**Aplicación nativa**

Se denomina aplicación nativa a las aplicaciones que se desarrollan específicamente para cada sistema operativo: *Android, iOS o Windows Phone.*

Estas aplicaciones deben estar realizadas en un lenguaje u otro dependiendo de para qué sistema operativo se haya realizado. En el caso de *Android*, la aplicación se desarrolla usando el lenguaje *Java,* en el caso de *iOS*, la aplicación se desarrollo usando el lenguaje *Objetive-C* o *Swift* y en el caso de *Windows Phone*, la aplicación se desarrolla usando el lenguaje *.NET*.

**Ventajas**

Las ventajas de realizar aplicaciones nativas son:

* **Máximo rendimiento en el dispositivo.** Al conocer todas las funciones posibles del sistema operativo es posible optimizar el rendimiento para la aplicación
* **Mejor experiencia de usuario.** La optimización de las funcionalidades de la aplicación puede implicar una mejor navegación y un uso más sencillo y agradable para el usuario.
* **Disponibilidad en las App Store.** Una de las normas para que una app pueda estar en su correspondiente app store es que sea nativa. Es cierto que también se permite subir aplicaciones que contienen únicamente una parte nativa y otra web, pero la app store proporciona mayor visibilidad a las aplicaciones nativas.

**Desventajas**

Las desventajas de realizar aplicaciones nativas son:

* **Variedad de funcionalidades.** Dependiendo del sistema operativo del dispositivo, la aplicación contará con unas u otras funcionalidades. Esto puede suponer un problema a la hora de desarrollar la misma aplicación para distintos sistemas operativos, ya que es probable que no compartan todas las funcionalidades.
* **Más costosas.** El precio que se debe pagar para el desarrollo de aplicaciones nativas es mayor que para otros tipos de aplicaciones.
* **Código personalizado y exclusivo.** Todo el código generado para la aplicación no podrá ser reutilizable para otros sistemas operativos.

**Aplicación web**

Las aplicaciones web son la opción más sencilla y económica para crear una aplicación para móvil debido a que solo es necesario crear una sola aplicación.

Estas aplicaciones se basan en la creación de una página web *responsive*, esto es una página web que se adapta al dispositivo donde se muestra.

**Ventajas**

Las ventajas de las aplicaciones web son las siguientes:

* **Baratas.** Realizar aplicaciones web es la alternativa más barata ya que únicamente es necesario desarrollar la aplicación una vez.
* **Menor complejidad.** Para el desarrollador es más fácil de realizar ya que no necesita aprender distintos lenguajes de programación.
* **Multiplataforma.** La aplicación se podrá usar en cualquier dispositivo independientemente del sistema operativo de este.

**Desventajas**

Las desventajas de las aplicaciones web son las siguientes:

* **Peor rendimiento.** Las aplicaciones web tienen un peor rendimiento debido a que no aprovechan el potencial del sistema operativo del dispositivo.
* **Peor experiencia de usuario.** El desconocimiento de las características del dispositivo implica una peor experiencia en el uso de este.
* **Menor seguridad.** La seguridad de la aplicación depende de la seguridad del navegador.

**Aplicación híbrida**

Una aplicación híbrida, como su propio nombre indica, se trata de una aplicación que reúne características tanto de las aplicaciones nativas como de las aplicaciones web.

Este tipo de aplicación permite utilizar los estándares para el desarrollo de las aplicaciones web y aprovecha funcionalidades nativas del dispositivo.

**Ventajas**

Las ventajas de las aplicaciones híbridas son las siguientes:

* **Menor coste**. Las aplicaciones híbridas implican un coste menor que las aplicaciones nativas.
* **Mejor experiencia de usuario**. Las aplicaciones híbridas proporcionan una mejor experiencia de uso al usuario debido a que contiene funcionalidades nativas de los dispositivos donde se usa.
* **Multiplataforma.** Las aplicaciones híbridas se pueden usar en cualquier dispositivo, aprovechando funcionalidades específicas de cada uno de ellos dependiendo de su sistema operativo.

**Desventajas**

Las desventajas de las aplicaciones híbridas son las siguientes:

* **Mayor complejidad.** Para el desarrollador resultan más difíciles de desarrollar debido a las diferentes funcionalidades nativas de cada sistema operativo que tiene que tener en cuenta.
* **Rendimiento ligeramente inferior.** Las aplicaciones híbridas tienen un rendimiento peor que las aplicaciones nativas debido a que cada página debe ser renderizada desde el servidor.

**Alternativas**

A la hora de realizar la aplicación se han estudiado aplicaciones cuya funcionalidad fuese similar y se han encontrado las siguientes alternativas:

**Easy Referee**

Se trata una aplicación con una interfaz muy simple donde aparecen las siguientes opciones:

* Tirar una moneda al aire para sortear el campo al inicio del partido.
* Mostrar una tarjeta amarilla donde se puede anotar un registro de todas estas.
* Mostrar una tarjeta roja donde se puede anotar un registro de todas estas.
* Un registro para anotar cualquier suceso del partido.
* Un silbato para reproducir un sonido similar al de un silbato al pulsar sobre él.
* Un cronómetro para cronometrar el partido.

En general, es una app bastante fácil de usar, algo que es necesario para los usuarios de este tipo de apps.

Por otra parte, se trata de una aplicación con muchas carencias, por ejemplo, todos los registros que se guardan en la aplicación deben ser introducidos mediante el teclado, esto implica una pérdida de tiempo bastante alta para el colegiado.

Otra característica que se echa en falta es la generación de un acta al finalizar el arbitraje de un partido.

En resumen, *Easy Referee* es una aplicación bastante intuitiva pero muy limitada en funcionalidades.

Falta imagen

**Árbitro del fútbol**

*Árbitro del fútbol* es una aplicación que nos ofrece una interfaz gráfica más agradable para el usuario que la anterior aplicación.

Permite realizar el arbitraje de un partido y visualizar los partidos que han sido ya arbitrados.

La funcionalidad que nos permite esta aplicación a la hora de arbitrar un partido es demasiado escasa. Permite mostrar tarjetas amarillas o tarjetas rojas al equipo local o visitante, añadir goles a ambos equipos y muestra la cuenta mediante un cronómetro.

A pesar de que visualmente es una aplicación más lograda que *Easy Referee*, su funcionalidad es insuficiente para cualquier árbitro ya que, por ejemplo, no puedes indicar a qué jugador muestras las tarjetas ni, como en la anterior aplicación, tampoco puedes generar un acta una vez se finaliza el partido.

Falta imagen

**Referee Pro**

Esta aplicación es, sin duda alguna, la mejor aplicación de arbitraje que existe actualmente en el mercado. Además, la razón por la que se desarrolló en el año 2012 es exactamente la misma razón que ha hecho que se desarrolle nuestra aplicación:

*“Referee PRO nace en 2012 como el Primer DRSS (Sistema de Señalización Digital, por sus siglas en inglés), la idea de digitalizar los datos oficiales del deporte desde la raíz. Así hemos ayudado a facilitar el trabajo de árbitros y organizadores de ligas con resultados increíbles.*

*Con Referee PRO ya no es necesario administrar datos de la manera tradicional; imprimir identificaciones de jugadores, tomar notas en papel y adivinar el contenido de las Actas Arbitrales, transcribir información a una computadora y perder información crucial en el proceso, así como la falta de transparencia... son cosas del pasado.”*

Según aparece en la página web de la app.

Esta aplicación se encuentra en el mercado desde 2012 y ha ido actualizándose con el paso del tiempo por lo que actualmente es una aplicación muy completa.

Las funcionalidades que esta aplicación proporciona son muy extensas y cubren totalmente cualquier necesidad de un árbitro en un partido.

Algunas desventajas que he encontrado en esta aplicación son que, al proporcionar tanta funcionalidad, la usabilidad se reduce en comparación con las anteriores apps y que, para poder usar la aplicación, es necesario realizar un registro anterior mediante el envío de un e-mail a un particular, la app mejoraría mucho si esto se pudiese realizar directamente desde la app.

**Front-end**

Se denomina *front-end* a la parte del software que interactúa directamente con el usuario.

El *front-end* se encarga de recolectar datos de parte del usuario y darles el formato necesario para enviar estos al *back-end*, a su vez, también se encarga de recibir respuestas del *back-end* y exponer estas de manera entendible para el usuario.

La parte *front-end* de nuestro proyecto sería la propia *app* con la que interactúa el árbitro.

**Back-end**

Se denomina *back-end* a la parte del software que procesa los datos desde el *front-end*.

El *back-end* suele encargarse de la comunicación con las bases de datos de la arquitectura, de las sesiones de los usuarios en la aplicación y, en el caso del desarrollo web, de servir la página web desde un servidor. En definitiva, la parte *back-end* se encarga de la manipulación de los datos.

La parte *back-end* de nuestro proyecto sería la API REST con la que interactúa la *app*.

**Framework**

Un *framework*, entorno de trabajo o marco de trabajo es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

En el aspecto del software, un *framework* se trata de una estructura conceptual y tecnológica que ofrece recursos al programador a la hora de la organización y el desarrollo del software. Resumiendo, podríamos definir un *framework* como el esqueleto en un desarrollo software. En ocasiones, los *frameworks* van ligados a lenguajes de programación concretos, pero existen *frameworks* que no van asociados a ningún lenguaje de programación en particular.

El uso de *frameworks* suele proporcionar varias ventajas al programador, como no necesitar el planteamiento de una estructura global ya que esta ya se encuentra marcada por el *framework* o facilitar la colaboración y su mantenimiento en el futuro gracias a la estandarización servida por el *framework*. Además, existen componentes creados explícitamente para *frameworks* concretos, lo que facilita el desarrollo.

En nuestro proyecto hemos utilizado distintos *frameworks* como *Ionic, Spring o Hibernate.*

**Ionic Framework**

*Ionic* es una framework gratuito y open source, para el desarrollo de aplicaciones híbridas basadas en HTML5, CSS y JS. Está construido con Sass y optimizado con Angular4. Esta tecnología trabaja una capa por encima de [*Apache Cordova*](#Cordova)*.*

Las principales características de *Ionic* son las siguientes:

* **Alto rendimiento:** *Ionic* está construido para ser rápido gracias a la mínima manipulación que realiza sobre el DOM, sin usar *jQuery* y con aceleraciones de transición por hardware.
* **Uso de Angular4:** *Ionic* utiliza *Angular4* con el fin de crear un marco más adecuado para desarrollar aplicaciones ricas y robustas. *Ionic* no sólo se ve bien, sino que su arquitectura central es robusta y seria para el desarrollo de aplicaciones. Trabaja perfectamente con *Angular4*.
* **Centro nativo:** *Ionic* se inspira en las SDK de desarrollo móviles nativos más populares, por lo que es fácil de entender para cualquier persona que ha desarrollado una aplicación nativa para *iOS* o *Android*.
* **Diseño atractivo:** *Ionic* está pensado para trabajar con cualquier dispositivo móvil actual por lo que contiene muchos componentes usados en móviles como tipografías o elementos interactivos entre otros.
* **Uso de *CLI****:* Gracias a *CLI* mediante pocos comandos es posible crear un proyecto, compilarlo para distintas plataformas y probarlo.
* **Ionic Creator:** *Ionic* proporciona una interfaz gráfica para poder crear visualmente aplicaciones sin necesidad de escribir ninguna línea de código. De esta manera, Ionic nos permite diseñar nuestras aplicaciones solo con arrastrar y soltar botones, *inputs* y otros elementos.
* **Ionic DevApp:** *Ionic* creó esta aplicación móvil para ayudar a los desarrolladores. Esta aplicación puede previsualizar los proyectos mediante un simple comando si tanto el proyecto como el dispositivo se encuentran conectados en la misma red. Esta aplicación es muy útil para probar las aplicaciones ya que es mucho más rápido que emular en un ordenador o emular en el dispositivo mediante una conexión física con el ordenador.

Falta imagen

**Apache Cordova**

*Apache Cordova*, anteriormente conocido como *Phonegap* se trata *framework* desarrollo de aplicaciones móviles creado en 2009. Este *framework* permite al desarrollador crear aplicaciones móviles usando *HTML5* y *CSS* y acceder a las funciones nativas de cada sistema usando *Javascript.*

Las aplicaciones de este *framework* se basan en un archivo común *config.xml* que proporciona información acerca de la aplicación, especifica los parámetros y su funcionamiento.

*Apache Cordova* proporciona *plugins* y componentes nativos. Estos se pueden invocar mediante código *Javascript* y acceder a sus funcionalidades independientemente del sistema operativo donde se ejecute la aplicación. *Apache Cordova* permite crear tus propios *plugins* y compartirlos con la comunidad.

Existen dos vías distintas para el desarrollo de aplicaciones con *Apache Cordova:*

* **Aplicación multiplataforma mediante *CLI*:** *CLI* es la interfaz de línea de comandos que proporciona *Apache,* para utilizarla se deber poder usar *node* y *npm* desde el sistema. Mediante esta interfaz se pueden crear proyectos con tan solo un comando, así como añadir plataformas y muchas más funciones, de manera simple y cómoda. Esta vía de desarrollo es la recomendada si se pretende realizar un desarrollo multiplataforma.
* **Aplicación centrada en una plataforma.** Si se desea realizar una aplicación para una única plataforma se debe utilizar el *SDK (Software Development Kit)* proporcionado por la plataforma específica.

Este *framework* es la base de *Ionic Framework,* el framework utilizado para la realización de las dos aplicaciones móviles del proyecto.

**Metodología de desarrollo software**

Se denomina metodología del desarrollo software al marco de trabajo utilizado para estructurar, planificar y controlar el proceso de desarrollo de software.

El objetivo de estas es presentar un conjunto de técnicas tradicionales y modernas de modelado de sistemas que permitan desarrollar software de calidad.

Tras esta definición es posible percatarse de que existen muchas metodologías de desarrollo software y muy diversas entre sí.

Las metodologías pueden clasificarse en dos grandes grupos: Metodologías tradicionales y metodologías ágiles

**Metodologías de desarrollo software tradicionales**

Las metodologías de desarrollo software tradicionales tienen este nombre debido a que son las metodologías más antiguas del sector, pero, aún así, son las que aún en la actualidad tienen mayor peso en el sector.

Dentro de esta clasificación podemos encontrar distintas metodologías.

**Metodología en cascada**

Al hablar de la metodología de desarrollo en cascada podemos estar hablando de la metodología de desarrollo software más antigua.

Este modelo se basa fundamentalmente en que no se puede avanzar en el proceso hasta que el paso anterior se haya completado.

Esta metodología tiene las siguientes fases:

1. **Análisis de requisitos.** En esta fase el equipo de desarrollo documenta todas las peticiones del cliente para su posterior implementación. Es muy importante tener en cuenta que no hay marcha atrás.
2. **Diseño del sistema.** Durante esta fase se elaborará la estructura del sistema y se determinarán las especificaciones de cada módulo del sistema.
3. **Diseño del programa.** En esta fase no se realiza ningún tipo de codificación, simplemente se comienzan a realizar los algoritmos en papel que se codificarán en la siguiente fase.
4. **Codificación.** Se trata de la fase más técnica de todas. Durante esta fase se codificará todo el proyecto en el lenguaje de programación que anteriormente se haya decidido.
5. **Pruebas.** Esta fase final de desarrollo involucra todo tipo de pruebas hacia el proyecto para cerciorarse de que el desarrollo es correcto antes de empezar a utilizarse.
6. **Verificación.** Esta fase es similar a la anterior, la diferencia es que quien realiza las pruebas es ya el cliente. Si se realizó una buena fase anterior, esta fase debería ser poco significante.
7. **Mantenimiento.** Probablemente esta sea la fase más crítica, ya que cualquier desarrollo software necesita evolucionar con el tiempo o sino acabará muriendo. En esta fase se incluyen tanto arreglos en la aplicación como nuevos evolutivos.

**Metodología de prototipos**

Esta metodología consiste básicamente en la recogida de requisitos y necesidades del cliente y, en torno a estas, la realización de crear de manera rápida un prototipo para poder mostrar al cliente y, a partir de este prototipo, continuar con el trabajo.

Las fases de esta metodología son similares a las de metodología en cascada, la diferencia es que estas son mucho más rápidas y que existe una retroalimentación con el cliente para ir trabajando en etapas, algo que la metodología en cascada no permite.

En este tipo de metodología es muy importante la involucración del cliente en el proyecto ya que el desarrollo de este esta constantemente dependiendo de las necesidades del cliente.

**Metodología incremental o iterativa**

Esta metodología es, fundamentalmente, una mezcla entre las dos metodologías anteriores. Básicamente consiste en completar varias iteraciones de todas las fases de la metodología en cascada, pero sin finalizar ninguna de estas, consiguiendo de esta manera la evolución del producto al permitir al cliente añadir nuevas especificaciones al producto después de realizar cada iteración.

**Metodología en espiral**

Esta metodología también se trata de una fusión entre la metodología en cascada y la metodología de prototipos, pero añade a estas una fase de gestión de riesgos, una fase que no existe en ninguna de las metodologías anteriores.

En esta metodología se van realizando las fases del modelo en cascada, pero en este caso no llevan el orden establecido ni son todas de obligado cumplimiento.

El objetivo principal de esta metodología de desarrollo se basa en la minimización de riesgos a lo largo del desarrollo para buscar la máxima seguridad.

Es posible diferenciar cuatro grandes fases en la metodología en espiral:

1. Determinación del objetivo. Se obtiene una planificación inicial.
2. Análisis de riesgos. Se tiene en cuenta todo lo que pueda perjudicar al proyecto.
3. Desarrollar, validar y probar. Esta fase dependerá del análisis de riesgos y se llevarán a cabo las tres tareas.
4. Planificación. Se planifica el siguiente ciclo del proyecto.

Todas estas fases se realizarán tantas veces como sean necesarias en el proyecto.

**Metodologías de desarrollo software ágiles**

Ha medida que ha avanzado el tiempo, han ido apareciendo nuevas metodologías de desarrollo del software. Desde principios de siglo, se han desarrollado las metodologías ágiles. Estas metodologías se basan principalmente en el trabajo mediante un número menor de documentación que en otras metodologías tradicionales.

Todas las metodologías ágiles se basan en un documento que reúne todos los principios que una metodología ágil debe seguir: el manifiesto ágil.

**Manifiesto ágil**

El manifiesto ágil es el documento donde se reúnen los principios básicos de las metodologías de desarrollo ágiles. Estos principios se pueden resumir en los siguientes puntos:

* **Equipo**. El desarrollo software se trata de una tarea humana, por lo que el trabajo del equipo es fundamental en este desarrollo. Crear un buen equipo de trabajo y un buen entorno es un principio básico en el desarrollo software.
* **Software funcional**. La documentación en los proyectos debe ser reducida al máximo, solo se debe documentar lo imprescindible. De esta manera, el costo de tiempo para documentar disminuye notablemente.
* **Cliente**. En las metodologías ágiles, el cliente es una pieza fundamental a la hora del desarrollo. La colaboración del cliente debe existir desde el principio hasta el final del proyecto.
* **Cambio**. Todo desarrollo software es, y debe ser siempre susceptible al cambio. Es imprescindible que se vayan produciendo cambios durante el desarrollo del software.

A continuación, se encuentran las principales metodologías de desarrollo software ágiles que siguen los principios del manifiesto ágil.

**Metodología Kanban**

La metodología Kanban se trata de una metodología japonesa, esta metodología se basa en fundamentalmente en el etiquetado de los procesos.

Se trata de una metodología muy simple de implementar. Sus principios básicos son:

* **Calidad.** La metodología Kanban antepone la calidad a la velocidad. Es muy importante desarrollar un producto de calidad desde el comienzo.
* **Esfuerzo necesario.** En esta metodología se debe omitir todo trabajo que no sea necesario. Solo lo necesario y requerido es lo que se debe hacer, de esta manera se ofrece una calidad mayor de producto y se optimizan costos y tiempo.
* **Adaptabilidad.** La metodología Kanban no es únicamente una metodología de desarrollo software, también se puede aplicar a otros sectores.
* **Flexibilidad.** En el desarrollo mediante la metodología Kanban no es necesario seguir una línea de trabajo, por lo que se pueden priorizar las tareas y solucionar imprevistos de manera más dinámica.

A la hora de diseñar un tablero kanban para añadir las etiquetas de los procesos, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Crear el tablero y seccionar mediante columnas cada proceso. Es muy común el uso de tres columnas: “To do”, “Doing” y “Done”.
2. Se debe asignar una estimación de horas a cada tarea.
3. Las tareas deben seguir el orden, por lo que no se hace una tarea hasta que la de arriba del tablero ya se haya realizado. De esta manera se priorizan tareas.
4. Es muy recomendable establecer reglas de desarrollo en otra de las columnas para que todo el equipo las siga a la hora de realizar procesos.

**Metodología Extreme Programming**

La metodología *Extreme Programming* (XP) es una de las metodologías ágiles más famosa actualmente, esto es debido a la gran capacidad de adaptación frente a imprevistos que posee.

Esta metodología no plantea una recogida inicial de requisitos, sino que recomienda seguir el desarrollo según van apareciendo los requisitos sobre la marcha.

Los valores fundamentales de la metodología XP son los siguientes:

* **Comunicación.** La comunicación con el cliente es esencial en el desarrollo del software. De la misma manera, el equipo debe tener una buena comunicación para avanzar correctamente en el proyecto.
* **Simplicidad.** Se trata del principal valor de la metodología *Extreme Programming*, es necesario realizar las tareas de manera simple para dotar de velocidad al proyecto. Para esto, es muy importante codificar de manera limpia y documentar únicamente sobre este código fuente para ahorrar tiempo.
* **Retroalimentación.** El cliente se encuentra activo en el proyecto, de tal manera que durante el desarrollo de este se van corrigiendo, agregando o eliminando facetas. Esto facilita la retroalimentación del proyecto.
* **Pruebas.** La inclusión de pruebas unitarias es fundamental en esta metodología ya que facilita el desarrollo y ayuda con el punto anterior.

**Metodología Scrum**

Esta metodología ha sido la elegida por el equipo de desarrollo de este trabajo de fin de grado. Además, hemos incluido algunas ideas de otras metodologías como el tablero *Kanban.*

La metodología Scrum se trata de una metodología en la que se aplican un conjunto de buenas prácticas para trabajar colaborativamente en equipo. Está especialmente diseñado para proyectos en los que se necesita obtener rápidamente resultados y donde los requisitos son muy cambiantes o poco definidos.

Un desarrollo Scrum cuenta con las siguientes características:

* **Desarrollo incremental.** En Scrum el desarrollo va aumentando con el tiempo, sin importar el orden en el cual se realicen los procesos.
* **Calidad del equipo.** La calidad del producto depende de la auto-organización y conocimiento de las personas que forman el equipo.
* **Prioridades.** Si un proceso necesita realizarse antes que un proceso anterior por necesidades del proyecto se realiza.
* **Comunicación.** Los miembros del equipo deben estar en comunicación constantemente durante el proyecto.

Los procesos de la metodología Scrum son los siguientes:

* **Product Backlog.** Se trata de una lista de funcionalidades que se deben desarrollar para el producto. Debe estar ordenado de mayor a menor prioridad.

Para realizar nuestro Product Backlog, hemos utilizado la herramienta online ***Trello****.*

* **Sprint Planning.** El Sprint Planning es una reunión que se realiza antes de llevar a cabo un Sprint. En esta reunión se definen los plazos y procesos que se deben efectuar para el proyecto establecido en el Product Backlog.

En este proyecto los Sprint duraban alrededor de un mes y realizábamos el Sprint Planning entre los tres componentes del equipo. En este Sprint Planning asignábamos las tareas que cada uno íbamos a realizar durante ese Sprint.

* **Daily.** Los daylis son reuniones diarias durante el sprint donde cada miembro del equipo cuenta qué hizo ayer, qué va a hacer hoy y qué problemas se está encontrando durante el desarrollo.

En este proyecto realizábamos daylis vía chat para que todos conociésemos que problemas teníamos y ayudarnos y, a la vez, tener en cuenta la evolución del proyecto.

* **Sprint Review**. Se trata de la reseña del Sprint. Una vez se finaliza el Sprint se realiza y aquí es donde se enseña algo tangible al cliente.

Durante nuestro trabajo, en las Sprint Reviews nos reuníamos y poníamos en común cada una de nuestras aplicaciones en ese momento para ver como avanzaba nuestro trabajo.

* **Sprint Retrospective.** Tras todos los pasos anteriores se realiza la Sprint Retrospective. Se trata de una reunión donde el equipo analiza los objetivos cumplidos, las dificultades que se han obtenido y se proponen mejoras para los siguientes Sprints.

En toda metodología Scrum deben aparecer los siguientes roles:

* **Product Owner.** Es principalmente el líder del proyecto. Será el encargado del proyecto, de hacer que se cumplan los objetivos y de la comunicación con el cliente.

En nuestro proyecto, la figura del Product Owner ha sido nuestro tutor.

* **Scrum Master.** Es la figura que ayuda a solucionar todos los problemas que se produzcan en el proyecto. Debe ser una persona con altos conocimientos técnicos. También marca las pautas de cada Sprint.

En este trabajo todos los integrantes del grupo hemos tomado durante algún tiempo este papel por mutuo acuerdo dependiendo de nuestra disponibilidad en cada momento.

* **Scrum Team.** Se trata del núcleo de la metodología Scrum. Se encarga de desarrollar mediante código el software y de cumplir objetivos propuestos por el Product Owner.

El Scrum Team de este proyecto hemos sido los tres alumnos que hemos realizado las tres diferentes aplicaciones en la gestión de ligas.

* **Cliente.** Aunque pueda parecer alguien externo, en la metodología Scrum el cliente debe formar parte del proceso. Se encarga de proponer nuevas ideas.

Durante este proyecto el papel de cliente ha sido ficticio ya que no existe un cliente real para nuestras aplicaciones, pero hemos realizado nuestro trabajo como si nuestro cliente fuera un árbitro, un comité de árbitro y un equipo con sus jugadores respectivamente para cada aplicación.

**Bibliografía**

* <https://www.solbyte.com/blog/2014/07/21/tipos-de-aplicaciones-moviles-nativas-webs-hibridas/>
* <https://okhosting.com/blog/ventajas-desventajas-de-las-aplicaciones-moviles-nativas/#Ventajas_de_crear_aplicaciones_moviles_nativas>
* <https://www.raona.com/aplicacion-nativa-web-hibrida/>
* <https://es.wikipedia.org/wiki/Front-end_y_back-end>
* <https://serprogramador.es/que-es-frontend-y-backend-en-la-programacion-web/>
* <https://es.wikipedia.org/wiki/Framework>
* <https://jordisan.net/blog/2006/que-es-un-framework/>
* <http://www.phonegapspain.com/que-es-y-como-empezar-con-ionic-framework/>
* <https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa_de_desarrollo_de_software#Otros_enfoques_de_desarrollo_de_software>
* <https://okhosting.com/blog/metodologias-del-desarrollo-de-software/#Cuales_son_las_Principales_Metodologias_Agiles>
* <https://okhosting.com/blog/metodologias-del-desarrollo-de-software/#Cuales_son_las_Principales_Metodologias_Agiles>
* <https://es.wikipedia.org/wiki/Kanban_(desarrollo)>
* <https://cordova.apache.org/docs/es/latest/guide/overview/>
* <https://es.wikipedia.org/wiki/Apache_Cordova>