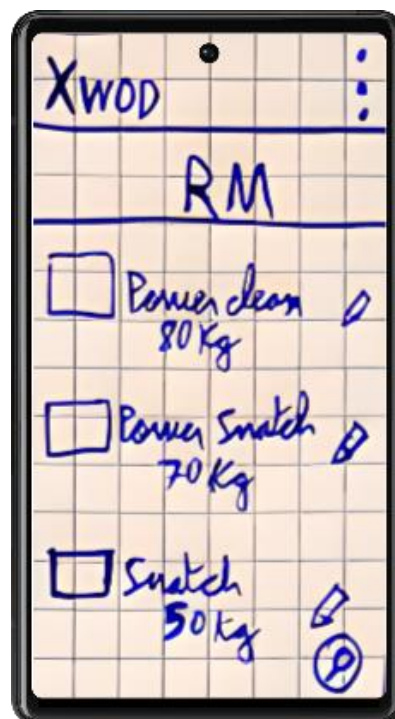


Figura 36. Pantalla de consultar RM, sketch.

### 2.1.3.2. Prototipo horizontal de alta fidelidad

Al haber realizado los sketches (prototipos de baja fidelidad) ya se tienen unas bases de cómo será la aplicación, desde las pantallas principales a la iteración entre estas. En este apartado se procede a desarrollar el prototipo de alta fidelidad, es decir, se trata de construir un modelo que esta vez sí se intenta aproximar lo máximo posible al producto final que se pretende desarrollar (Garreta Domingo & Mor Pera, 2018).

Este tipo de prototipo se utiliza para evaluar lo mejor posible las funcionalidades y usabilidad de la aplicación. Además, en este proyecto se va a hacer un prototipado horizontal, es decir, que se construye un modelo que pretende abarcar la mayoría de las funcionalidades y pantallas de la app.

Antes de entrar en el prototipo de alto nivel, se ha decidido crear un logo responsive para la aplicación, ya que es algo fundamental para que sea reconocible y siga los estándares actuales de los dispositivos móviles (Molina, 2021). Por una parte, para el diseño del logotipo de la aplicación se han seguido los principios de buscar la simpleza, *flat design*, crear un icono reconocible, así como también sea flexible y dinámico. Además, también se ha tenido muy en cuenta el escoger una paleta de colores que sea distinta a la de la competencia, por lo que se ha optado por el uso de diferentes tonos morados.

Siguiendo con las características principales de la marca de la aplicación, se ha afianzado el nombre de la aplicación que se había propuesto en la parte de los sketches, el cual será CrossWOD, en los que se ha sustituido la parte del nombre de “Cross” por una cruz (por su significado en inglés) con los tonos morados, así como también se ha cambiado la O por una kettlebell, un tipo de pesa muy característico del CrossFit, levantando las letras W y D, así como también incluye el nombre de CrossFit en la propia kettlebell con los colores característicos de la aplicación. Por último, el logotipo se ha realizado con ayuda del software de diseño gráfico Adobe Illustrator (Adobe, 2023). A continuación se muestra el logotipo de la aplicación en formato apaisado (Figura 36) y en formato icono(Figura 37):



Figura 37. Logotipo CrossWOD apaisado.



Figura 38. Logotipo CrossWOD icono.

Una vez visto el logotipo de la aplicación, a continuación se disponen las diferentes pantallas del prototipo de alta fidelidad de la aplicación:



Figura 39. Pantalla de carga, alta fidelidad.

### 1. Pantalla de carga

En esta pantalla se ha introducido el logotipo apaisado de la aplicación.

### 2. Pantalla de inicio de sesión

En esta pantallas se ha introducido el logotipo apaisado de la aplicación en la parte superior, así como también se ha mejorado la interfaz gráfica.



Figura 40. Pantalla de inicio de sesión, alta fidelidad.



Figura 41. Pantalla de registro de usuario, alto nivel.

### 3. Pantalla de registro de usuario

En esta pantalla se ha añadido el logotipo apaisado de la aplicación en la parte superior, además de un radiobutton con la pregunta de si el nuevo usuario es un entrenador o no, ya que el rol de usuario depende de esto en un inicio.

#### 4. Pantalla de perfil de un crossfitero

En esta pantalla se ha añadido el box de referencia del crossfitero, así como se ha introducido el logotipo de la aplicación en la parte superior izquierda.



Figura 42. Pantalla de perfil de un crossfitero, alta fidelidad.



Figura 43. Pantalla de perfil de un box, alta fidelidad.

#### 5. Pantalla de perfil de un box

Esta pantalla presenta pocos cambios respecto al sketch original.

#### 6. Pantalla de inicio

Esta pantalla ha cambiado el nombre a inicio, el cual parece más intuitivo. Además, se ha añadido el botón de gestionar box, el cual solo aparecerá al entrenador del box. Este botón redirigirá al usuario a una nueva pantalla que se explicará más adelante.

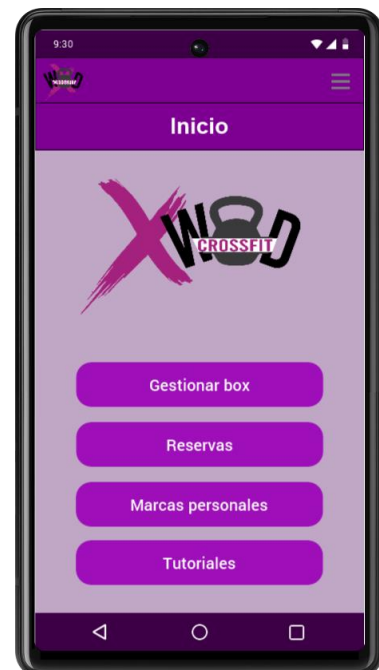


Figura 44. Pantalla de inicio, alta fidelidad.



Figura 45. Pantalla de gestión de crossfiteros, alta fidelidad.

## 7. Pantalla de gestión de crossfiteros

En esta pantalla ha sufrido modificaciones para mejorar la usabilidad. Primero, se ha añadido un input box en la parte superior para introducir el nombre del usuario y añadirlo al box. Segundo, se ha añadido un buscador de usuarios inscritos para facilitar su búsqueda.

## 8. Pantalla de gestión de clases

En esta pantalla se ha separado el inicio y fin del horario de las clases para que quede una interfaz más clara. Además, se ha añadido un botón de aceptar en la parte inferior para confirmar la creación y cambios de la clase.



Figura 46. Pantalla de gestión de clases, alta fidelidad.



Figura 47. Pantalla de reservas, alta fidelidad.

## 9. Pantalla de reservas

En esta pantalla se han listado las clases que dispone el box en ese día. Para distinguir de una forma visual las clases, se le ha asignado un color diferente según el tipo de clase (por ejemplo, diferenciando las clases de CrossFit en lila de las de halterofilia en verde).



Figura 48. Pantalla de una clase, alta fidelidad.

## 10. Pantalla de una clase

En esta pantalla se ha mejorado la interfaz gráfica para dejarla más clara, así como también se ha añadido el texto del entrenamiento que se realizará en esa clase.

## 11. Pantalla de revisión de ejercicios

En esta pantalla no ha habido grandes cambios. Se mostrará el vídeo oficial de la marca CrossFit explicando cómo se realiza dicho ejercicio (CrossFit, 2023a).

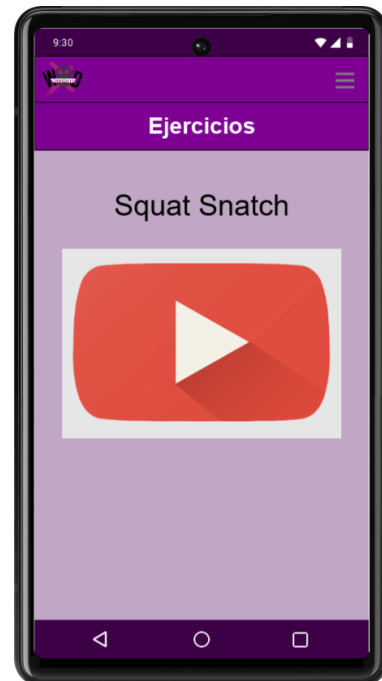


Figura 49. Pantalla de revisión de ejercicios, alta fidelidad.

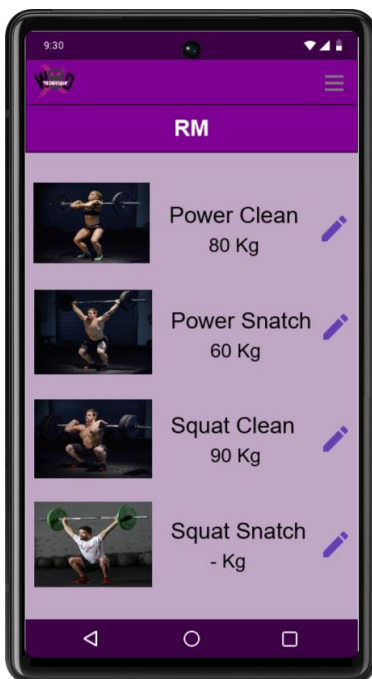


Figura 50. Pantalla de RM, alta fidelidad.

## 12. Pantalla de RM

En esta pantalla no ha habido grandes cambios. Se muestran los ejercicios de fuerza disponibles con el peso máximo que ha registrado el usuario, así como un lápiz en cada ejercicio para actualizar su peso. Las fotos para el prototipo han sido extraídas de la sección de movimientos de wodstar (Celmins, 2017).

### 13. Pantalla de gestión de box

Esta pantalla se ha creado para aglutinar las funcionalidades principales de un entrenador. Desde aquí un entrenador puede planificar las clases, introducir el entrenamiento del día, gestionar los crossfiteros del box y editar la información relativa al box.



Figura 51. Pantalla de gestión de box, alta fidelidad.



Figura 52. Pantalla de planificar clase (días), alta fidelidad.

### 14. Pantalla de planificar clase (días)

En esta pantalla se listan los días de la semana. Desde aquí es donde el entrenador podrá crear, modificar y/o eliminar las clases que crea convenientes.

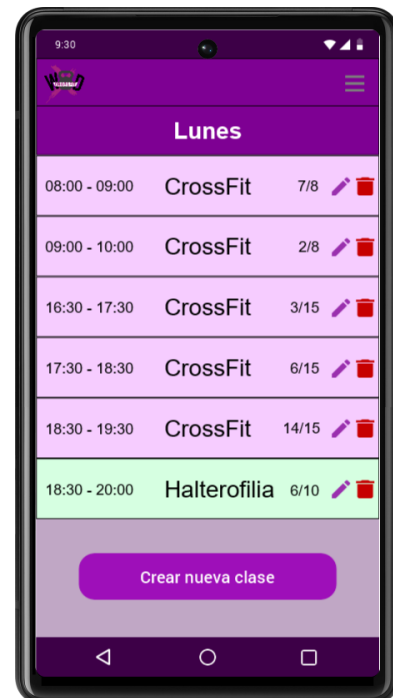


Figura 53. Pantalla de planificar clase (un día), alta fidelidad.

### 15. Pantalla de planificar clase (un día)

Esta pantalla es similar a la de reservas de clase, ya que se listan las clases del día seleccionado, pero en esta se puede tanto crear como editar o eliminar clases de ese día.



Figura 54. Pantalla de introducir entrenamiento, alta fidelidad.

## 16. Pantalla introducir entrenamiento

El propósito de esta pantalla es de que el entrenador pueda introducir el entrenamiento del día que se llevará a cabo en las clases de CrossFit del box.

## 17. Pantalla del menú

En esta pantalla se muestran las funcionalidades del menú, que son la de navegar al perfil del crossfitero y cerrar sesión, que navegará al menú de inicio de sesión.

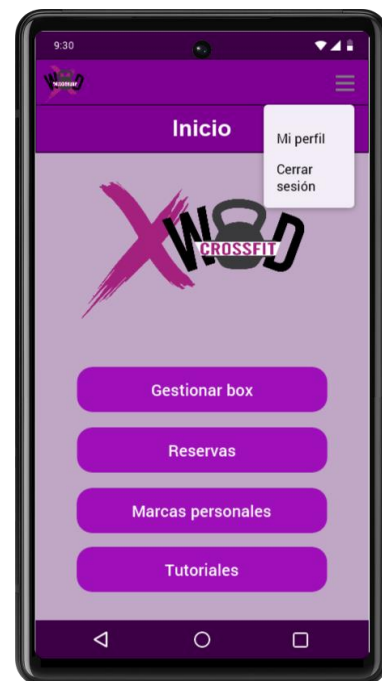


Figura 55. Pantalla del menú, alta fidelidad.

## 2.1.4. Evaluación

Tras haber realizado los prototipos, el siguiente paso es llevar a cabo un test con usuarios, cuyo objetivo es proporcionar información de carácter cualitativo en la que se comprobará si las interfaces que se han desarrollado están bien diseñadas, así como sus puntos débiles para poder corregirlos dado el carácter iterativo del diseño centrado en el usuario (Garreta Domingo & Mor Pera, 2018).

En cuanto a la evaluación, es importante conocer cómo son los usuarios que van a realizar el test, así como su conocimiento con tecnologías móviles.



Para ello, se les realizará una serie de preguntas que podemos ver a continuación:

- ¿Qué edad tiene?
- ¿A qué se dedica?
- ¿Cuál es su nivel de estudios?
- ¿Cuánto tiempo lleva practicando CrossFit?
- ¿Referente su práctica de CrossFit, entrena en clase o sigue una programación externa en open box?
- En caso de ser entrenador/a de CrossFit,
- ¿Cuánto tiempo dedica diariamente el smartphone?
- ¿Tiene smartphone? En caso afirmativo, ¿Qué marca y modelo?
- ¿Hace uso de aplicaciones relacionadas con el CrossFit? En caso afirmativo, ¿Qué funcionalidad le ha parecido más útil?

Tras realizar estas preguntas se procederá a llevar a cabo el test para poder evaluar la aplicación. Primero, se realizará el test de usuario al entrenador, ya que este usuario dispondrá de más funcionalidades que un usuario crossfitero de clase u open box. El test del entrenador constará de las siguientes tareas:

- Crear un usuario con rol de entrenador.
- Iniciar sesión en la aplicación.
- Consultar el perfil personal y cambiar el nombre.
- Consultar dónde se localiza el box de un crossfitero.
- Crear una clase de Crossfit.
- Modificar el aforo de la clase de CrossFit que ha creado previamente.
- Reservar una clase de crossfit.
- Introducir el entrenamiento del día de la clase de CrossFit.
- Comprobar el entrenamiento del día de una clase de CrossFit.
- Desapuntarme de la clase de CrossFit.
- Eliminar la clase de CrossFit.
- Comprobar cómo se realiza el ejercicio de fuerza Squat Snatch.
- Introducir una marca personal de Squat Snatch de 40kg.

Por otra parte, las tareas que deberán realizar los crossfiteros que no tienen rol de entrenador serán algunas menos, ya que no tienen tantas funcionalidades. Estas tareas serán las siguientes:

- Iniciar sesión en la aplicación (se le dará un usuario ya creado e inscrito un box).
- Consultar el perfil personal y cambiar el nombre.
- Consultar dónde se localiza el box en el que estás inscrito.
- Reservar una clase de crossfit.
- Comprobar el entrenamiento del día de una clase de CrossFit.
- Desapuntarme de la clase de CrossFit.
- Comprobar cómo se realiza el ejercicio de fuerza Squat Snatch.
- Introducir una marca personal de Squat Snatch de 40kg.

Por último, tras haber realizado las tareas mostradas anteriormente, se pedirá a los usuarios que respondan de forma breve al siguiente cuestionario para conocer la satisfacción de los usuarios respecto al prototipo de la aplicación:

- ¿Le parece adecuado el diseño de la aplicación?
- ¿Ha tenido problemas para realizar alguna de las tareas? En caso afirmativo ¿Con cuál?
- ¿Se ha desplazado fácilmente por la aplicación?
- ¿Cambiaría o añadiría alguna funcionalidad?

En definitiva, los usuarios seleccionados para realizar el test deberán responder primero a la batería de preguntas con las que obtendremos sus datos demográficos y su conocimiento acerca de las tecnologías móviles relacionadas con el CrossFit. Después, se les encomendará una serie de tareas según el rol que desempeñará el usuario (el entrenador tendrá funcionalidades extra) para comprobar la usabilidad de la aplicación con ayuda del prototipo horizontal de alta fidelidad para poder mejorar la aplicación antes de comenzar con la implementación de la aplicación.

## 2.1.4.1. Mejoras tras la evaluación

De forma general, los usuarios tuvieron una buena acogida con el prototipo y los tests se realizaron mayormente con éxito, aunque hay aspectos que cabe la pena mencionar. Por un lado, los tres usuarios que realizaron el test (uno por cada tipo de perfil de usuario) comentaron que la navegación dentro de la aplicación no les resultaba del todo clara. Por otro lado, los usuarios hicieron comentarios variados acerca de las pantallas mientras realizaban las tareas, por lo que se procede a mostrar las mejoras del prototipo más relevantes que se han realizado a partir de la evaluación:

### 1. Pantalla de registro

En la pantalla de registro se ha realizado un pequeño cambio, el cual es el cambiar el mensaje de “¿Ya tiene una cuenta?” a “Ya estoy registrad@” para volver a la pantalla de inicio de sesión.

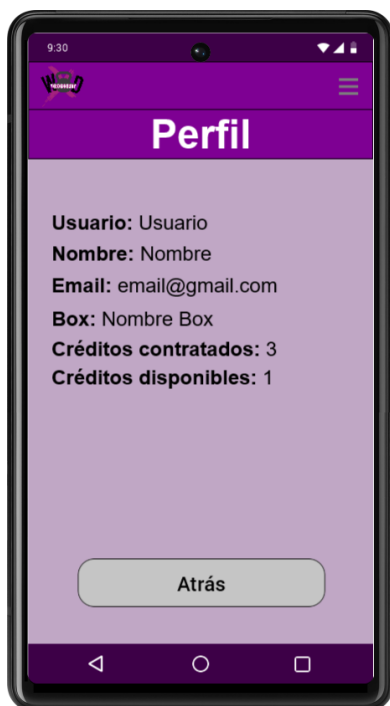


Figura 57. Pantalla de perfil de un crossfitero modificada tras la evaluación.



Figura 56. Pantalla de registro modificada tras la evaluación.

### 2. Pantalla de perfil de un crossfitero

Los crossfiteros comentaron que sería interesante que, en el caso de formar parte de un box, supieran qué tarifa semanal tienen contratada y cuántos créditos de clases tiene disponibles esa semana. Además, se ha añadido un botón para poder volver a la pantalla anterior para mejorar la navegación.

### 3. Pantalla de perfil de un box

El entrenador recalcó que no tenía muy claro cómo editar la información relativa al box, por lo que en su pantalla se han añadido lápices marcando que así es como se modifica dicha información. Además, se ha añadido un de “atrás” para facilitar la navegación de la aplicación.



Figura 59. Pantalla de gestión de crossfiteros modificada tras la evaluación.

### 5. Pantalla de gestión de clases

Esta pantalla apenas ha tenido cambios, solo se ha añadido el botón de atrás para mejorar la navegabilidad de la aplicación.

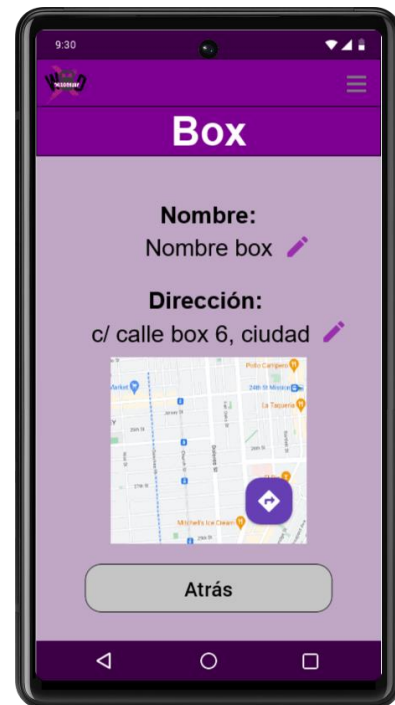


Figura 58. Pantalla de perfil de un box modificada tras la evaluación.

### 4. Pantalla de perfil de un box

Esta no le quedó muy clara al entrenador, por lo que se ha modificado la disposición de los botones, así como se ha añadido un botón de atrás para mejorar la navegabilidad de la aplicación.



Figura 60. Pantalla de gestión de clases modificada tras la evaluación.

## 6. Pantalla de gestión de reservas

En esta pantalla se han añadido un par de botones que requerían los usuarios testeados. El más importante, fue el de reservar, ya que no quedaba claro cómo realizar una reserva. Por otro lado, también se ha añadido un botón de “atrás” para facilitar la navegación de la aplicación.

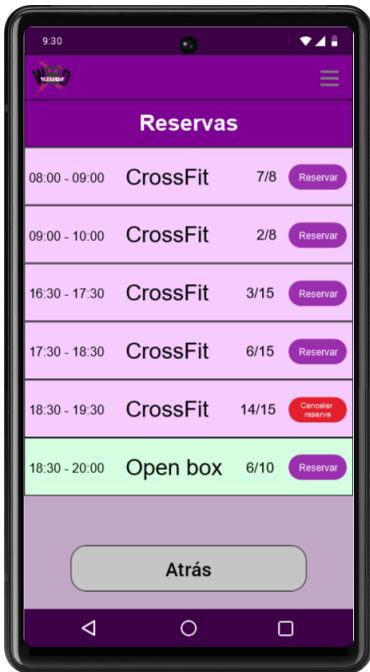


Figura 61. Pantalla de gestión de reservas modificada tras la evaluación.

## 7. Pantalla de inicio

En esta pantalla se ha añadido el botón “ver WOD” para que los crossfiteros que estén adscritos a un box puedan comprobar qué entrenamiento se realizará ese mismo día en el box sin tener que navegar hasta las clases en reservas.



Figura 63. Pantalla del menú modificada tras la evaluación.



Figura 62. Pantalla de inicio modificada tras la evaluación.

## 8. Pantalla del menú

En esta pantalla se ha añadido el botón de “Consultar box” en el menú de los crossfiteros para que puedan comprobar a qué box están adscritos y la localización de este.

Por otra parte, se ha añadido el botón para poder retroceder en varias pantallas para mejorar la navegabilidad de la aplicación, las cuales se pueden ver a continuación:

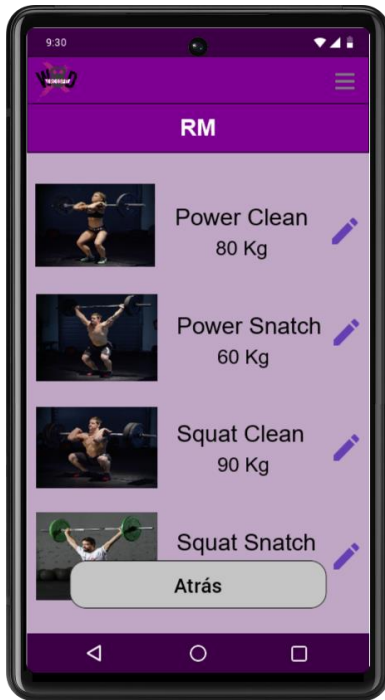


Figura 64. Pantalla de RM modificada tras la evaluación.



Figura 66. Pantalla de una clase modificada tras la evaluación.

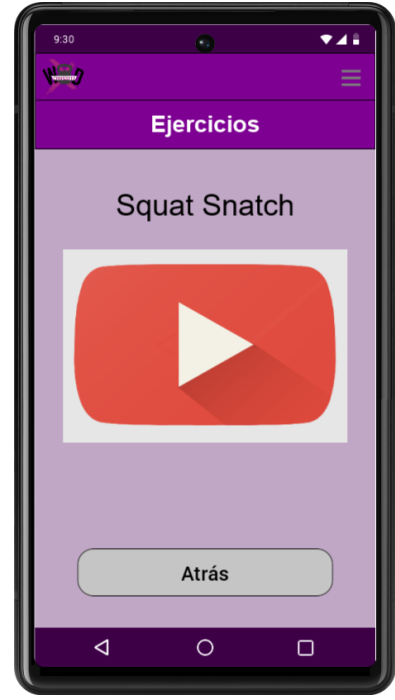


Figura 68. Pantalla de revisar ejercicios modificada tras la evaluación.

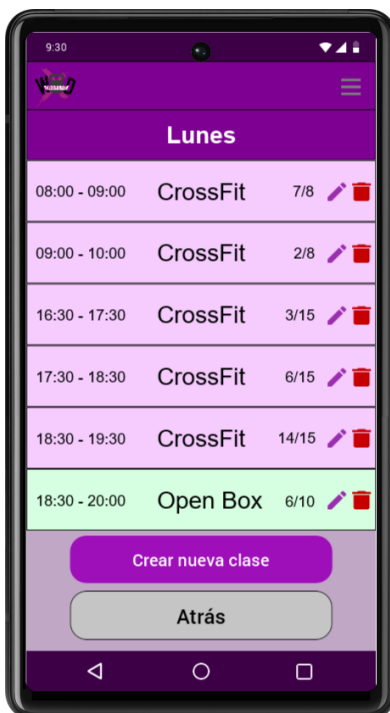


Figura 65. Pantalla de planificar clases (día) modificada tras la evaluación.



Figura 66. Pantalla de planificar clases (días) modificada tras la evaluación.



Figura 67. Pantalla de gestión del box modificada tras la evaluación.



Figura 69. Pantalla de introducir entrenamiento modificada tras la evaluación.

## 2.2. Diseño técnico

Una vez realizado el diseño centrado en el usuario, se llevará a cabo el diseño técnico, en el que se extraerán las funcionalidades y requisitos que tendrá la aplicación, facilitando la definición de casos de uso. Además, también se definirá la arquitectura de la aplicación.

### 2.2.1. Casos de uso

A partir de los objetivos funcionales y el DCU, se han definido una serie de casos de uso. Los casos de uso no pretenden explicar funcionalidades internas ni su implementación, sino que pretenden mostrar los pasos que ha de realizar un usuario para llevar a cabo una tarea en particular (MADEJA, 2012). A continuación se representan los casos de uso de la aplicación en un diagrama, así como la posterior descripción y análisis de cada uno:

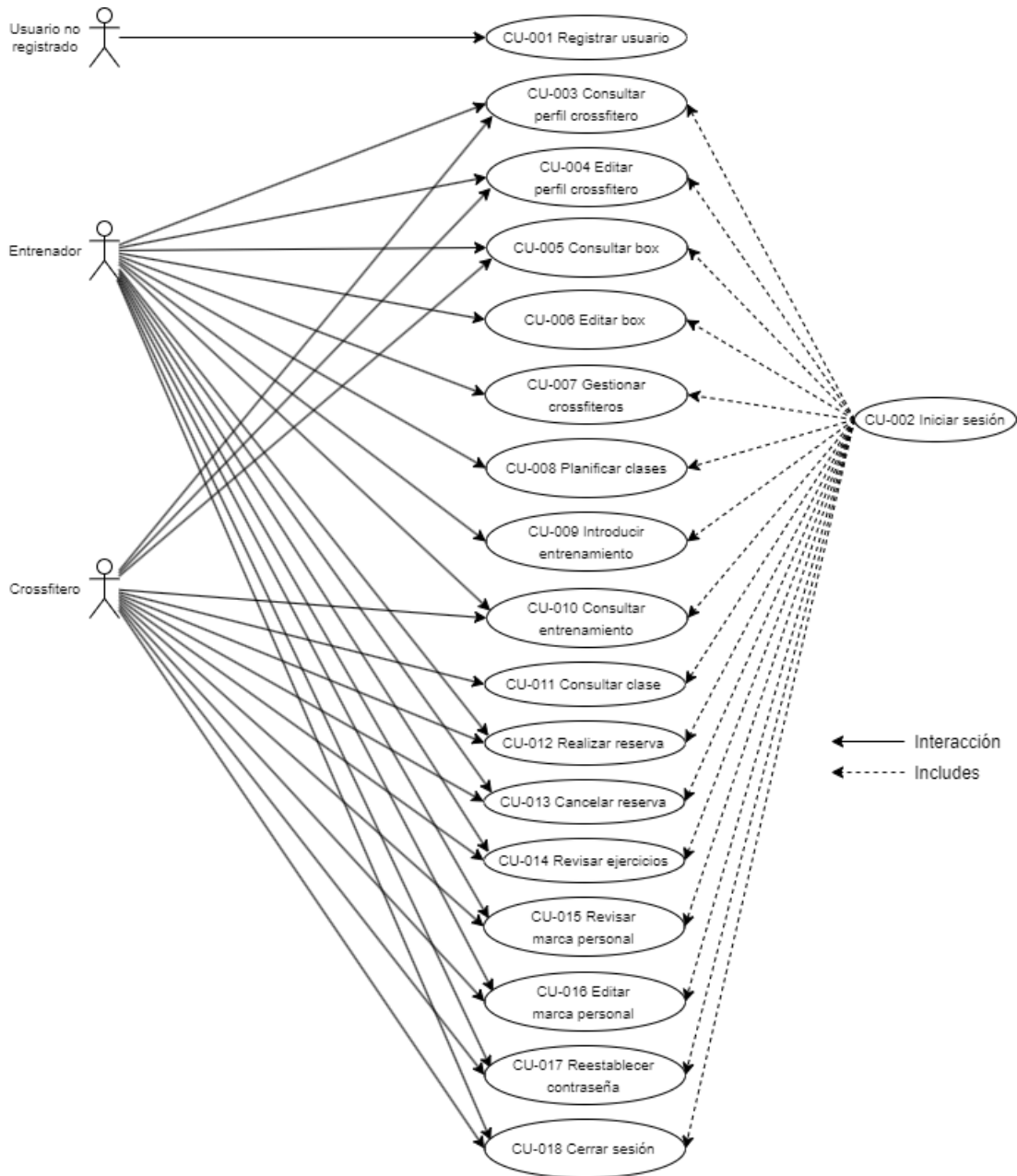


Figura 70. Diagrama de casos de uso de CrossWOD.



<b>CU-001 Registrar usuario</b>	
Prioridad	Alta.
Descripción	El usuario se registra en la aplicación para poder acceder a sus funcionalidades.
Actores	Usuario no registrado.
Precondiciones	El usuario no debe estar registrado previamente.
Iniciado por	El usuario no registrado inicia la app y decide registrarse en esta.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona ¿eres nuev@? en la pantalla de inicio se sesión.</li> <li>2. El usuario rellena el formulario de registro, que consiste en introducir el nombre de usuario, email y contraseña, además de si es entrenador o no.</li> <li>3. El usuario selecciona el botón crear cuenta. <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Si el usuario ya existe, avisará al usuario para cambiarlo.</li> <li>3.2. Si el email ya está registrado, avisará al usuario para utilizar otro.</li> <li>3.3. Si el usuario no es entrenador, se registrará como crossfitero, pero si se registra como entrenador se creará un box asociado a él que podrá gestionar y añadir crossfiteros.</li> </ol> </li> <li>4. Se redirige al usuario a la pantalla de inicio con la sesión iniciada.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario se registra correctamente en la aplicación.
Notas	

Figura 71. CU-001 Registrar usuario.

<b>CU-002 Iniciar sesión</b>	
Prioridad	Alta
Descripción	El usuario ya registrado en la aplicación se autentica en esta.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado previamente.
Iniciado por	Se solicita al abrir la aplicación si no hay una ya iniciada previamente.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario inicia la aplicación e introduce su usuario y contraseña.</li> </ol>

	<p>2. El usuario presiona el botón iniciar sesión.</p> <p>2.1. Si el usuario o contraseña son incorrectos, indicará error.</p> <p>2.2. Si el usuario desconoce su contraseña, seleccionara ¿Ha olvidado la contraseña? Para reestablecerla.</p> <p>2.3. Si los datos son correctos, el usuario será redirigido a la pantalla de inicio.</p>
Postcondiciones	El usuario se autentica en la aplicación y es redirigido a la pantalla de inicio.
Notas	

Figura 72. CU-002 Iniciar sesión.

<b>CU-003 Consultar perfil crossfitero</b>	
Prioridad	Baja
Descripción	Un usuario registrado en la aplicación quiere consultar su perfil.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado previamente en la aplicación.
Iniciado por	La necesidad de consultar los datos personales del crossfitero/entrenador, así como la tarifa y créditos disponibles si está adscrito a un box.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el menú de la parte superior derecha desde la pantalla de inicio o cualquier pantalla que lo tenga.</li> <li>2. El usuario selecciona la opción "Mi perfil" del desplegable.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario es redirigido a la pantalla de su perfil personal.
Notas	

Figura 73. CU-003 Consultar perfil crossfitero.

<b>CU-004 Editar perfil crossfitero</b>	
Prioridad	Baja
Descripción	Un usuario registrado en la aplicación quiere editar datos relativos a su perfil personal.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado previamente en la aplicación.

Iniciado por	La necesidad de editar los datos personales del crossfitero/entrenador.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el menú de la parte superior derecha desde la pantalla de inicio o cualquier pantalla que lo tenga.</li> <li>2. El usuario selecciona la opción “Mi perfil” del desplegable.</li> <li>3. El usuario pulsa “Modificar perfil” y procede a cambiar su nombre <del>y/o email.</del> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. <del>Si el nuevo email ya está siendo utilizado por otro usuario, se informará de que no se puede utilizar.</del></li> </ol> </li> <li>4. El usuario acepta los cambios.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario ha editado correctamente su perfil personal.
Notas	

Figura 74. CU-004 Editar perfil crossfitero.

<b>CU-005 Consultar box</b>	
Prioridad	Baja.
Descripción	El usuario adscrito a un box decide consultar información relativa a este.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación. El usuario debe estar adscrito al box.
Iniciado por	Un usuario registrado que quiere consultar información relativa a su box en la aplicación.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el menú de la parte superior derecha desde la pantalla de inicio o cualquier pantalla que lo tenga.</li> <li>2. El usuario selecciona la opción “Consultar box” del desplegable.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario accede al perfil del box al que está adscrito.
Notas	

Figura 75. CU-005 Consultar box.

<b>CU-006 Editar box</b>	
Prioridad	Media.
Descripción	El entrenador decide modificar la información de su box en la aplicación.

Actores	Entrenador.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación con el rol de entrenador.
Iniciado por	El entrenador, que desea modificar la información de su box.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El entrenador selecciona el menú de la parte superior derecha desde la pantalla de inicio o cualquier pantalla que lo tenga.</li> <li>2. El entrenador selecciona la opción “Consultar box” del desplegable.</li> <li>3. El entrenador selecciona los lápices que están al lado de la información relativa al box para modificarlos.</li> </ol>
Postcondiciones	El entrenador ha editado correctamente la información de su box.
Notas	

Figura 76. CU-006 Editar box

<b>CU-007 Gestionar crossfiteros</b>	
Prioridad	Alta.
Descripción	El entrenador quiere gestionar a los crossfiteros de su box, ya sea inscribir, eliminar o modificar los existentes.
Actores	Entrenador.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en la aplicación con el rol de entrenador.</p> <p>El crossfitero debe estar inscrito en la aplicación.</p> <p>Si se desea modificar o eliminar al crossfitero del box, este debe estar adscrito al box previamente.</p>
Iniciado por	El entrenador, que desea gestionar los crossfiteros de su box.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El entrenador selecciona “Gestionar box” en la pantalla de inicio.</li> <li>2. Dentro de gestionar box, selecciona “Gestionar crossfiter@s” y procede a inscribir, modificar o eliminar los crossfiteros de su box. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Si el entrenador desea inscribir un nuevo crossfitero al box, introduce el nombre de usuario del crossfitero en el <i>input box</i> de buscar y pulsa el botón “Añadir crossfitero”. Si el crossfitero no existe, se avisará del error.</li> <li>2.2. Si el entrenador desea modificar la tarifa de un crossfitero del box, lo seleccionará de la lista de “Crossfiter@s del box”, pudiendo buscarlo también con “buscar” y seleccionará al</li> </ol> </li> </ol>

	<p>lápiz para abrir el menú de edición.</p> <p>2.3. Si el entrenador desea eliminar a un crossfitero del box, lo seleccionará de la lista de "Crossfiter@s del box", pudiendo buscarlo también con "buscar" y seleccionará la papelera para eliminarlo.</p>
Postcondiciones	El entrenador ha podido llevar a cabo las acciones necesarias para poder gestionar los crossfiteros de su box.
Notas	

Figura 77. CU-007 Gestionar crossfiteros.

<b>CU-008 Planificar clases</b>	
Prioridad	Alta.
Descripción	El entrenador quiere planificar las clases semanales de su box.
Actores	Entrenador.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación con el rol de entrenador.
Iniciado por	El entrenador, que desea planificar las clases de su box.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El entrenador selecciona "Gestionar box" en la pantalla de inicio.</li> <li>2. Dentro de gestionar box, selecciona "Planificar clases", y escoge el día en el que desea crear, editar o eliminar clases. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Si el entrenador desea crear una nueva clase, seleccionará el botón "Crear nueva clase". <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1.1. El entrenador rellenará el formulario y pulsará el botón "Aceptar". En caso de que deje algo en blanco, se le avisará para que lo rellene correctamente.</li> <li>2.1.2. En caso de que no quiera crear la clase, pulsará el botón "Atrás".</li> </ol> </li> <li>2.2. Si el entrenador desea modificar una clase, seleccionará el lápiz situado a la derecha de la clase. <ol style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. El entrenador modificará el formulario y pulsará el botón "Aceptar". En caso de que deje algo en blanco, se le avisará para que lo rellene correctamente.</li> <li>2.2.2. En caso de que no quiera modificar la clase, pulsará el botón "Atrás".</li> </ol> </li> <li>2.3. Si el entrenador desea eliminar una clase, seleccionará la</li> </ol> </li> </ol>

	papelera situada a la derecha de la clase.
Postcondiciones	El entrenador ha podido crear, modificar o eliminar las clases semanales de su box.
Notas	

Figura 78. CU-008 Planificar clases.

<b>CU-009 Introducir entrenamiento</b>	
Prioridad	Media.
Descripción	El entrenador quiere mostrar el entrenamiento del día que se llevará a cabo en las clases de CrossFit de su box.
Actores	Entrenador.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación con el rol de entrenador.
Iniciado por	El entrenador, que desea introducir el entrenamiento del día.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El entrenador selecciona "Gestionar box" en la pantalla de inicio.</li> <li>2. Dentro de gestionar box, selecciona "Introducir entrenamiento".</li> <li>3. El entrenador introducirá el WOD que se llevará a cabo en el box y seleccionará el botón "Aceptar".               <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. En caso de que el entrenador no quiera modificar o eliminar el entrenamiento del día, pulsará el botón "Atrás".</li> </ol> </li> </ol>
Postcondiciones	El entrenador ha podido insertar el entrenamiento del día para que pueda ser consultado por los crossfiteros adscritos al box.
Notas	

Figura 79. CU-009 Introducir entrenamiento.

<b>CU-010 Consultar entrenamiento</b>	
Prioridad	Baja.
Descripción	El entrenador o los crossfiteros de un box quieren mirar cual es el WOD del box que se realizará en la clase de CrossFit.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en la aplicación.</p> <p>El usuario debe estar adscrito al box.</p>

Iniciado por	El entrenador y/o crossfitero de un box, que desea consultar el entrenamiento del día.
Flujo	1. El usuario selecciona consultar WOD en la pantalla de inicio.
Postcondiciones	El usuario ha podido consultar de manera correcta el entrenamiento del día.
Notas	

Figura 80. CU-010 Consultar entrenamiento.

<b>CU-011 Consultar clase</b>	
Prioridad	Baja.
Descripción	El entrenador o los crossfiteros de un box quieren consultar la clase que pretende reservar o comprobar quién ha realizado una reserva.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación. El usuario debe estar adscrito a un box.
Iniciado por	El entrenador y/o crossfitero de un box, que desea consultar una clase del box.
Flujo	1. El usuario selecciona "Reservas" en la pantalla de inicio. 2. El usuario seleccionará una de las clases del día de la pantalla de reservas.
Postcondiciones	El usuario ha podido consultar de manera satisfactoria una clase en concreto.
Notas	

Figura 81. CU-011 Consultar clase.

<b>CU-012 Realizar reserva</b>	
Prioridad	Alta.
Descripción	Un entrenador o los crossfiteros de un box quieren llevar a cabo una reserva en una de las clases disponibles del día en su box.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación. El usuario debe estar adscrito a un box.

	El usuario debe tener, al menos, un crédito de clase disponible.
Iniciado por	El entrenador y/o crossfitero de un box, que desea hacer una reserva en una clase del box.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el botón “Reservas” en la pantalla de inicio.</li> <li>2. El usuario seleccionará una de las clases del día de la pantalla de reservas y pulsará el botón “Reservar” que se encuentra a la derecha de esta.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario ha podido consultar de manera satisfactoria una clase en particular.
Notas	

Figura 82. CU-012 Realizar reserva.

<b>CU-013 Cancelar reserva</b>	
Prioridad	Media.
Descripción	Un entrenador o los crossfiteros de un box quieren cancelar la reserva de una clase del box.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	<p>El usuario debe estar registrado en la aplicación.</p> <p>El usuario debe estar adscrito a un box.</p> <p>El usuario debe haber realizado, al menos, una reserva activa en el box.</p>
Iniciado por	El entrenador y/o crossfitero de un box, que desea cancelar la reserva de una clase del box.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el botón “Reservas” en la pantalla de inicio.</li> <li>2. El usuario seleccionará el botón “Cancelar reserva” que se encuentra en la parte derecha de la clase que ya había reservado previamente.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario ha podido cancelar de manera satisfactoria la clase que había reservado previamente.
Notas	

Figura 83. CU-013 Cancelar reserva.



<b>CU-014 Revisar ejercicio</b>	
Prioridad	Media.
Descripción	Un entrenador o crossfitero quiere revisar un ejercicio de CrossFit en la aplicación.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación.
Iniciado por	El entrenador y/o crossfitero, que desea comprobar cómo se realiza correctamente un ejercicio determinado.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el botón "Tutoriales" en la pantalla de inicio.</li> <li>2. El usuario seleccionará el ejercicio que pretende comprobar entre los que se encuentran dentro de la aplicación.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario ha podido revisar el ejercicio de forma satisfactoria.
Notas	

Figura 84. CU-014 Revisar ejercicio.

<b>CU-015 Revisar marca personal</b>	
Prioridad	Media.
Descripción	Un entrenador o crossfitero quiere consultar su marca personal de un ejercicio dentro de la aplicación.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación.
Iniciado por	El entrenador y/o crossfitero, que desea consultar cuál es su RM de un ejercicio en específico.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el botón "Marcas personales" en la pantalla de inicio.</li> <li>2. El usuario seleccionará el ejercicio del que pretende consultar la marca personal entre los que se encuentran dentro de la aplicación en la pantalla de RM.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario ha podido consultar la marca personal de un ejercicio en específico.
Notas	

Figura 85. CU-015 Revisar marca personal.

<b>CU-016 Editar marca personal</b>	
Prioridad	Media.
Descripción	Un entrenador o crossfitero quiere actualizar su marca personal de un ejercicio dentro de la aplicación.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación.
Iniciado por	El entrenador y/o crossfitero, que desea editar su RM de un ejercicio en específico.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona el botón “Marcas personales” en la pantalla de inicio.</li> <li>2. El usuario seleccionará el ejercicio del que pretende modificar la marca personal entre los que se encuentran dentro de la aplicación en la pantalla de RM y pulsa en el lápiz para editar el peso.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario ha podido actualizar la marca personal de un ejercicio en específico.
Notas	

Figura 86. CU-016 Editar marca personal.

<b>CU-017 Reestablecer contraseña</b>	
Prioridad	Media.
Descripción	Un usuario desea reestablecer la contraseña de su cuenta en la aplicación.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación.
Iniciado por	El entrenador y/o crossfitero, que desea reestablecer su contraseña.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario selecciona “Ha olvidado la contraseña” en la pantalla de inicio de sesión y cumplimenta el proceso de restablecimiento de contraseña de usuario.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario ha podido reestablecer la contraseña de su cuenta de usuario de forma satisfactoria.
Notas	

Figura 87. CU-017 Reestablecer contraseña.

CU-018 Cerrar sesión	
Prioridad	Baja.
Descripción	Un usuario desea cerrar su sesión en la aplicación.
Actores	Entrenador, crossfitero.
Precondiciones	El usuario debe estar registrado en la aplicación.
Iniciado por	El entrenador y/o crossfitero, que desea cerrar su sesión en la aplicación.
Flujo	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario seleccionará el menú de la parte superior derecha de la pantalla de inicio o aquellas pantallas en las que se muestra.</li> <li>2. El usuario seleccionará el botón de Cerrar sesión.</li> </ol>
Postcondiciones	El usuario ha podido cerrar su sesión en la aplicación.
Notas	

Figura 88. CU-018 cerrar sesión.

## 2.2.2. Arquitectura

La arquitectura de la aplicación se puede separar en dos partes principalmente: el *frontend*, que se realizará con Android, y el *backend*, que se implementará con Firebase. De Firebase se hará uso de sus servicios de Authentication, que brinda la posibilidad de implementar una autenticación y registro sencilla, y de RealTime Database, la cual ofrece una base de datos a tiempo real.

## 2.2.3. Modelo de datos

A continuación se muestra el diagrama de clases UML realizado gracias al software de diagramas online Lucidchart (Lucid Software Inc., 2010):

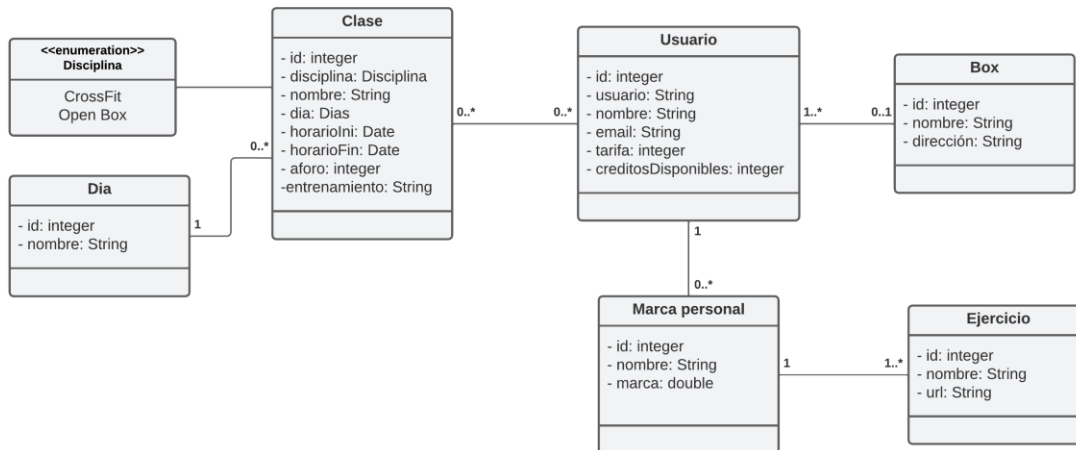


Figura 89. Diagrama de clases UML.

- **Usuario:** se trata de la entidad que representa a un entrenador y a los crossfiteros.
- **Box:** se trata de la entidad que representa a un box y sus datos.
- **Clase:** se trata de la entidad que representa las clases que se llevarán a cabo en el box. Son planificadas por el entrenador y reservadas por los crossfiteros.
- **Disciplina:** se trata de una enumeración de disciplinas disponibles en las clases. En un principio la aplicación contará con CrossFit y Open Box.
- **Días:** se trata de la entidad que representa los días de la semana, los cuales estarán ligados a las clases para que estas se almacenen y muestren cada semana.
- **Marca personal:** se trata de la entidad que registra las RM de un usuario en un ejercicio determinado.
- **Ejercicio:** se trata de la entidad que almacena la URL de los diferentes ejercicios para que los crossfiteros puedan acceder a su revisión.

Por otra parte, se muestra también la estructura que tendrá el backend de la aplicación, el cual se implementará en Firebase Realtime Database:

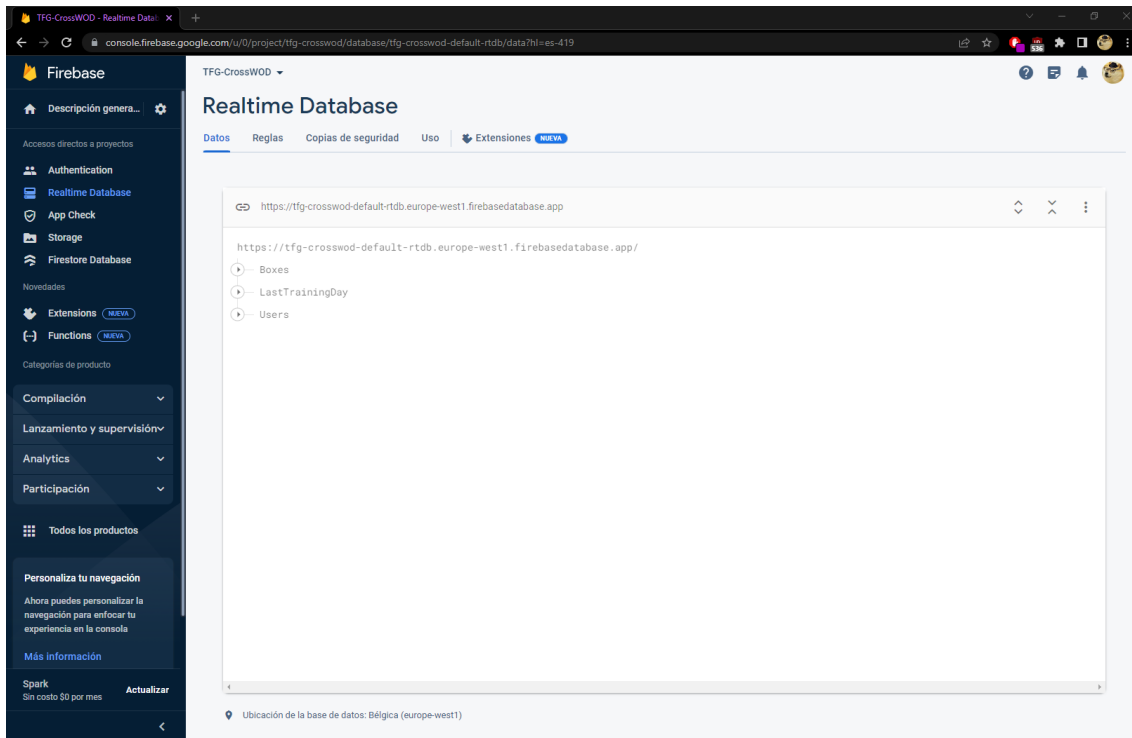


Figura 90. Firebase Realtime Database de CrossWOD.

En la figura 90 se puede apreciar la dirección del backend de firebase, así como sus 3 colecciones principales: Boxes, LastTrainingDay y Usuarios. Se tomó la decisión de reducir en lo posible las llamadas al backend, por lo que los ejercicios y las url a sus vídeos de YouTube se han guardado dentro de la aplicación (se muestra posteriormente en la figura 94).



Figura 91. Colección de boxes.

Esta colección está compuesta por los boxes que están adscritos a la aplicación, los cuales forman su identificador a través del de su identificador más la String “\_box”, asegurando un identificador único.

Dentro de esta colección se encuentra address (la dirección del box), name (nombre del box), wod (WOD del box) y classes (todas las clases del box). Las clases del box están almacenadas según el día de la semana en el que se dan lugar (por ejemplo, el lunes es 0 y domingo 6), de las que cuelgan las clases cuyo identificador se genera a partir del día y mes en el que se da a lugar más la hora actual en milisegundos, propiciando un ID único. Una clase a su vez guarda capacity (aforo máximo de la clase), name (tipo de clase),

reservesDone (reservas que se han realizado de la clase) trainingEnds (hora de finalización de la clase) y trainingStarts (hora de inicio de la clase).

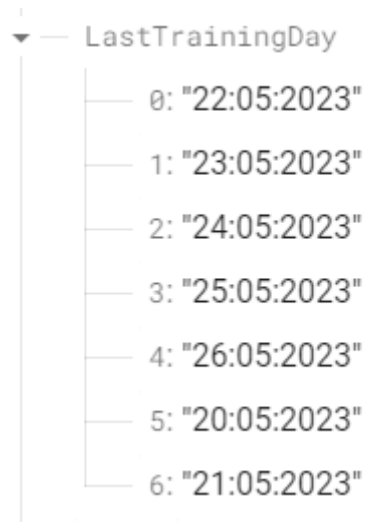


Figura 92. Colección de últimos días de entrenamiento.

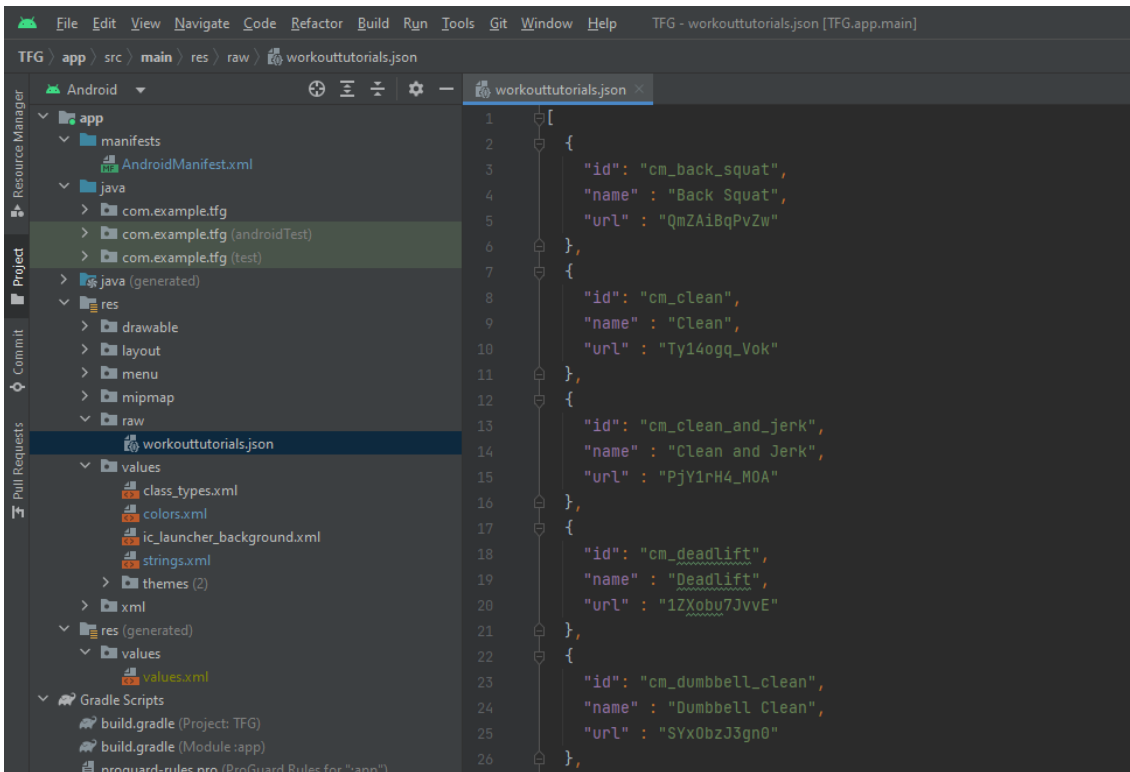
Esta colección es más comedida pero es muy importante. Se encarga de actualizar las clases del día cuando un crossfitero va a realizar una reserva, limpiando las reservas que haya tenido el día anterior (cuando sea martes, comprobará si se trata del martes actual, en caso contrario limpiará las reservas de las clases del martes y actualizará la fecha con la del actual martes). Además, cuando se actualiza la fecha y es lunes, se devuelven los créditos a los usuarios según su tarifa para que puedan apuntarse a las clases de la nueva semana.



Figura 93. Colección de usuarios.

La colección de usuarios contiene todos los usuarios de la aplicación. El identificador del usuario se genera mediante su Uid de Firebase, por lo que se asegura de que es único. Cada usuario además contiene availableCredits (clases a las que puede inscribirse el crossfitero esta semana), boxId (la ID del box al que está adscrito, en caso de que lo esté), coach (contiene si se trata de un usuario con rol de entrenador), email (el email de la cuenta del usuario), fee (la tarifa del crossfitero), username (nombre del usuario) y personalBestRecords (las mejores marcas del usuario en los diferentes ejercicios). De personalBestRecords se guardarán aquellos ejercicios de los que el usuario haya guardado marcas.





```
1  [
2  {
3      "id": "cm_back_squat",
4      "name": "Back Squat",
5      "url": "QmZAiBqPvZw"
6  },
7  {
8      "id": "cm_clean",
9      "name": "Clean",
10     "url": "Ty14ogq_Vok"
11  },
12  {
13     "id": "cm_clean_and_jerk",
14     "name": "Clean and Jerk",
15     "url": "PjY1rH4_M0A"
16  },
17  {
18     "id": "cm_deadlift",
19     "name": "Deadlift",
20     "url": "1ZXobu7JvVE"
21  },
22  {
23     "id": "cm_dumbbell_clean",
24     "name": "Dumbbell Clean",
25     "url": "SYx0bzJ3gn0"
26  },
27  }
```

Figura 94. JSON de ejercicios.

En el archivo “workouttutorials.json” se almacenan los diferentes ejercicios de la aplicación. Para cada ejercicio se guarda su id (identificador del ejercicio), name (nombre del ejercicio) y url (la dirección url que se utilizará para el reproductor de YouTube en la aplicación).

## 3. Implementación

Tras haber realizado el diseño centrado en el usuario y el diseño técnico, se procede a llevar a cabo la implementación de las funcionalidades que tendrá la aplicación. Para ello, se deben elegir las herramientas y tecnologías que se utilizarán para desarrollar la aplicación, así como también se debe hacer uso de patrones y buenas prácticas, como los principios SOLID (Leiva, 2021), en la medida de lo posible para generar un código robusto, fácil de mantener, reutilizable y escalable.

### 3.1. Herramientas y tecnología utilizada

En este apartado se listan las diferentes herramientas y tecnologías que se han utilizado para desarrollar la aplicación, así como su utilidad y su explicar el por qué se han escogido estas y no otras.

#### 3.1.1. Android Studio

Aunque existen una variedad reseñable de IDEs en los que se pueden desarrollar aplicaciones Android, Android Studio es el IDE oficial para desarrollar este tipo de aplicaciones, además de que también incluye un compilador de apps Android, entre otras muchas otras ventajas (Android Developers, 2023a).

#### 3.1.2. Android SDK

El Android SDK, siglas de *Software Development Kit*, está compuesto por múltiples paquetes y librerías que permiten el desarrollo de las aplicaciones Android (Android Developers, 2023b). Su uso viene facilitado por su integración dentro del IDE Android Studio, además que es compatible con el sistema operativo Windows, de macOS y de Linux. Con cada versión de Android, también se lanza un nuevo SDK para los desarrolladores, por lo que la elección de esta es muy importante a la hora de desarrollar la aplicación (Vaati, 2020).

Para elegir una versión de Android en la aplicación se ha hecho uso de una herramienta que ofrece el propio IDE Android Studio, la cual nos muestra la distribución acumulativa de los usuarios de Android según la versión de Android y su API.

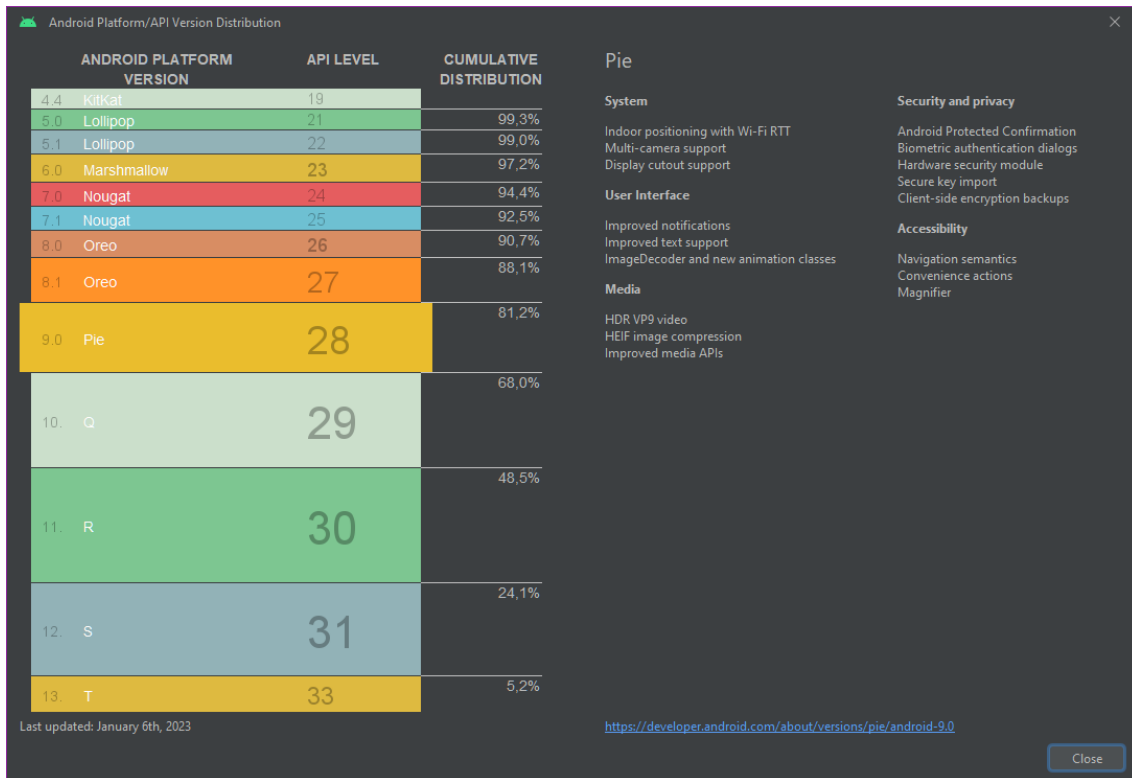


Figura 95. Gráfico de la distribución de versiones de Android.

Por una parte, se ha decidido establecer como versión mínima la versión 9.0 Pie con API 28, ya que el 81,2% de los dispositivos Android podrán hacer uso de la aplicación con esta versión, además de que Google Play exige a las nuevas apps que tengan este nivel mínimo de API, así como que haya un correcto funcionamiento de la aplicación (Android Developers, 2021). Por otra parte, la versión de compilación será la 12.0 R con API 31, ya que actualmente es la versión con más usuarios de todo el mundo con el 24,4% (Depor, 2023) y la mínima exigida como objetivo por Google Play, por lo que es la versión ideal para desarrollar la app.

### 3.1.3. Git y GitHub

Se ha optado por hacer uso de la herramienta de control de versiones Git debido a que nos ofrece una serie de ventajas significativas (Torvalds, 2005):

- Control de cambios que se produzcan dentro del proyecto.
- Permite acceder y recuperar versiones anteriores.
- Se pueden tener varias ramas de forma paralela del proyecto para facilitar el desarrollo de funcionalidades.
- Los archivos y datos del proyecto quedan asegurados en un repositorio remoto.

- Se trata de una tecnología gratuita y de *open source*.

En cuanto a la plataforma de colaboración de desarrollo de software, existen varias como GitHub, GitLab o Bitbucket. En este proyecto se hará uso de GitHub porque, aunque todas nos ofrecen un control de versiones Git, este es el más popular del mercado (Academia Android, 2015).

### 3.1.4. Librerías, backend y APIs

- **JUnit4**: se trata de la librería de testing de Java muy utilizada que sirve implementar pruebas automatizadas para comprobar posibles fallas en el código (Medina, 2022).
- **Firebase Authentication**: se trata de una librería que facilita la autenticación y registro de usuarios en aplicaciones Android. Se integra con otros servicios de Firebase y hace uso de los estándares OAuth 2.0 y OpenID Connect (Firebase, 2022).
- **Firebase Realtime Database**: se trata de una base de datos NoSQL alojada en la nube en la que los datos se sincronizan a tiempo real, almacenándose en formato JSON (Firebase, 2023b). Se pensó en un principio hacer uso de la Firebase Cloud Firestore por ser el producto más novedoso, pero se descartó tras realizar una comparación entre ambas y un test de consideraciones clave proporcionado por Firebase (Firebase, 2023a).
- **API Google Maps**: se trata de una API integrada dentro de los servicios en la nube que ofrece Google en el que podemos hacer uso de Google Maps desde nuestra aplicación Android. En el caso de este proyecto se utiliza para mostrar la localización de un box según la dirección de este.
- **API YouTube**: se trata de una API que también está integrada dentro de los servicios en la nube que ofrece Google en el que podemos visualizar y ver vídeos de youtube dentro de nuestra aplicación. En el caso concreto de esta app se ha utilizado para poder visualizar los tutoriales de los diferentes ejercicios que han sido introducidos en la aplicación.

### 3.1.5. Lenguaje de programación

Las aplicaciones de Android se pueden realizar mediante dos lenguajes de programación: Java y Kotlin. Aunque Kotlin es el lenguaje oficial de las aplicaciones Android, se ha optado por hacer uso de Java por las siguientes razones:

- Se trata de un lenguaje muy extendido.
- Es el otro lenguaje principal de las aplicaciones Android.
- Hacer uso de Kotlin en el proyecto requeriría de un periodo de aprendizaje previo del que no se dispone en este proyecto, pudiendo dificultar el desarrollo de este.

## 3.2. Estado del proyecto

En este apartado se pretende identificar el estado del proyecto en la fecha de la tercera entrega del TFG, la cual es 26 de mayo de 2023. A continuación, se muestra la planificación inicial prevista para la implementación de la aplicación y la entrega final:

<b>▸ PEC3. Implementación</b>	<b>132 hrs</b>	<b>Tue 11/04/23</b>	<b>Fri 26/05/23</b>
Autenticación del usuario	24 hrs	Tue 11/04/23	Wed 19/04/23
Gestión de clases e inscripciones	28 hrs	Wed 19/04/23	Fri 28/04/23
Gestión de ejercicios	24 hrs	Fri 28/04/23	Mon 08/05/23
Gestión de marcas personales	12 hrs	Mon 08/05/23	Thu 11/05/23
Conjunto de pruebas	28 hrs	Thu 11/05/23	Mon 22/05/23
Memoria	16 hrs	Mon 22/05/23	Fri 26/05/23
<b>▸ Entrega Final</b>	<b>44 hrs</b>	<b>Fri 26/05/23</b>	<b>Mon 12/06/23</b>
Correcciones finales	16 hrs	Fri 26/05/23	Thu 01/06/23
Confección del manual de usuario	8 hrs	Thu 01/06/23	Mon 05/06/23
Presentación	20 hrs	Mon 05/06/23	Mon 12/06/23

Figura 96. Calendario del diagrama de Gantt pendiente.

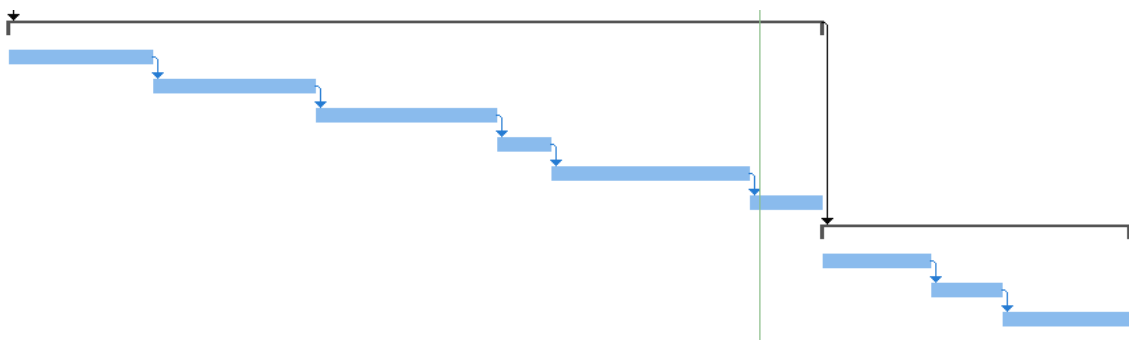


Figura 97. Gráfico del diagrama de Gantt pendiente.

Lo esperable a estas alturas del desarrollo del proyecto es que hubiera concluido en un 100% la implementación de la aplicación y, a falta de realizar una revisión más exhaustiva de posibles bugs y mejoras, se podría decir que la aplicación está finalizada. Además, las partes desarrolladas han superado sus respectivas pruebas en diferentes dispositivos (comentados en el apartado 4.1.).

Por una parte, se ha tenido que aplazar 2 días la entrega del día 24 de mayo debido a falta de implementación de parte de funcionalidad clave de la aplicación. La gestión de reservas no estaba finalizada y se pactó con el tutor realizar la entrega el viernes 26 de mayo, por lo que se deben sumar 20 horas adicionales a los actuales de la implementación, ya que en los días 25 y 26 se han dedicado se ha dedicado 10 horas cada día. Esto deja en evidencia que se subestimó en un primer momento el tiempo requerido para desarrollar la aplicación, por lo que se prevén realizar unas 20h entre el lunes 29 de mayo y sábado 3 de junio, las cuales cubrirían las 8h perdidas entre los días 25 y 26 para la PEC4 más 12 extras, las cuales se distribuirán en 2h extras cada día.

Por otra parte, se ha llegado a completar el desarrollo de la aplicación a falta de una revisión más exhaustiva de bugs y mejoras, cumpliendo los objetivos propuestos en una primera instancia, por lo que podemos decir que el desarrollo de la aplicación se ha llevado a cabo con satisfacción. Durante los primeros días del proyecto hubo que haber un reaprendizaje inicial de cómo hacer uso de las librerías de Firebase y volver a familiarizarse con el IDE Android Studio, ya que el autor del proyecto ya había trabajado con estas tecnologías anteriormente pero a un nivel muy básico. Ello produjo que hubiera un atraso sistemático en las secciones a desarrollar, además de que en un principio se decidió dejar para el final la implementación de la gestión de reservas y planificación de clases debido a su complejidad. Por ello, se procedió a desarrollar la autenticación del usuario, seguido de los perfiles de usuario y box, gestión de ejercicios y marcas personales. Tras ello se desarrolló la gestión de crossfiteros y planificación de clases, para poder desarrollar finalmente la gestión de reservas de usuarios.

## 4. Pruebas

Las pruebas de software son los procesos que nos permiten evaluar y verificar que un sistema o aplicación funciona correctamente (Turrado, 2020). Ello nos permite corregir y prevenir errores de la aplicación cuando esta esté finalizada, así como reducir los costes de desarrollo. En este proyecto se realizarán de tres tipos: pruebas de compatibilidad, pruebas manuales y pruebas unitarias

### 4.1. Pruebas de compatibilidad

Se deben tener muy en cuenta las pruebas de compatibilidad a la hora de desarrollar una aplicación Android, ya que estas nos permiten comprobar si la app funciona correctamente en diferentes dispositivos. Son varias las circunstancias y parámetros que pueden dar diferentes tipos de problemas, desde las funcionalidades de la versión del sistema operativo hasta las diferentes dimensiones de la pantalla útil (Software Development & Testing, 2022).

En el caso de este proyecto, dado que la aplicación se ha diseñado para dispositivos smartphone con un sistema operativo Android, se realizarán las pruebas manuales (explicadas en el siguiente apartado) tanto con dispositivos físicos como virtuales. El propio Android Studio contiene un emulador virtual, conocido como “Device Manager” en el que se pueden emular las características de diferentes dispositivos como smartphones, tablets, aplicación de escritorio, televisión... entre otros. Además, se puede elegir la versión de Android como podemos observar en la siguiente figura:

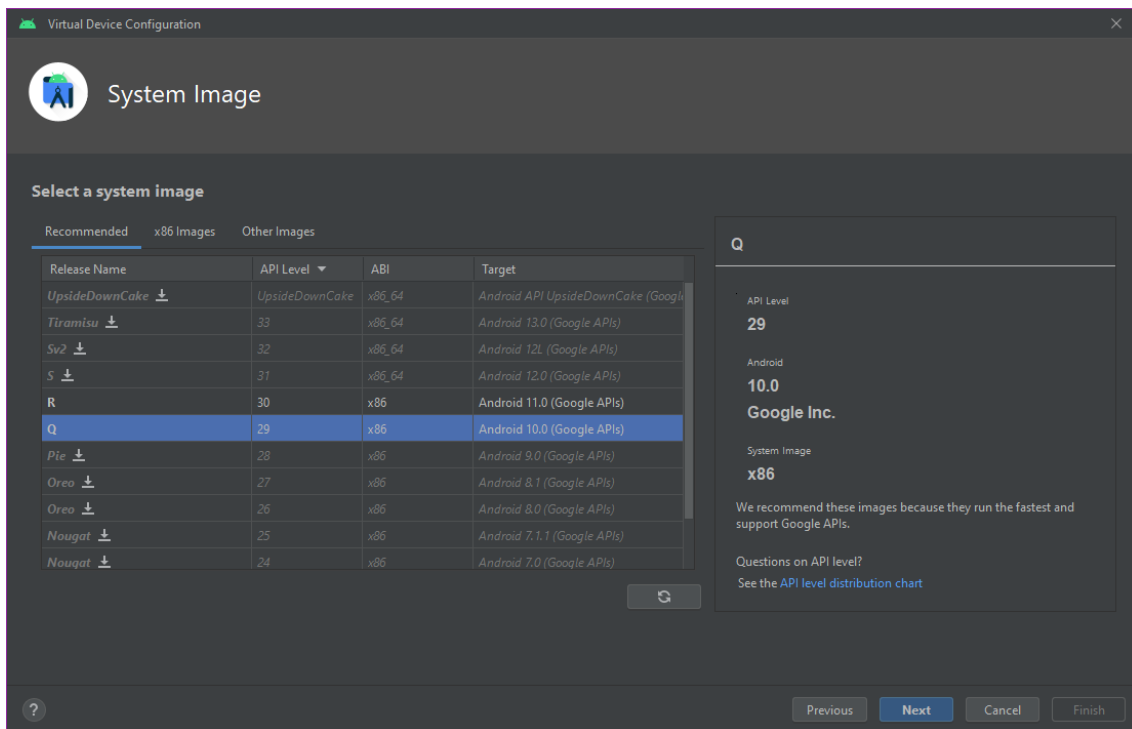


Figura 98. Imagen del sistema en el Device Manager de Android Studio.

En este proyecto se harán las pruebas de compatibilidad en smartphones, cogiendo diferentes versiones de Android para estos dispositivos en las que ejecutaremos las pruebas manuales del siguiente apartado. Se hará uso de los siguientes dispositivos:

- Dispositivos virtuales:
  - Google Pixel 5 con Android 12.0 API 31.
  - Nexus 5 con Android 9 API 28
- Dispositivo físico:
  - Xiaomi Pocophone F1.

## 4.2. Pruebas manuales

Las pruebas manuales son aquellas que he realizado de forma manual para comprobar el correcto funcionamiento de la aplicación desarrollada. Las pruebas que se han realizado están listadas a continuación:

Nº Test	Test	Acción esperada	Resultado
1	Registro como crossfitero	Se crea un nuevo usuario en la colección	Correcto



		de Users y navega a la pantalla de inicio.	
2	Registro como entrenador	Se crea un nuevo usuario en la colección de Users, un box asociado a este en la colección de Boxes y navega a la pantalla de inicio	Correcto
3	Inicio de sesión	Se realiza un inicio de sesión en la aplicación con un usuario creado previamente y navega a la pantalla de inicio.	Correcto
4	Consultar perfil crossfitero	Navega a la pantalla del perfil personal y le muestra sus datos	Correcto
5	Editar nombre usuario	Permite cambiar el nombre de usuario en la aplicación	Correcto
6	Consultar perfil box	Navega a la pantalla del perfil del box	Correcto
7	Editar información de un box	Como entrenador, permite actualizar la información relativa a un box	Correcto
8	Muestra localización del box	Muestra correctamente la ubicación del box en el perfil de este.	Correcto
9	Gestionar crossfiteros	Como entrenador, permite añadir, actualizar tarifa o eliminar un crossfitero del box	Correcto
10	Introducir entrenamiento	Como entrenador, permite introducir un entrenamiento en el box	Correcto
11	Consultar entrenamiento	Como usuario adscrito a un box, permite consultar el entrenamiento.	Correcto
12	Revisar ejercicios	Permite comprobar el video tutorial de un ejercicio en específico.	Correcto
13	Consultar marcas personales	Permite consultar las marcas personales de un propio usuario	Correcto
14	Editar marca personal	Permite editar el peso de una marca personal.	Correcto
15	Reestablecer contraseña	Se puede recuperar la contraseña de un correo que está registrado en la aplicación.	Correcto
16	Cerrar sesión	Permite cerrar la sesión actual del usuario, navegando posteriormente a la pantalla de iniciar sesión.	Correcto

17	Crear clase	Como entrenador, permite planificar las clases del box	Pendiente
18	Editar clase	Como entrenador, permite actualizar una clase del box	Correcto
19	Consultar clase	Permite consultar una clase del box	Correcto
20	Realizar reserva	Permite reservar una clase	Correcto
21	Cancelar reserva	Permite cancelar una clase	Correcto

Figura 99. Tabla de tests manuales.

### 4.3. Pruebas unitarias

Este tipo de pruebas tratan de comprobar que el código de la aplicación está funcionando correctamente (KeepCoding Team, 2023). Para ello, el propio Android Studio está preparado para implementar de una forma sencilla estos tests automatizados. En este proyecto se ha hecho uso de la librería JUnit4, más concretamente se ha aplicado a la clase *PersonalBestRecord* para comprobar que el método *validWeight* funciona correctamente, creando así la clase de test *PersonalBestRecordTest*:

```

2 usages MiguelEVH
public void setWeight(double weight) { this.weight = weight; }

//Método que comprueba si un peso es válido
6 usages MiguelEVH
public boolean validWeight(double weight){
    //Patron de un double
    String regex = "\\d{1,3}+\\.\\d{1,2}";
    //Comprueba que el email introducido es válido
    if(String.valueOf(weight).matches(regex)){
        return true;
    }else{
        return false;
    }
}
}

```

Figura 100. Método validWeight de la clase PersonalBestRecord.

```
PersonalBestRecordTest.java x PersonalBestRecord.java x
1 package com.example.tfg.classes;
2
3 import ...
7
8 MiguelEVH *
9
10 6 usages
11 private PersonalBestRecord personalBestRecord;
12
13 MiguelEVH *
14 @Before
15 public void setUp(){
16     //Nueva marca personal
17     personalBestRecord = new PersonalBestRecord();
18 }
19
20 MiguelEVH *
21 @Test
22 public void validWeightTest() {
23
24     //Peso válido
25     double peso = 20.0;
26     assertTrue(personalBestRecord.validWeight(peso));
27
28     //Peso válido
29     peso = 100.0;
30     assertTrue(personalBestRecord.validWeight(peso));
31
32     //Peso válido
33     peso = 1.0;
34     assertTrue(personalBestRecord.validWeight(peso));
35
36     //Peso válido
37     peso = 1.5;
38     assertTrue(personalBestRecord.validWeight(peso));
39
40     //Peso no válido
41     peso = 1000.0;
42     assertFalse(personalBestRecord.validWeight(peso));
43
44     //Peso no válido
45     peso = -1.0;
46     assertFalse(personalBestRecord.validWeight(peso));
47
48     //Peso no válido
49     peso = 10.888;
50     assertFalse(personalBestRecord.validWeight(peso));
51 }
52 }
```

Figura 101. Clase de test PersonalBestRecordTest.

Esta clase de test se aloja en “app -> com-example.tfg -> classes -> PersonalBestRecordTest”. Esta clase tiene una variable global de la clase *PersonalBestRecord* y dos métodos, los cuales son:

- **@Before:** Se trata de un método que se ejecuta antes de que inicien los tests en sí. Se utiliza para preparar el código necesario para la ejecución de los tests, en este caso se utiliza para crear un nuevo `PersonalBestRecord()`.
- **@Test:** Se trata de un método en el que se llevan a cabo los tests. En él se comprueba mediante *assertions* si la ejecución de una parte del código produce un *output* esperado o no. Como ejemplo, el peso1 es válido porque cumple con la expresión regular esperada, por lo que se utiliza `assertTrue`, es decir, que el peso debe ser válido cuando se ejecuta el método `validWeight` con el peso1.

Muestro el resultado de la ejecución del test para comprobar si funciona correctamente, el cual da resultado positivo, pasando el test:

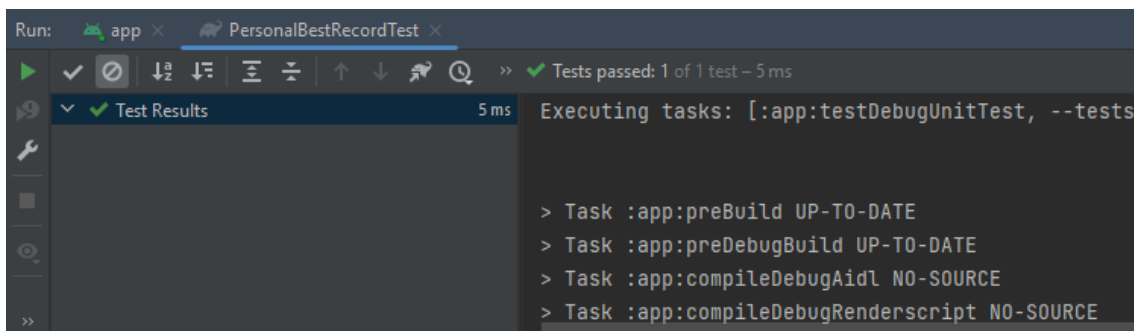


Figura 102. Resultado de la ejecución del test PersonalBestRecordTest.

## 5. Conclusiones

La elaboración de un trabajo individual de estas características me ha permitido aprender cómo es desarrollar una aplicación de principio a fin, aprendiendo así de los aspectos más importantes a tener en cuenta en sus diferentes etapas: desde tener una idea, analizar la competencia y llevar a cabo un diseño centrado en el usuario hasta la implementación de la propia aplicación con su *frontend*, *backend* y la comunicación entre ellos. Por una parte, también se ha aprendido a no subestimar funcionalidades que sobre el papel parecen sencillas pero cuando se llevan a la práctica resultan más complejas, dificultando el correcto desarrollo del proyecto (como los errores que daba al comienzo de la implementación de Google Maps para mostrar la ubicación del box o el devolver los créditos a los usuarios para que puedan realizar reservas). Por otra parte, también se ha aprendido a hacer uso de cómo desarrollar aplicaciones con tecnologías del entorno de Google y cómo implementar el uso de sus APIs en aplicaciones propias.

Por otra parte, se puede afirmar que se han alcanzado satisfactoriamente los objetivos funcionales del proyecto, ya que la aplicación presentada cumple con los seis objetivos. En cambio, aunque se considera que se ha logrado cumplir también con los objetivos no funcionales, la falta de tiempo inicial en el aprendizaje de la programación de aplicaciones Android ha propiciado que no se logaran implementar en el producto final todas las ideas mostradas en el DCU, como la pantalla de carga.

En cuanto a la planificación y metodología del proyecto, ha habido dificultades y complicaciones a lo largo de todo el desarrollo de este, ya que no siempre se ha podido cumplir con los tiempos de desarrollo debido al tener que realizar entregables para otras asignaturas así como problemas externos al grado. Además, se demostró en el tercer entregable, el cual se corresponde con la implementación de la aplicación, que la planificación de horas no fue correcta, ya que se subestimó la implementación de alguna funcionalidad y de posibles contratiempos en el desarrollo, por lo que hubo que ampliar el número de horas para poder realizar dicho entregable. Por otra parte, la metodología ha sido adecuada porque ha permitido que un proyecto de esta envergadura haya podido finalizar de manera exitosa aunque haya sufrido contratiempos.

Finalmente, debido a la necesidad de tener que confeccionar este proyecto en un breve periodo de tiempo que además contaba con cierta complejidad, ha habido muchas posibles funcionalidades que se han quedado fuera de la versión entregada para este trabajo como:

- Añadir Cloud Storage Firebase para poder guardar tanto las fotografías de perfil de los usuarios como de los propios boxes.

- Implementar la mayor cantidad ejercicios que comprenden el CrossFit, tanto para subir marcas personales como videotutoriales en los que se expliquen su correcta realización.
- Implementar los Benchmark WODs, así como un registro de la mejor marca que consiga el atleta.
- Añadir la posibilidad de registrarse en la aplicación mediante correo y redes sociales.
- Permitir que los atletas puedan realizar reservas según las preferencias del entrenador.
- Dar la opción de que el entrenador pueda deshabilitar días de clase debido a diferentes causas (como festivos).
- Actualizar la interfaz de ciertas pantallas para que sean más *user friendly*.

## 6. Glosario

**Benchmark WOD:** Se trata de un conjunto de WODs que se hace cada ciertos meses que se tienen como referencia para comprobar el progreso de un crossfitero (Jgarcia, 2022).

**Box:** es el centro de entrenamiento en el que se practica crossfit. Tiene diferencias significativas con un gimnasio convencional, ya que suelen ser espacios amplios en los que suele haber jaulas y racks de musculación para realizar ejercicios de calistenia y fuerza, así como suele tener el suelo cubierto de caucho para poder entrenar con kettlebells y mancuernas, entre otros, teniendo también planchas de madera que actúan de puestos de halterofilia. Además, el material que se encuentra en este tipo de gimnasios está adaptado al CrossFit, así como a las disciplinas de calistenia y halterofilia (Jgarcia, 2022).

**Crossfitero/a:** también se puede encontrar como “crossfiter”, se trata del deportista que practica CrossFit (Jgarcia, 2022).

**Coach:** se trata de la palabra entrenador en inglés. Es una forma habitual de llamar a los entrenadores de CrossFit.

**Open box:** en CrossFit se refiere a entrenamiento libre, es decir, se tratan de entrenamientos no dirigidos por un entrenador y que se realiza dentro de un box de CrossFit. Es habitual que los crossfiteros que realizan open box contraten programaciones externas a su propio box para realizar sus entrenamientos, así como suelen tener que adaptar estos entrenamientos al material disponible en el box (Riaza, 2023).

**WOD:** son las siglas en inglés de *Work Out of the Day*, que se traduce como entrenamiento del día. Son una serie de ejercicios que se realizan durante la sesión de entrenamiento y que varía cada día según la programación (Jgarcia, 2022).

**Programación (progra):** también se puede encontrar abreviado como “progra”, se refiere a la programación de entrenamiento que pretende buscar la progresión física del atleta y que habitualmente se da en ciclos de 2 meses (Carlos, 2020).

**Rest day:** se traduce como día de descanso. En CrossFit se entiende por rest day a aquellos días que no se realizan entrenamientos o que, en caso de que se realicen, se entrena a baja intensidad o se practica otro tipo de deporte de forma aeróbica como la natación o running (Riaza, 2023).

**RM:** son las siglas de repetition maximum, que se traduce como máximo de repeticiones. Se trata del máximo de repeticiones que se pueden realizar de un ejercicio en una única repetición. Por ejemplo, cuando se habla de 1RM de un ejercicio de fuerza se refiere a cuánto peso se puede mover realizando ese ejercicio en una única repetición.

**Kettlebell:** también conocida como pesa rusa, tiene un asa en la parte superior que facilita su agarre. Están diseñadas para trabajar la tonificación muscular y cuyo peso suele variar entre los 4 y 50 kilos (Ziddea, 2023).



## 7. Bibliografía

- Academia Android. (2015, 14 enero). *Uso de GitHub desde Android Studio*.  
<https://academiaandroid.com/uso-de-github-desde-android-studio/>
- Adobe. (2023). *Adobe illustrator (27.4)* [Software].  
<https://www.adobe.com/es/products/illustrator.html>
- Almirall López, J. (2014, 3 marzo). *Diseño Centrado en el Usuario para dispositivos móviles*. XWIKI.  
<https://xwiki.reursos.uoc.edu/wiki/matm1202es/view/Main/6.3+Disseny+de+prototips+%5Bdel+disseny+a+l%27avaluaci%C3%B3%5D>
- Android Developers. (2021, 20 octubre). *Lista de tareas para el lanzamiento*. Developers. <https://developer.android.com/distribute/best-practices/launch/launch-checklist?hl=es-419#:~:text=Google%20Play%20exige%20que%20las,Compila%20tu%20Android%20App%20Bundle>.
- Android Developers. (2023a). *Android Studio (2022.2.1.18)* [Software].  
<https://developer.android.com/studio>
- Android Developers. (2023b, abril 12). *Command-line tools*.  
<https://developer.android.com/tools>
- Carlos. (2020, 28 febrero). ▷ *Programación de entrenamiento para CrossFit*. RxFitters. <https://rxfitters.com/programacion-entrenamiento-crossfit/>
- Celmins, D. (2017). *Movements – WODStar*. <https://wodstar.com/movements/>
- CrossFit. (2023a). *Movements*. <https://www.crossfit.com/essentials/movements/>
- CrossFit. (2023b, marzo 6). *Inside The Gym*. <https://www.crossfit.com/gyms>
- Depor, R. (2023, 27 enero). ¿Qué porcentaje de usuarios tiene Android 13 tras haber pasado medio año desde su lanzamiento? *Depor*.  
<https://depor.com/depor-play/tecnologia/android-que-porcentaje-usuarios-tiene-android-13-tras-haber-pasado-medio-ano-desde-lanzamiento-sistema-operativo-funciones-smartphone-celulares-nnda-nni-noticia/>
- Diagrams.net. (2023). *Draw.io (13.9.9)* [Software]. <https://app.diagrams.net/draw.io-free-flowchart-maker-and-diagrams-online>. (s. f.).  
<https://app.diagrams.net/>
- Europa Press. (2018, 4 abril). *Los dispositivos móviles ahora son más accesibles*. europapress.es.  
<https://www.europapress.es/comunicados/sociedad-00909/noticia->

comunicado-dispositivos-moviles-ahora-son-mas-accesibles-20180404185444.html

- Fernández, C. (2022, 11 mayo). *Aplicaciones nativas, todo lo que necesitas saber*. ABAMobile. <https://abamobile.com/web/que-son-aplicaciones-nativas-y-ventajas/>
- Firebase. (2022, 26 agosto). *Firebase Authentication*. <https://firebase.google.com/docs/auth?hl=es-419>
- Firebase. (2023a, marzo 25). *Elige una base de datos: Cloud Firestore o Realtime Database*. <https://firebase.google.com/docs/database/rtdb-vs-firestore?hl=es-419>
- Firebase. (2023b, marzo 25). *Firebase Realtime Database*. <https://firebase.google.com/docs/database?hl=es-419>
- Fonda, P. (2019, 6 septiembre). *Las 9 Apps de Crossfit que Deberías Probar en tu Móvil | Velites Sport*. Velites Sport Blog. <https://es.velitessport.com/mejores-apps-crossfit/>
- Garreta Domingo, M., & Mor Pera, E. (2018). *Diseño centrado en el usuario* (PID\_00176058).
- Google. (s. f.). *Apps de Android en Google Play*. Google Play. Recuperado 13 de marzo de 2023, de [https://play.google.com/store/games?hl=es\\_419](https://play.google.com/store/games?hl=es_419)
- Guachi, M. (2022, 22 julio). *Cuota de mercado de Android e iOS: estadísticas publicadas para 2022*. Root Nation. <https://root-nation.com/es/noticias-es/es-cuota-mercado-android-ios-estadisticas-publicadas-2022/>
- Hassan Montero, Y. (2020). *Introducción a la interacción persona-ordenador* (2.ª ed.) [UOC]. [https://materials.campus.uoc.edu/daisy/Materials/PID\\_00275322/pdf/PID\\_00275322.pdf](https://materials.campus.uoc.edu/daisy/Materials/PID_00275322/pdf/PID_00275322.pdf)
- Jgarcia. (2022, 8 marzo). *Diccionario de CrossFit, para que no te pierdas nada*. Feel Crossfit. <https://feelcrossfit.com/diccionario-crossfit/>
- Justinmind. (2022). *Justinmind* (9.9.5) [Software]. <https://www.justinmind.com/prototyping-tool>
- KeepCoding Team. (2023, 3 mayo). *¿Qué son las pruebas unitarias de software? KeepCoding Bootcamps*. <https://keepcoding.io/blog/que-son-las-pruebas-unitarias-de-software/>
- Lamprecht, E. (2023, 3 marzo). *The Difference Between UX and UI Design – A Beginner’s Guide*. CareerFoundry. <https://careerfoundry.com/en/blog/ux-design/the-difference-between-ux-and-ui-design-a-laymans-guide/>

- Leiva, A. (2021). Principios SOLID: Qué son, cuáles, y qué beneficios aporta usarlos. *DevExperto*, por Antonio Leiva. <https://devexperto.com/principios-solid/>
- Lucid Software Inc. (2010). *Lucidchart* [Software]. <https://lucid.co/>
- MADEJA. (2012, 12 noviembre). *Guía para la redacción de casos de uso | Marco de Desarrollo de la Junta de Andalucía*. Recuperado 19 de abril de 2023, de <https://www.juntadeandalucia.es/servicios/madeja/contenido/recurso/416>
- Medina, D. (2022, 19 diciembre). *Testing con JUnit 4*. danielme.com. <https://danielme.com/2016/09/07/tutorial-testing-con-junit-4/>
- Mejía, D. (2022, 30 agosto). *Las 10 mejores app para CrossFit que deberías tener en tu móvil para progresar como atleta*. ZONA WOD. <https://www.zonawod.com/mejores-apps-crossfit/>
- Molina, J. L. (2021, 30 noviembre). *Logos responsive: optimizar la marca para dispositivos móviles - EnfoqueGaussiano el blog de diseño de la escuela La Gauss*. EnfoqueGaussiano el blog de diseño de la escuela La Gauss. <https://www.enfoquegaussiano.com/logos-responsive-optimizar-la-marca-dispositivos-moviles/>
- Riaza, Á. (2023, 28 marzo). *Open Box: qué significa y cómo aprovecharlo al máximo*. PICSIL SPORT. <https://picsilsport.com/blogs/noticias/open-box-que-significa-y-como-aprovecharlo-al-maximo>
- Rookie Road. (2023, 7 febrero). *Crossfit History*. <https://www.rookieroad.com/crossfit/history/>
- Runa, C. (2022, 17 marzo). *¿Qué es CrossFit? ¿Es para todo el mundo?* CrossFit Runa |. <https://crossfitruna.com/faq/>
- Sinburpeesenmiwod. (2020, 4 mayo). *6 Apps para Crossfit que te Engancharán y podrás entrenar donde quieras*. SBEMW - SinBurpeesEnMiWod. <https://www.sinburpeesenmiwod.com/apps-para-crossfit/>
- Software Development & Testing. (2022, 10 marzo). *Pruebas de compatibilidad de dispositivos: qué son y cómo elegir los dispositivos adecuados*. Unguess.io. <https://blog.unguess.io/es/pruebas-de-compatibilidad-de-dispositivos-que-son-y-como-elegir-los-dispositivos-adecuados#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20prueba%20de%20compatibilidad,de%20navegador%20y%20sistemas%20operativos.>
- Torvalds, L. (2005). *About*. Git. <https://git-scm.com/about>
- Turrado, J. (2020, 10 marzo). *Qué son las pruebas de software*. campusMVP.es. <https://www.campusmvp.es/recursos/post/que-son-las-pruebas-de-software.aspx>

- Vaati, E. (2020). Qué es Android SDK y cómo empezar a usarlo. *Code Envato Tuts+*. <https://code.tutsplus.com/es/tutorials/the-android-sdk-tutorial--cms-34623>
- Wear, T. B. (2019, 5 septiembre). *Benchmark CrossFit: Ejercicios para medir tus tiempos*. Titan Box Wear. <https://titanboxwear.com/benchmark-crossfit?v=796834e7a283>
- Ziddea, D. D. P. W. E. Á. (2023). *KETTLEBELLS / PESAS RUSAS - GetStrong* © *CrossTraining Equipment*. GetStrong. <https://getstrong.es/categoria/todos-los-productos/equipamiento/fuerza/kettlebells/>

## 8. Anexos

### Anexo 1. Entrevista a un entrenador

¿Cuánto tiempo lleva practicando CrossFit?

5 años, 3 como entrenador de Crossfit.

¿Cuántos días a la semana practica CrossFit?

Diariamente, de lunes a sábado. También practico los ejercicios que luego trabajamos en clase.

¿Suele necesitar ayuda para saber cómo realizar los ejercicios con una buena técnica?

No, pero nunca está de más aprender de gente con más experiencia.

En los entrenamientos de fuerza, ¿necesita trabajar sobre porcentajes de vuestra carga máxima?

Si, es algo fundamental para mejorar la técnica y adaptar los ejercicios de fuerza a las características de cada individuo. Es bueno medir las repeticiones máximas de los ejercicios más habituales cada cierto tiempo para ver el progreso de un crossfitero.

¿Dispone de algún dispositivo móvil? ¿Se considera un usuario experimentado?

Si, tengo un Xiaomi Redmi Note 8, pero solo lo utilizo para las clases de CrossFit, redes sociales, WhatsApp y poco más.

¿Hace uso de aplicaciones relacionadas con el CrossFit? ¿Cuándo las utiliza?

Si. En este box hacemos uso de Aimharder para saber cuánta gente viene a clase y tener preparado el material. También SugarWOD porque sigo la programación de Mayhem. Ah, y también utilizamos WODproof para grabar los entrenamientos clasificatorios.

¿Le gustaría hacer uso de una aplicación para gestionar las inscripciones de las clases?

Ahora utilizamos Aimharder, pero estamos abiertos a ver otras alternativas.

¿Vería útil el poder ver qué ejercicios se van a realizar a lo largo de la semana en las clases?

Si, ayuda a planificarme los entrenamientos de la semana y el material que vamos a utilizar.

¿Le gustaría poder guardar las marcas máximas de fuerza dentro de la aplicación?

Uso Aimharder pero faltan algunos ejercicios más raros y a veces es difícil encontrar un ejercicio en concreto.

¿Le sería útil tener a su disposición vídeos en los que se realicen y/o expliquen diferentes ejercicios de CrossFit?

Si, para ver cómo se hacen ejercicios poco frecuentes.

## **Anexo 2. Entrevista a un crossfitero de clase.**

¿Cuánto tiempo lleva practicando CrossFit?

1 año más o menos.

¿Cuántos días a la semana practica CrossFit?

Tres días: los lunes, miércoles y viernes.

¿Suele necesitar ayuda para saber cómo realizar los ejercicios con una buena técnica?

Si, hay muchos y es difícil hacerlos bien, el *coach* nos ayuda mucho.

En los entrenamientos de fuerza, ¿necesita trabajar sobre porcentajes de vuestra carga máxima?

Si, solemos utilizar porcentajes de la RM.

¿Dispone de algún dispositivo móvil? ¿Se considera un usuario experimentado?

Si, un Pocophone F1. No, solo lo utilizo para llamas de trabajo, WhatsApp y poco más.

¿Hace uso de aplicaciones relacionadas con el CrossFit? ¿Cuándo las utiliza?

Si, la de apuntarme a las clases. Me apunto por las mañanas.

¿Le gustaría hacer uso de una aplicación para gestionar las inscripciones de las clases?

Si, utilizamos una para las clases.

¿Vería útil el poder ver qué ejercicios se van a realizar a lo largo de la semana en las clases?

Si, hay ejercicios que no puedo realizar por una lesión de hombro y prefiero venir otros días.

¿Le gustaría poder guardar las marcas máximas de fuerza dentro de la aplicación?

Estaría bien si, me suelo olvidar de cuánto hice la última vez.

¿Le sería útil tener a su disposición vídeos en los que se realicen y/o expliquen diferentes ejercicios de CrossFit?

En clase nos ayuda el *coach*, pero estaría bien para poder mirarlos en casa.

### **Anexo 3. Entrevista a un crossfitero de open box**

¿Cuánto tiempo lleva practicando CrossFit?

4 años.

¿Cuántos días a la semana practica CrossFit?

5, suelo venir los lunes, martes, miércoles, viernes y sábado. El jueves y domingo son *rest day*.

¿Suele necesitar ayuda para saber cómo realizar los ejercicios con una buena técnica?

A veces sí. Sigo la “progra” de Traktor y a veces mandan ejercicios que los tengo que mirar en YouTube.

En los entrenamientos de fuerza, ¿necesita trabajar sobre porcentajes de vuestra carga máxima?

Si, es lo normal.

¿Dispone de algún dispositivo móvil? ¿Se considera un usuario experimentado?

Si, un Samsung Galaxy A34. No, lo suelo utilizar para entrenar, sacar fotos y vídeos, “insta” y WhatsApp, lo normal.

¿Hace uso de aplicaciones relacionadas con el CrossFit? ¿Cuándo las utiliza?

Si, Aimharder para apuntarme al open y la de Traktor para ver el entreno. Para entrenar uso SmartWOD como cronómetro y para las competiciones WODproof.

¿Le gustaría hacer uso de una aplicación para gestionar las inscripciones de las clases?

Aquí se usa Aimharder, pero no me gusta mucho porque a veces falla.

¿Vería útil el poder ver qué ejercicios se van a realizar a lo largo de la semana en las clases?

Si, en Traktor nos ponen los entrenos de cada semana los domingos.

¿Le gustaría poder guardar las marcas máximas de fuerza dentro de la aplicación?

Si, ahora lo hago con Traktor.



¿Le sería útil tener a su disposición vídeos en los que se realicen y/o expliquen diferentes ejercicios de CrossFit?

Pues sí, a veces nos mandan ejercicios muy raros y no sé cómo se hacen.