

Universidad Siglo 21



Proyecto Trabajo Final de Graduación

Ingeniería en Software

Proyecto de Aplicación Profesional (PAP)

**Sistema para la administración de planes de entrenamiento basados en
metodologías**

Resumen

Este trabajo tuvo como objetivo facilitar el desarrollo de un plan de entrenamiento para los profesores del gimnasio *movement and strength* y que los alumnos puedan interactuar con el mismo a través de sus dispositivos móviles. Para ello se desarrolló una aplicación móvil y se tuvieron que agregar funcionalidades al sistema que ya poseen. Tanto la aplicación como las nuevas funcionalidades agregadas se complementan.

En las siguientes páginas se encontrarán conceptos relacionados al negocio del cliente y a la tecnología utilizada para el desarrollo de los productos, el análisis logrado para detectar problemas en los procesos, las propuestas de solución para los procesos analizados y dejando para el final, el desarrollo del producto.

Palabras claves

Entrenamiento funcional, gimnasio, ciudad de Córdoba, metodologías de entrenamiento, entrenamiento de la fuerza, tecnología web para el desarrollo de aplicaciones *mobile*.

Tabla de contenido

TÍTULO.....	6
1. INTRODUCCIÓN - MARCO DE REFERENCIA INSTITUCIONAL	6
1.2. ANTECEDENTES	6
1.3. DESCRIPCIÓN DE ÁREA PROBLEMÁTICA.....	7
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	8
1.5. OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO.....	9
1.6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO	9
1.7. OBJETIVO GENERAL DEL SISTEMA	10
1.8. LÍMITE.....	10
1.9. ALCANCE.....	10
1.10. NO CONTEMPLA.....	10
2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. ACTIVIDAD DEL CLIENTE	11
2.2. T.I.C (TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN).....	18
2.2. METODOLOGÍAS ÁGILES.....	34
2.3. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y DISEÑO ORIENTADOS A OBJETOS	35
2.4. COMPETENCIAS	36
3. DISEÑO METODOLÓGICO	38
3.1. RECOLECCIÓN DE DATOS	38
3.2. PLANIFICACIÓN.....	39
3.3. DOCUMENTACIÓN DE INFORMACIÓN DEL SISTEMA.....	39

3.4.	METODOLOGÍA ÁGIL.....	39
3.5.	DESARROLLO DE LA APLICACIÓN MÓVIL.....	39
3.6.	DESARROLLO DEL <i>BACK OFFICE</i>	39
3.7.	BASE DE DATOS.....	40
3.8.	DESPLIEGUE.....	40
4.	RELEVAMIENTO.....	41
4.1.	RELEVAMIENTO ESTRUCTURAL	41
4.2.	RELEVAMIENTO FUNCIONAL	42
4.2.2.	<i>Organigrama</i>	42
4.2.3.	<i>Funciones de las Áreas</i>	42
4.2.4.	<i>Procesos de negocios</i>	43
4.2.4.1.	<i>Evaluación del estado físico del alumno</i>	43
4.2.4.2.	<i>Diseño del plan de entrenamiento</i>	45
4.2.4.3.	<i>Ejecución del plan</i>	47
4.2.4.4.	<i>Evaluación del progreso</i>	49
4.2.4.5.	<i>Explicación de los ejercicios</i>	51
5.	DIAGNÓSTICO.....	52
5.1.	EVALUACIÓN DEL ESTADO FÍSICO DEL ALUMNO.....	52
5.2.	DISEÑO DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO.....	52
5.3.	EJECUCIÓN DEL PLAN DE ENTRENAMIENTO.....	53
5.4.	EVALUACIÓN DEL PROGRESO.....	53
5.5.	EXPLICACIÓN DE LOS EJERCICIOS.....	54
6.	PROPUESTAS DE SOLUCIÓN.....	54
6.1.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN GENERAL	54
6.2.	PROPUESTA DE SOLUCIÓN POR PROCESO	54

6.3.	LISTADO DE REQUERIMIENTOS FUNCIONALES	62
6.3.1.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES PARA APLICACIÓN MÓVIL	62
6.3.2.	REQUERIMIENTOS FUNCIONALES PARA <i>BACK OFFICE</i>	63
6.4.	LISTADO DE REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES.....	64
6.4.1.	DE PORTABILIDAD	64
6.4.2.	DE USABILIDAD	64
6.4.3.	DE SEGURIDAD	64
6.4.4.	DE IMPLEMENTACIÓN.....	64
6.5.	LISTADO DE REQUERIMIENTOS CANDIDATOS	65
7.	DESARROLLO DEL PRODUCTO	65
7.1.	ANÁLISIS	65
7.1.1.	DIAGRAMA DE CASOS DE USO <i>BACK OFFICE</i>	66
7.1.1.1.	DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO	66
7.1.2.	DIAGRAMAS DE CASO DE USO DE LA APLICACIÓN MÓVIL.....	93
7.1.2.1.	DESCRIPCIÓN DE CASOS DE USO	93
7.2.	DISEÑO.....	113
7.2.1.	<i>PRODUCT BACKLOG</i>	113
7.2.2.	<i>INTERFACES DE USUARIO</i>	115
8.	CONCLUSIONES.....	129
	BIBLIOGRAFÍA	130
	ANEXO I.....	133
	ENTREVISTA.....	133

Título

Sistema para la administración de planes de entrenamiento basados en metodologías.

1. Introducción - Marco de referencia institucional

El presente trabajo final de grado, surge en la ciudad de Córdoba y tiene como objetivo facilitar el desarrollo de un plan de entrenamiento personalizado y ayudar con la visualización de los mismos en dispositivos móviles.

Los profesores Bruno Moreno y Agustín Almeida son los dueños del gimnasio *Movement and Strength*, de ahora en adelante MAS. Ellos actualmente son entrenadores personales y se dedican a realizar planes de entrenamiento personalizado acordes a las necesidades de la persona que solicita sus servicios. Los tipos de ejercicios que dictan son de cuerpo completo, es decir no se utiliza una gran variedad de máquinas, sino que hacen uso de barrales, barras, pesas y discos para aumentar los pesos, además el espacio que requieren para realizarlos es menor al de un gimnasio convencional en donde se ocupa mucho espacio debido a las máquinas.

1.2. Antecedentes

Al ser alumno recurrente del gimnasio y conocer como es el funcionamiento del mismo, se conversó de manera informal con los dueños de como se podría aportar un valor agregado al gimnasio desde el ámbito tecnológico para facilitarle al entrenador la tarea de generar un plan de entrenamiento. A su vez, ellos comentaron que habían pensando en que sería innovador en su negocio poder contar de manera digital con el plan de entrenamiento de cada uno de los alumnos que asisten al gimnasio. Es así como surgió

la idea de innovar en el proceso de generar los planes para los alumnos y poder facilitarles los mismos.

1.3. Descripción de área problemática

Generalmente a la hora de realizar la planificación de un plan de entrenamiento, los profesores realizan una evaluación de las aptitudes físicas del sujeto. Es decir, comprueban su flexibilidad, estabilidad y fuerza. Además de esta evaluación, se hace una serie de preguntas para tener una noción del estado físico del alumno.

Todos los resultados son documentados en hoja de papel o en cuadernos. Esto genera varios problemas ya que cuando se realiza la evaluación, se corre con el riesgo de que la hoja de papel o el cuaderno se pierda y cuando se quiera planificar el nuevo plan de entrenamiento, el alumno tendrá que recordar los resultados de dicha evaluación.

Ya desarrollado el plan de entrenamiento del alumno, el mismo deberá ir registrando su progreso en el plan y una vez finalizado se realiza una evaluación para observar cómo ha ido progresando el alumno en determinados ejercicios.

El problema es el mismo, ha ocurrido en ocasiones que el plan de entrenamiento se pierde o se daña y al no llevar un respaldo de éstos, se debe volver a realizar el plan. Suele suceder que los alumnos olvidan de anotar los resultados de las evaluaciones, por ende, cuando los profesores realizan una nueva planificación no cuentan con esos datos. Según lo hablado con los profesores y en base a mi observación personal, hay momentos en que se quiere ver un historial del progreso del alumno y para ello se debe recurrir a todos los planes que tuvo el alumno, algunos se guardan, pero otros son tirados a la basura o se pierden.

Cabe destacar que el desarrollo de un plan de entrenamiento se realiza con la ayuda de distintas metodologías para calcular los pesos de un determinado ejercicio. Éstas mismas metodologías fueron desarrolladas por Agustín y Bruno, basándose en libros sobre entrenamiento de la fuerza y la hipertrofia. Por último, el tiempo que tardan en desarrollar el plan de entrenamiento, en base a lo conversado con ellos, oscila entre 2 a 3 días y esto se debe al gran flujo de alumnos que tienen.

¿Cómo se le podría facilitar al profesor el proceso de generar un plan de entrenamiento y luego brindarle al alumno el plan generado de manera digital?

1.4. Justificación

Es importante llevar a cabo el proyecto para que se pueda otorgar una solución a las necesidades del cliente, que en este caso es agilizar el desarrollo de los planes de entrenamiento y facilitarlos a los alumnos para así darle un valor agregado a los servicios del gimnasio MAS. Con este proyecto, es una posibilidad que tanto los profesores como los alumnos salgan beneficiados.

Los profesores contarían con la capacidad de poder desarrollar planes de una manera más rápida y sin depender de algunos factores, como por ejemplo tener que buscar las evaluaciones de los alumnos o el plan anterior, si es que están disponibles. A su vez, se facilitaría el proceso de calcular los ejercicios en base a las metodologías desarrolladas. También podrían realizar un seguimiento del alumno en cuanto a los resultados de las evaluaciones, para así tener una mejor noción a la hora de desarrollar el plan de entrenamiento.

Por el lado de los alumnos, contarían con la comodidad de tener el plan de entrenamiento en su dispositivo móvil. Podrían observar cómo han ido progresando a lo

largo del tiempo en distintos ejercicios, y en el caso de haberse olvidado de cómo se realiza determinado ejercicio, se lo podría consultar desde el dispositivo móvil.

Por ultimo, desde el punto de vista del negocio, se tiene el beneficio de innovar tecnológicamente para así fidelizar y atraer más clientes.

1.5. Objetivo general del proyecto

El objetivo general del proyecto se divide en dos. El primero consiste en diseñar e implementar un agregado de funcionalidades al sistema que ya posee el gimnasio para poder facilitarle la tarea de desarrollo de planes de entrenamiento a los profesores y tener un seguimiento de sus alumnos.

El segundo, es diseñar e implementar una aplicación para dispositivos móviles, que permita a los alumnos del gimnasio MAS visualizar sus planes de entrenamiento y llevar un seguimiento del mismo. La misma debe estar disponible para los sistemas operativos Android e iOS.

1.6. Objetivos específicos del proyecto

- Identificar los procesos utilizados para el desarrollo de planes de entrenamiento
- Agilizar y facilitar los procesos utilizados para el desarrollo de planes de entrenamiento
- Analizar los requerimientos del sistema
- Identificar las tecnologías que mejor se adapten para el desarrollo de este proyecto
- Identificar los distintos componentes dentro del sistema
- Planificar el desarrollo del proyecto

- Desarrollar el proyecto para que el mismo funcione en distintos sistemas operativos
- Probar el sistema en su totalidad
- Innovar con la tecnología en el proceso de desarrollar un plan

1.7. Objetivo general del sistema

Administrar y gestionar los planes de entrenamiento de los alumnos del gimnasio *Movement and Strength*.

1.8. Límite

El límite se establece desde que el alumno contrata los servicios de los profesores en el gimnasio MAS hasta que dejan de ser socios del gimnasio. Para los profesores, abarca desde que realizan las evaluaciones necesarias a los alumnos hasta que crean el plan de entrenamiento para los mismos.

1.9. Alcance

- Proceso de evaluación del estado físico del alumno
- Proceso de diseño del plan de entrenamiento
- Proceso de ejecución del plan
- Proceso de evaluación del progreso
- Proceso de explicación de los ejercicios

1.10. No Contempla

- Facturación
- Administración económica del gimnasio
- Controles Médicos

2. Marco Teórico

A continuación, se describen las terminologías necesarias para comprender mejor la actividad del cliente y las tecnologías utilizadas para el desarrollo de este proyecto.

2.1. Actividad del cliente

2.1.1. ¿Qué es el entrenamiento funcional?

Es una metodología de entrenamiento en donde se utiliza el propio peso corporal y se busca ganar estabilidad con el mismo. A diferencia del entrenamiento convencional con máquinas, la estabilidad no depende de la máquina que se está utilizando, la estabilidad la proporciona el mismo atleta. Otro aspecto del entrenamiento funcional es que, el mismo procura hacer énfasis en movimientos de múltiples articulaciones. La idea del entrenamiento funcional surge de la medicina deportiva, se plantea que los ejercicios que brindan salud al deportista podrían ser también los mismos que ayuden a mantenerla y mejorarla.

El entrenamiento funcional implica versiones simples de ejercicios como las sentadillas, flexiones, zancadas, empuje y tracción. El objetivo es proporcionar una sucesión de ejercicios que enseñen al deportista a manejar bien su propio peso corporal en todos los planos del movimiento. Un último comentario sobre esto: los programas de entrenamiento funcional entrenan movimientos, no músculos (Boyle, 2017).

Ya explicada la definición de entrenamiento funcional, se definen conceptos generales que son utilizados frecuentemente en el gimnasio.

Antes de realizar un plan de entrenamiento la principal tarea que tiene el profesor es realizar una evaluación sobre los puntos fuertes y débiles de sus alumnos. Para ello, el

profesor realiza una evaluación de la fuerza funcional. Ésta se evalúa, según Michael Boyle, de la siguiente forma:

Los deportistas deben moverse contra una resistencia de un modo semejante a los movimientos habituales en el deporte que practiquen o en su vida diaria. Por consiguiente, tiene sentido que el propio peso corporal, la forma más habitual de resistencia, sea el elemento empleado con mayor frecuencia en los ejercicios de evaluación de la fuerza funcional (Boyle, 2017).

A su vez el autor previamente citado, indica que la evaluación de la fuerza funcional abarca tren superior y tren inferior (entiéndase por tren superior los grupos musculares ubicados por encima de la zona abdominal, y por tren inferior los que se ubican por debajo de la zona pélvica). En cuanto al tren superior se evalúa al atleta con tres ejercicios, estos son: Número máximo de dominadas (*pull-ups* y *chin-ups*), número máximo de repeticiones de remo invertido en suspensión y número máximo de fondos de brazos. Por el lado del tren inferior tenemos: Número máximo de repeticiones de sentadilla búlgaras y salto vertical con las dos piernas. A medida que el atleta aumenta la cantidad de repeticiones, se agrega peso en el ejercicio. Estas pruebas sirven para evaluar el progreso del atleta. Para que se entiendan los ejercicios mencionados en la evaluación de fuerza funcional, los mismos serán detallados a continuación.

Dominadas (*chin-ups* y *pull-ups*): entiéndase por *chin-ups* como dominadas supinas en donde uno cuelga de una barra con las palmas mirando hacia la cara y se eleva hasta llegar a pasar el mentón por encima de la barra. Luego las *pull-ups* o dominadas pronas, son iguales a las dominadas supinas salvo que las palmas apuntan hacia el frente. Para poder realizar una correcta evaluación de este ejercicio se deben estirar los codos al completar cada repetición y abducir las escapulas para que el movimiento sea lo mas

visible posible, a su vez se cuentan las repeticiones cada vez que el mentón pasa por encima de la barra. Queda prohibido realizar el ejercicio con un balanceo para facilitar la subida.

Remo invertido en suspensión: es un ejercicio en donde trabajan principalmente los trapecios, romboides y el dorsal ancho (son los músculos del hombro implicados en los movimientos de tracción). Para este ejercicio se requiere un cajón y unas anillas. El evaluado debe colocar los pies sobre el cajón y agarrar las anillas, las cuales deben estar alineadas a la altura de la cadera. Manteniendo el cuerpo rígido, el atleta tira de las anillas hasta el pecho, teniendo en cuenta que los pulgares deben de tocar el pecho sin haber realizado un cambio en la posición del cuerpo, es decir perder la rigidez. Se debe asegurar que los codos se estiren por completo.

Fondos de brazos: también conocido como flexiones de brazos y consiste en realizar fuerza de empuje contra el piso manteniendo el torso rígido y la cabeza alineada al mismo.

Sentadillas búlgaras: el deportista coloca el pie de atrás sobre un banco con una almohadilla para proteger la rodilla del contacto repetitivo y luego selecciona una carga con la cual pueda realizar la mayor cantidad de repeticiones posibles (Boyle, 2017).

2.1.2. Principios para el diseño de un programa de entrenamiento

Los principios que propone Boyle para tener en cuenta a la hora de diseñar un plan de entrenamiento de fuerza funcional son los siguientes:

- Aprender a dominar los patrones básicos, es imprescindible dominar los fundamentos del movimiento antes de buscar la progresión del mismo.

- Empezar con ejercicios simples con el propio peso corporal, muchas veces un plan de entrenamiento de fuerza no es factible cuando se intenta levantar demasiado peso demasiado rápido. Cuando un deportista intenta realizar un ejercicio con su peso corporal y un peso externo adherido, se tiene que prestar atención si al mismo le cuesta realizar el ejercicio ya que si le cuesta, el causante es el peso extra que carga y se debería de reducir el mismo o quitarlo. Si en determinados ejercicios el deportista no puede realizar el ejercicio con su propio peso, se puede recurrir al uso de maquinas o de elementos elásticos.

- Progresar de lo simple a lo complejo, el autor plantea que se debe de seguir una progresión funcional e ir complejizando los ejercicios a medida que sea necesario.

- Emplear el concepto de resistencia progresiva, esto quiere decir que se debe buscar alcanzar más repeticiones o agregar más peso cada semana. Si el deportista realiza una o dos repeticiones más con respecto a la semana anterior o si ha realizado la misma cantidad, pero con más peso, este habrá progresado. Esta es la base para el entrenamiento de la fuerza.

“La lección más importante es que se deben escribir programas simples y dirigirlos bien. Un programa malo bien dirigido dará siempre mejores resultados que un programa bueno mal dirigido. Lo difícil está en los detalles de la ejecución.” (Boyle, 2017).

2.1.3. Clasificación de los ejercicios

Por último, Boyle clasifica los ejercicios de zona media, tren inferior y tren superior en: básicos, progresivos y regresivos. Se entiende por los ejercicios básicos como el punto de partida para el deportista medio, en donde se busca que el mismo se adapte a los movimientos del ejercicio con su propio peso antes de que se le agregue un peso extra.

El ejercicio de tipo básico se realiza durante tres semanas y luego se pasa a una progresión.

En cuanto al termino de progresión se hace referencia a la resistencia progresiva, buscando que el deportista pueda levantar más peso o alterando la forma en la que se emplea el peso corporal.

Al ver que al deportista le cuesta realizar un ejercicio básico ya sea por alguna lesión o porque simplemente no tiene la técnica requerida, recurrimos a las regresiones. La clave se encuentra en entender que se debe dominar el ejercicio antes de progresar y que para llegar a ese dominio se puede recurrir a las regresiones del ejercicio básico (Boyle, 2017).

2.1.4. Calentamiento

El cuerpo humano se encuentra la mayor parte del tiempo en reposo, con una cierta temperatura corporal y con un bajo nivel funcional. Al exigir un gran nivel de respuesta en un corto plazo de tiempo, se pueden producir lesiones o puede suceder que el organismo no responda de forma óptima, es por esto que el calentamiento ayuda a que el cuerpo se adapte progresivamente al ejercicio.

Como objetivo, el calentamiento permite adaptarse a nivel respiratorio, circulatorio y metabólico pudiendo empezar la actividad de manera estable. Por otro lado, calentar también le permite a las articulaciones poder aumentar su capacidad de carga lo que permite tener una mejor absorción de las fuerzas que recaen sobre las mismas, reduciendo así las probabilidades de lesión.

Dentro del calentamiento encontramos los estiramientos, los cuales pueden ser estáticos o dinámicos. Los estiramientos estáticos son aquellos en donde los músculos y tejidos conectivos alcanzan la mayor longitud posible. Al mantener la posición, los

reflejos musculares detectan la tensión en el músculo y se relajan, permitiendo así una mayor elasticidad. En los estiramientos dinámicos, los músculos antagonistas son estirados por la contracción de los músculos primarios. Estos movimientos son enérgicos, amplios, veloces y trabajan la fuerza y la flexibilidad al mismo tiempo.

Hoy en día se ha mostrado que el estiramiento estático es menos efectivo que el estiramiento dinámico debido a que puede reducir la velocidad con la que el músculo se contrae. En cuanto al estiramiento dinámico, sesiones de mayor duración tienen un efecto positivo sobre el sistema neuromuscular, promoviendo una adecuada activación previa a las actividades específicas.

Por último, haciendo referencia al mundo del levantamiento de pesas, se realiza un calentamiento específico que abarca desde estiramientos dinámicos que hagan trabajar los músculos y articulaciones que se requerirán más adelante hasta realizar series de aproximación progresivamente más pesadas hasta llegar a la carga efectiva. Vale destacar que las series de aproximación son importantes de realizar antes de las sesiones de ejercicios de alta intensidad debido a que es sumamente peligroso ejercitar un músculo en su máxima intensidad sin haberlo preparado fisiológica y biomecánicamente (Marchante, 2018).

2.1.5. Métodos de entrenamiento

De acuerdo a Marchante David (2018) a la hora de realizar un plan de entrenamiento, tenemos que tener bien en claro cual es el objetivo principal que se plantea, ganar masa muscular o ganar fuerza. Ya planteado el objetivo, se pasa a seleccionar cuales son los ejercicios más adecuados para cumplir con el mismo y se plantea una estrategia sobre como se deben desarrollar los mismos a lo largo del plan.

Estas estrategias, de ahora en más metodologías, poseen tres variables que son imprescindibles para cualquier tipo de entrenamiento. Según Marchante David estas son, intensidad (% 1RM), volumen (series y repeticiones) y densidad (intervalos de descanso). De acuerdo a Marchante (2018), encontramos qué son cada una de estas variables:

2.1.5.1. Intensidad

Cuando hablamos de intensidad, estamos hablando de nuestra repetición máxima en determinado ejercicio. Una repetición máxima o RM, es “aquella resistencia específica que nos permita realizar únicamente una repetición en ese ejercicio concreto” (Marchante, 2018).

Cabe destacar que mientras más rápido ejecutemos dicha resistencia, más lejos estamos de nuestra RM.

Calcular nuestro 1 RM nos permite determinar nuestra fuerza máxima y la potencia, a su vez es necesario para conocer los porcentajes inferiores que derivan de éste. Esto quiere decir que al conocer nuestro 1RM, podremos conocer nuestras 5RM o 12RM y los derivados de manera aproximada, permitiéndonos así a determinar los pesos que utilizaremos en un plan de entrenamiento basándonos en los porcentajes del RM.

Por último, es importante destacar que calcular el 1RM es la forma más utilizada, sencilla y barata para medir la fuerza.

2.1.5.2. Volumen

En cuanto al volumen, hablamos de la cantidad total de trabajo realizado que se calcula como repeticiones por número de series.

2.1.5.3. Densidad

La densidad abarca los tiempos de descanso entre series y ejercicios. Estos varían de acuerdo al objetivo planteado, ya que en un plan de entrenamiento que tiene como objetivo ganar masa muscular se recomienda descansar entre 60 y 90 segundos. Por el otro lado al tener un plan de entrenamiento en donde se busca ganar fuerza, se recomienda descansar entre 3 a 5 minutos dependiendo de la intensidad en el ejercicio.

2.2. T.I.C (Tecnología de la Información y Comunicación)

En este apartado se describe el marco teórico de las tecnologías que se utilizan para construir el sistema, entre ellas los componentes y herramientas para desarrollar una aplicación para dispositivos móviles.

2.1.6. Programación orientada a objetos

La POO se basa en el modelo objeto donde el elemento principal es el objeto, el cual es una unidad que contiene todas sus características y comportamientos en sí misma, lo cual lo hace como un todo independiente pero que se interrelaciona con objetos de su misma clase o de otras clases, como sucede en el mundo real.

Una ventaja de la POO frente al paradigma algorítmico es la facilidad que brinda a través de sus herramientas, de concebir, analizar, modelar, diseñar e implementar el mundo real de manera fiel a como se presenta en la realidad; el paso que hay desde la concepción y asimilación del problema hasta la implementación del mismo es un proceso que se hace de manera casi natural. Esto porque el mundo está lleno de objetos reales, los cuales se pueden representar como tales en una solución computarizada (Fernández Canchala, 2018).

2.1.7. Lenguajes de programación

Los siguientes lenguajes que se describen son algunos de los que se utilizan para el desarrollo web:

2.1.7.1. *PHP*

Citando a los autores Luke Weilling y Laura Thomson: “PHP es un lenguaje de secuencia de comandos de servidor diseñado específicamente para la Web. Dentro de una página Web puede incrustar código PHP que se ejecutará cada vez que se visite una página. El código PHP es interpretado en el servidor Web y genera código HTML y otro contenido que el visitante verá.”

“PHP es un producto de código abierto, lo que quiere decir que puede acceder a su código. Puede utilizarlo, modificarlo y redistribuirlo sin coste alguno.” (Welling & Thomson, 2005).

2.1.7.2. *Java*

Es un lenguaje de programación orientado a objetos y basado en C++, tiene como objetivo poder escribir programas que se ejecuten en una gran variedad de sistemas informáticos, es por eso que a Java se le atribuye la frase: “escribir una vez, ejecutar en cualquier parte”.

“En la actualidad, Java se utiliza para desarrollar aplicaciones empresariales a gran escala, para mejorar la funcionalidad de los servidores Web (las computadoras que proporcionan el contenido que vemos en nuestros exploradores Web), para proporcionar aplicaciones para los dispositivos de uso doméstico” (Paul & Harvey, 2012).

2.1.7.3. *JavaScript*

“JavaScript es un lenguaje de scripting multiplataforma y orientado a objetos. es un lenguaje pequeño y liviano. Dentro de un ambiente de host, JavaScript puede conectarse a los objetos de su ambiente y proporcionar control programático sobre ellos.”

“El núcleo de JavaScript puede extenderse para varios propósitos, complementándolo con objetos adicionales, por ejemplo:

Client-side JavaScript extiende el núcleo del lenguaje proporcionando objetos para controlar un navegador y su modelo de objetos (o DOM, por las iniciales de *Document Object Model*). Por ejemplo, las extensiones del lado del cliente permiten que una aplicación coloque elementos en un formulario *HTML* y responda a eventos del usuario, tales como clics del ratón, ingreso de datos al formulario y navegación de páginas.

Server-side JavaScript extiende el núcleo del lenguaje proporcionando objetos relevantes a la ejecución de *JavaScript* en un servidor. Por ejemplo, las extensiones del lado del servidor permiten que una aplicación se comunique con una base de datos, proporcionar continuidad de la información de una invocación de la aplicación a otra, o efectuar manipulación de archivos en un servidor.” (MDN contributors, 2018).

2.1.7.4. Comparación

A continuación, se realiza una comparación entre los tres lenguajes descriptos previamente.

Tabla 1. Comparación entre PHP, Java y JavaScript. Fuente propia.

<i>PHP</i>	<i>Java</i>	<i>JavaScript</i>
<ul style="list-style-type: none"> -Facilidad de aprendizaje -Código abierto -Se ejecuta del lado del servidor -Bibliotecas incorporadas -Alto rendimiento -Propia conexión a los sistemas de BD -<i>Scripting</i> 	<ul style="list-style-type: none"> -Facilidad de aprendizaje -Código abierto -Se ejecuta del lado del servidor y del lado del cliente -Librerías estándar -Lenguaje con buena seguridad -Multiplataforma -Tipado estático -Orientado a Objetos 	<ul style="list-style-type: none"> -Facilidad de aprendizaje -Código abierto -Se ejecuta del lado del servidor y del cliente -Tipado dinámico -Modelo de objetos basado en prototipos -multiplataforma -Rápido y ligero -No necesita de un compilador

2.1.8. Desarrollo de una aplicación web

Debido a que se utiliza tecnología web para desarrollar el sistema, se describen conceptos, tecnologías y herramientas utilizadas para el desarrollo del mismo.

2.1.8.1. Tecnologías para el desarrollo web del lado del cliente

A continuación, se mencionan algunas de las tecnologías que se utilizan hoy en día.

2.1.8.1.1. *Angular*

Angular es un conjunto de herramientas de *JavaScript* desarrollada y mantenida por el equipo de Google. Es utilizado para crear aplicaciones web de una sola página utilizando el patrón MVC (Modelo Vista Controlador). Se utiliza para construir aplicaciones del lado del cliente. *Angular* está escrito en *TypeScript*. La arquitectura básica de una aplicación construida en *Angular*, debe contener los siguientes elementos:

- Módulos: proveen un contexto de compilación para los componentes. Siempre debe haber un módulo principal mediante el cual iniciará la aplicación. Es común que dentro del módulo principal se encuentren otros módulos.

- Componentes: son clases que poseen la lógica e información de la aplicación y generan la vista mediante plantillas *HTML* personalizadas. Los componentes utilizan servicios, los cuales proveen funcionalidad. Estos son inyectados como dependencias haciendo que el código sea modular, reusable y eficiente. Como mínimo hay un solo componente definido en cada aplicación hecha en *Angular*.

Las vistas combinan lenguaje *HTML* con anotaciones propias de *Angular* que permiten modificar elementos de la página *HTML* antes de que esta sea mostrada por pantalla. Además, las plantillas utilizan *binding markup*, lo que permite una comunicación de doble vía (permitiendo que la aplicación responda a las entradas del usuario actualizando la información y permitiendo que luego esta información se vea reflejada en la vista (Angular, 2018).

2.1.8.1.2. *React*

Es una librería desarrollada en *JavaScript* por el equipo de Facebook para construir interfaces de usuario. Se pueden crear interfaces de usuario interactivas de manera sencilla para cada estado de la aplicación. *React* se encargará de modificar de manera eficiente los componentes actualizados. Está basado en componentes encapsulados que manejan su propio estado, el cual almacena datos internos. También se puede utilizar *React* para servir interfaces de usuario del lado del servidor (React, 2018).

2.1.8.2. Tecnologías para el desarrollo web del lado del servidor

Se definen todas las herramientas que se utilizan en el servidor

2.1.8.2.1. *Node.js*

“Es un entorno que trabaja en tiempo de ejecución, de código abierto, multi-plataforma, que permite a los desarrolladores crear toda clase de herramientas de lado servidor y aplicaciones en JavaScript. La ejecución en tiempo real está pensada para usarse fuera del contexto de un explorador web (es decir, ejecutarse directamente en una computadora o sistema operativo de servidor). Como tal, el entorno omite las APIs de JavaScript específicas del explorador web y añade soporte para APIs de sistema operativo más tradicionales que incluyen HTTP y bibliotecas de sistemas de ficheros.” (MDN contributors, 2018).

2.1.8.2.2. Bases de datos no relacionales

“Las bases de datos NoSQL utilizan una variedad de modelos de datos para acceder y administrar datos, como documentos, gráficos, clave-valor, en-memoria y búsqueda. Estos tipos de bases de datos están optimizados específicamente para aplicaciones que requieren grandes volúmenes de datos, baja latencia y modelos de datos flexibles, lo que se logra mediante la flexibilización de algunas de las restricciones de coherencia de datos en otras bases de datos.”

“Las bases de datos NoSQL se adaptan perfectamente a muchas aplicaciones modernas, como dispositivos móviles, web y juegos, que requieren bases de datos flexibles, escalables, de alto rendimiento y altamente funcionales para proporcionar excelentes experiencias de usuario.”

Algunas características que podemos encontrar en las bases de datos no relacionales son:

“Flexibilidad: las bases de datos NoSQL generalmente ofrecen esquemas flexibles que permiten un desarrollo más rápido y más iterativo. El modelo de datos

flexible hace que las bases de datos NoSQL sean ideales para datos semiestructurados y no estructurados.”

“Escalabilidad: las bases de datos NoSQL generalmente están diseñadas para escalar usando clústeres distribuidos de hardware en lugar de escalar añadiendo servidores caros y sólidos. Algunos proveedores de la nube manejan estas operaciones fuera del alcance, como un servicio completamente administrado.”

“Alto rendimiento: la base de datos NoSQL está optimizada para modelos de datos específicos (como documentos, clave-valor y gráficos) y patrones de acceso que permiten un mayor rendimiento que el intento de lograr una funcionalidad similar con bases de datos relacionales.”

“Altamente funcional: las bases de datos NoSQL proporcionan API altamente funcionales y tipos de datos que están diseñados específicamente para cada uno de sus respectivos modelos de datos.” (Amazon, 2018)

2.1.8.2.3. Motores de bases de datos no relacionales

En cuanto a los motores de bases de datos no relacionales podemos encontrar los siguientes:

2.1.8.2.3.1. *MongoDB*

Es una base de datos de código abierto basada en documentos, la cual se caracteriza por tener un gran performance, una gran disponibilidad y una escalabilidad automática. Un registro en *MongoDB* tiene una estructura de datos campo-valor, la cual es similar a los objetos *JSON*. El valor del campo puede incluir otros documentos, arreglos o arreglos de documentos. Una de las ventajas de los documentos, es que

corresponde al tipo de dato nativo en muchos lenguajes de programación. Características principales:

- Gran performance: *MongoDB* ofrece una gran performance en cuanto a persistencia de datos. Soporta modelos de datos embebidos reduciendo así la actividad de entrada/salida. Sus índices permiten consultas más rápidas.

- Lenguaje rico en consultas para soportar operaciones *CRUD*

- Gran disponibilidad

- Escalabilidad Horizontal

- Soporte para múltiples motores de almacenamiento

(MongoDB, 2019).

2.1.8.2.3.2. *DynamoDB*

Es un servicio en la nube de base de datos NoSQL que provee la empresa Amazon.

“Amazon DynamoDB es una base de datos de documentos y valores clave que ofrece un rendimiento en milisegundos de un solo dígito a cualquier escala. Se trata de una base de datos completamente administrada, en varias regiones y multimaestra con seguridad, copias de seguridad y restauración integradas y almacenamiento en memoria caché de aplicaciones a escala de Internet. DynamoDB puede administrar más de diez billones de solicitudes al día y soporta picos de más de veinte millones de solicitudes por segundo.” (Amazon, 2019).

2.1.8.2.3.3. *Firebase realtime database*

Es un servicio pago en la nube de Google el cual almacena y sincroniza datos con su base de datos NoSQL. Los datos se sincronizan en tiempo real con todos los clientes

y se encuentran disponibles por más que no haya conexión en el dispositivo. Los datos se almacenan en formato *JSON*. Algunas funciones claves son:

- Tiempo Real: en lugar de usar peticiones típicas HTTP, utiliza la sincronización de datos (cada vez que cambian los datos, los dispositivos conectados reciben las actualizaciones en milisegundos).

- Sin Conexión: al utilizar el SDK de firebase, al estar sin conexión, los datos persisten en el disco. Reanudada la conexión, los datos se sincronizan y se actualizan.

- Acceso desde dispositivos cliente: Se puede acceder desde dispositivos móviles o navegadores web, no se necesita un servidor de aplicaciones.

(Google, 2019)

2.1.8.2.3.4. Comparación

A continuación, se comparan las tres bases de datos no relacionales mencionadas previamente:

Tabla 2. Comparación entre MongoDB, DynamoDB y Firebase Realtime Database.

Fuente propia.

MongoDB	DynamoDB	Firebase Realtime Database
<ul style="list-style-type: none"> - Gratis, de código abierto - Basada en documentos clave-valor - Sus índices permiten consultas más rápidas - Lenguaje rico en consultas para operaciones CRUD - Escalabilidad Horizontal - Soporte para múltiples motores de almacenamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - De pago - Servicio en la nube - Basada en documentos clave-valor - Administrada en varias regiones - Integrada con seguridad, copias de seguridad y restauración - Maneja grandes volúmenes de solicitudes 	<ul style="list-style-type: none"> - De pago - Servicio en la nube - Sincronización de datos en tiempo real con el uso del SDK - Persistencia de datos en el cliente estando sin conexión a la base de datos - No necesita un servidor de aplicaciones

2.1.8.2.4. *Json Web Token (JWT)*

Es un estándar (RFC 7519) que define una manera segura de transmitir información entre partes como un objeto *JSON*. Esta información esta firmada digitalmente utilizando un secreto (con el algoritmo HMAC) o una llave publica/privada usando RSA o ECDSA.

Los JWT son útiles para casos en los que se requiere autorización para acceder a rutas o en las llamadas de servicios una vez que el mismo ha ingresado al sistema. Otro caso es para el intercambio de información ya que el que envía el mensaje es quien dice ser (Auth0, 2019).

2.1.8.2.5. *Amazon web service (AWS)*

Servicios de infraestructura de IT para empresas en forma de servicios web, lo que hoy se conoce como informática en la nube. Gracias a estos servicios ya no hace falta planificar ni adquirir otras infraestructuras de TI con demasiado tiempo de antelación.

Hoy en día AWS proporciona una plataforma de infraestructura escalable, de confianza y de bajo costo en la nube. Cuenta con centro de datos en Estados Unidos, Europa, Brasil, Singapur, Japón, Australia. Los beneficios que ofrece son:

- Bajo Costo: se ofrecen precios bajos por uso, sin gastos anticipados.
- Agilidad y elasticidad instantánea: se pueden implementar nuevas aplicaciones y aumentar su escala en cuanto crezca la carga de trabajo o reducirla en base a la demanda.
- Accesibilidad y elasticidad: AWS es una plataforma independiente del lenguaje y del sistema operativo, uno determina que plataforma o modelo de desarrollo se va a utilizar, esto permite centrarse en la innovación y no en la infraestructura (Amazon, 2019).

2.1.8.2.5.1. *Amazon elastic compute cloud (EC2)*

Es un servicio de AWS que brinda capacidad informática de manera segura y modificable en la nube. En cuestión de minutos se puede tener nuevas instancias de servidor iniciadas. Se tiene total control de las instancias, permite aumentar o reducir la capacidad en minutos. Existen varios tipos de instancias, sistemas operativos y paquetes de software que se pueden elegir. Además, también se puede configurar memoria, CPU y almacenamiento de la instancia. Cuentan con un alto nivel de fiabilidad ya que las instancias de sustitución se pueden encargar con rapidez y anticipación (Amazon, 2019).

2.1.8.3. Versionado del código fuente

Se puede observar que desde el año 2017 Android es quién lleva la cabeza en sistemas operativos para dispositivos móviles.

2.1.9.1.1. Sistema operativo iOS

iOS es el sistema operativo creado por Apple y que utilizan sus dispositivos móviles, iPhone, iPod e iPad. Actualmente se encuentra en su versión 12, la cual se caracteriza por ser la versión más rápida y fluida. Destaca por contar con realidad aumentada, la cual contiene reconocimiento de objetos 3D, seguimiento facial y brinda experiencias persistentes y de multiusuario.

Como escriben los autores de Programación Multimedia y Dispositivos Móviles, la arquitectura de iOS está basada en capas. Las capas superiores poseen la tecnología y servicios necesarios para el desarrollo de una interfaz de usuario, y por ultimo las capas inferiores cuentan con los servicios de bajo nivel, como ser: archivos de memoria, seguridad y drivers del dispositivo (Dominguez Mateos, Paredes Velasco, & Santacruz Valencia, 2014).

2.1.9.1.2. Sistema operativo Android

Android es un sistema operativo multiplataforma, es decir se utiliza en teléfonos inteligentes, tabletas, relojes inteligentes, televisores e incluso en vehículos para el dispositivo multimedia del mismo. El mismo esta basado en el Linux, el cual es un núcleo de sistema operativo gratuito, libre y multiplataforma. *Android* permite la programación de aplicaciones mediante el lenguaje de programación Java y facilita las interfaces necesarias para poder acceder a funciones del teléfono, como sensores, cámara, sistema de archivos ente otros.

Android es *Open Source* (Código Abierto), esto implica que cualquier persona puede descargarse el código fuente, modificarlo, compilarlo y ejecutarlo. Es un sistema operativo libre. Es por esta razón que hoy en día es el sistema operativo preferido por las empresas fabricantes de teléfonos.

Un poco de historia: Android fue comprado por Google en 2005. En 2007 se crea la Open Handset Alliance, la cual agrupó a varios fabricantes de dispositivos móviles, entre ellos Google. El mismo año Google anuncia el SDK para Android, entiéndase por SDK como Kit de Desarrollo de Software, permitiendo a programadores a construir aplicaciones para este sistema operativo (Robledo, 2017).

2.1.9.2. Enfoques para desarrollar una aplicación móvil

Se describen dos formas de desarrollar una aplicación, la primera es de manera nativa y la segunda mediante tecnología web.

2.1.9.2.1. Desarrollo Nativo

Es la manera natural en la que se desarrolla una aplicación, se debe tener en cuenta la plataforma para la que se quiere desarrollar y que sistema operativo y versión del mismo utiliza. Para poder desarrollar las mismas se debe utilizar un IDE (Entorno de Desarrollo Integrado), el cual nos brinda las herramientas necesarias para poder construir y depurar las aplicaciones. El código fuente es compilado para poder ser ejecutado.

Finalizada la aplicación, se busca distribuir la misma por las distintas tiendas correspondientes al sistema operativo (Android cuenta con *Google Play* e iOS con *App Store*). Previa a ser publicada para estar disponible para los usuarios, es revisada para verificar que se adecue a los requerimientos de la plataforma a operar.

La ventaja principal que posee este método es que la posibilidad de interactuar con los componentes del dispositivo, ya sea cámara, GPS, acelerómetro, entre otros. Su ejecución es rápida y la misma puede correr en segundo plano, notificando al usuario cuando se requiera alguna acción por parte del mismo.

La desventaja es el costo que posee desarrollar una aplicación de manera nativa, ya que se debería utilizar un lenguaje e IDE distinto para cubrir distintas plataformas (Delía, 2017).

Los IDE's que encontramos para Android e iOS son:

2.1.9.2.1.1. *Android Studio*

Es el entorno de desarrollo integrado que recomienda Google por defecto, está basado en IntelliJ IDEA. Incluye el SDK (Kit de desarrollo de software) de Android, el cual provee todas las herramientas necesarias para desarrollar, compilar, depurar y simular aplicaciones. Cabe destacar que es una herramienta gratuita (Delía, 2017).

2.1.9.2.1.2. XCode

Es el entorno de desarrollo integrado desarrollado por Apple para construir aplicaciones para iOS. Se utiliza Objective-C o Swift como lenguaje de programación. Cuenta con *Interface Builder*, herramienta que facilita el desarrollo de la interfaz gráfica y permite la ejecución de simuladores para probar la aplicación en desarrollo. Para poder utilizar este IDE se debe contar con una cuenta de Apple y con un ordenador con el sistema operativo macOS X (Delía, 2017).

2.1.9.2.2. Desarrollo Híbrido

Se utiliza tecnología web, es decir *HTML*, *CSS* y *JavaScript*. Luego la misma es ejecutada en un contenedor web (*Web View*) propio del dispositivo móvil, esto permite que se pueda acceder a las capacidades del dispositivo (GPS, Cámara, Sistema de archivos, Bluetooth). La ventaja de utilizar este camino es la reutilización de código y la facilidad de construir una aplicación, se escribe una vez y se ejecuta en distintas plataformas con distintos sistemas operativos. La desventaja es que la experiencia de usuario se siente diferente debido a que no utiliza componentes nativos, esto generalmente se ve a la hora de interactuar con la interfaz gráfica (Delía, 2017).

2.1.9.2.2.1. Tecnologías para el desarrollo de aplicaciones híbridas

Hoy en día encontramos una gran cantidad de tecnologías para poder desarrollar una sola vez y que la misma aplicación funcione en distintos dispositivos móviles. Entre ellos encontramos:

2.1.9.2.2.1.1. *Ionic*

Es un kit de desarrollo de aplicaciones híbridas mediante tecnología web, *HTML*, *CSS* y *Javascript*. Es libre, gratuito y posee una comunidad de 5 millones de desarrolladores. Posee la filosofía de que se escribe el código una vez y se ejecuta en cualquier lado (posible gracias a que está basado en tecnología web). Cuenta con más herramientas de desarrollo en su versión de pago, entre ellas un IDE exclusivamente para desarrollar en *Ionic*. Gracias al uso de *plugins* se puede acceder a las características del teléfono, como ser cámara, GPS, giroscopio (Ionic, 2019).

2.1.9.2.2.1.2. *React-Native*

React Native es el kit que desarrolló la compañía Facebook, permite el desarrollo de aplicaciones utilizando solamente *JavaScript*. Su diseño esta basado en la librería *React*, también perteneciente a Facebook. Las aplicaciones construidas con *React Native* utilizan la interfaz de usuario propia del dispositivo, es lo que lo diferencia de otros *frameworks*. Otra característica que lo hace destacar es que se puede utilizar código nativo para construir las interfaces (React Native, 2019).

2.1.9.2.2.1.3. *Flutter*

Es la herramienta para desarrollar Interfaces de Usuarios creada por Google, ofrece experiencias nativas de alta calidad para dispositivos móviles y aplicaciones web. Es una herramienta de código abierto y gratuita. A diferencia de otras herramientas de desarrollo para aplicaciones híbridas, *Flutter* no utiliza *WebViews*, utiliza su propio motor de renderizado para dibujar los componentes. Implementa en la mayoría de su sistema, *Dart* (un lenguaje moderno y orientado a objetos) permitiéndole a los desarrolladores tener un mayor control sobre el mismo (Flutter, 2019).

2.2. Metodologías Ágiles

En el siguiente apartado se explica en que consiste la metodología seleccionada para el desarrollo del proyecto.

2.2.2. *Scrum*

"Scrum es un marco de trabajo que nos permite encontrar prácticas emergentes en dominios complejos, como la gestión de proyectos de innovación. No es un proceso completo, y mucho menos, una metodología. En lugar de proporcionar una descripción completa y detallada de cómo deben realizarse las tareas de un proyecto, genera un

contexto relacional e iterativo, de inspección y adaptación constante para que los involucrados vayan creando su propio proceso.”

“El equipo de desarrollo se encuentra apoyado en dos roles: el *Scrum Master* y el *Product Owner*. El *Scrum Master* es quien vela por la utilización de Scrum, la remoción de impedimentos y asiste al equipo a que logre su mayor nivel de performance posible. Puede ser considerado un coach o facilitador encargado de acompañar al equipo de desarrollo. El *Product Owner* es quien representa al negocio, *stakeholders*, cliente y usuarios finales. Tiene la responsabilidad de conducir al equipo de desarrollo hacia el producto adecuado.”

“El progreso de los proyectos que utilizan Scrum se realiza y verifica en una serie de iteraciones llamadas *Sprints*. Estos *Sprints* tienen una duración fija, pre-establecida de no más de un mes. Al comienzo de cada *Sprint* el equipo de desarrollo realiza un compromiso de entrega de una serie de funcionalidades o características del producto en cuestión. Al finalizar el *Sprint* se espera que estas características comprometidas estén terminadas, lo que implica su análisis, diseño, desarrollo, prueba e integración al producto. En este momento es cuando se realiza una reunión de revisión del producto construido durante el *Sprint*, donde el equipo de desarrollo muestra lo construido al *Product Owner* y a cualquier *stakeholder* interesado en participar.” (Alaimo, 2013).

2.3. Herramientas de análisis y diseño orientados a objetos

En esta sección se encuentran las definiciones sobre las herramientas utilizadas para analizar y diseñar el sistema.

2.3.2. Lenguaje Unificado de Modelado (UML)

Unified Modeling Language es el sucesor de un conjunto de métodos de análisis y diseño orientado a objetos. Es un lenguaje de modelado ya que según Fowler (1999),

“es la notación (principalmente gráfica) de que se valen los métodos para expresar los diseños.” (Fowler, 1999).

2.3.3. Casos de uso

Los casos de uso se pueden definir como la interacción entre un usuario y un sistema y estos, captan funciones que son visibles para el usuario, tienen un tamaño que es variable y un objetivo para el usuario. Los casos de uso son representados por los diagramas de casos de uso (Fowler, 1999).

2.4. Competencias

A continuación, se muestra una tabla que posee algunas competencias analizadas. Si bien estos otros sistemas ofrecen el armado de una rutina personalizada, vale destacar que el proceso de armado de un plan sigue siendo igual solo que de manera digital.

Tabla 4. Comparación entre las distintas competencias y la solución propuesta. Fuente propia.

Nombre	iOS	Android	Rutina guiada	Rutina personalizada	Explicación mediante videos
Total Fitness	X	X	X		X
Fitco	X	X		X	
Power Gym	X	X			
MAS	X	X	X	X	X
	Administración de planes para alumnos	Back Office	Administración de metodologías de entrenamiento	Seguimiento progresión del alumno	Nutrición
Total Fitness					X
Fitco	X	X		X	
Power Gym	X	X		X	X
MAS	X	X	X	X	X

De esta tabla se rescata que hay competencias, que podrían facilitarles a los profesores algunas de las tareas y estarían innovando en su negocio de cierta manera, pero lo que se busca es poder facilitarle al profesor la tarea de crear planes de entrenamiento y este problema en particular no lo solucionan ningunas de las competencias.

3. Diseño Metodológico

3.1. Recolección de datos

En este trabajo se utilizan distintas técnicas y herramientas para poder recolectar información que es utilizada para la construcción del sistema. Se detalla en el siguiente apartado las técnicas utilizadas.

3.1.2. Relevamiento

3.1.2.1. Relevamiento estructural

Para el relevamiento estructural se utiliza la observación personal, acudiendo al gimnasio *Movement And Strength*. En cuanto a lo tecnológico, se observa, verifica, valida y se pregunta a los profesores sobre el equipamiento informático que poseen.

3.1.2.2. Relevamiento Funcional

Para el relevamiento funcional se utiliza la observación personal y la conversación informal. Las conversaciones se realizaron con los profesores Agustín Almeida y Bruno Moreno.

Como no se contaba con un organigrama dentro del gimnasio, debido a que no lo veían los profesores como algo imprescindible, se optó por diseñar uno para este proyecto con sus respectivas áreas funcionales.

En cuanto a los procesos de negocio, nada como ser cliente del gimnasio para conocer como es de cerca el servicio que prestan y poder validar los procesos relevados.

Sobre los procesos, se tuvo una conversación informal con uno de los profesores, Bruno Moreno y se le preguntó como son los procesos para realizar un plan de entrenamiento personalizado para cualquiera de los alumnos.

3.2. Planificación

Para la planificación de los tiempos de desarrollo del proyecto se utiliza el siguiente diagrama de Gantt.

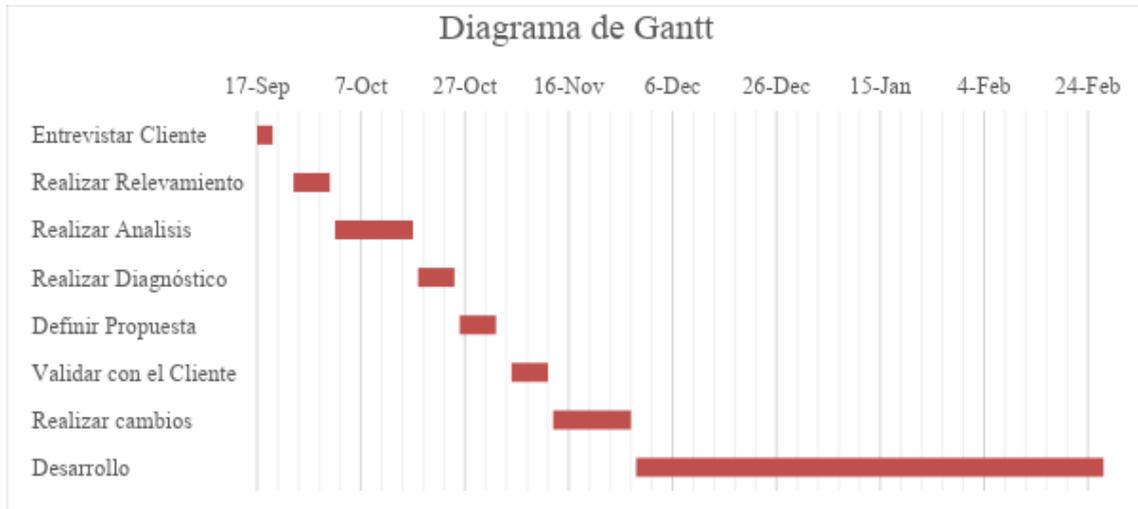


Figura 1. Diagrama de Gantt para la planificación del proyecto. Fuente propia.

3.3. Documentación de información del sistema

Para documentar toda la información relacionada al sistema se utiliza UML

3.4. Metodología Ágil

La metodología de trabajo que se utiliza es *Scrum*, aplicado en una sola persona cubriendo los tres roles de *Product Owner*, *Scrum Master* y equipo de desarrollo. Se optó por esta metodología ya que la he utilizado en otros trabajos. Además, al ser iterativa, se puede ir adecuando y afinando el producto a las necesidades del cliente.

3.5. Desarrollo de la aplicación móvil

Para desarrollar la aplicación, tanto para Android como para iOS, se utiliza *React-Native* para poder tener un desarrollo rápido y único para las dos plataformas.

3.6. Desarrollo del *Back Office*

Para el desarrollo del *Back Office* en el *Front-end* se utiliza *Angular* en su versión 6 ya que es un sistema heredado y se planea seguir con el mismo lineamiento. Por el lado

del *Back-end*, también al ser un sistema heredado, se utiliza *Node.js* como entorno de ejecución y la librería *Express* para poder iniciar un servidor web el cual es consumido por el cliente. Este servidor web se encarga de administrar los datos de la base de datos y brindarle una respuesta al cliente para la información solicitada.

3.7. Base de datos

La base de datos que se utiliza es *MongoDB* y para que el servidor pueda conectarse con la base de datos, se usa la librería *mongoose* para *Node.js*.

3.8. Despliegue

Como el cliente ya cuenta con un sistema para la administración de los alumnos y el mismo tiene su código fuente en *GitHub*, se copia el repositorio y se implementan allí los cambios, agregando las nuevas funcionalidades en el *Back Office*. Luego se procederá a realizar la implementación en la instancia alojada en la nube de Amazon.

Para la distribución de la aplicación se utilizan los servicios de *Google Play* y del *App Store*, previamente versionando el código en un repositorio de *GitHub*.

4. Relevamiento

En esta sección se describen los distintos puntos relevados para el desarrollo del sistema.

4.1. Relevamiento Estructural

Se indica la ubicación geográfica del gimnasio.

4.1.2. Ubicación Geográfica

El gimnasio se ubica en la calle Francisco Aston 6341, en el barrio Argüello de la ciudad de Córdoba, Argentina.



Figura 2. Ubicación del gimnasio. Fuente Google Maps.

4.1.3. Relevamiento Tecnológico

Actualmente el gimnasio, posee una conexión a internet de 12MB, cuyo proveedor es Cablevisión SA. Cuentan con un sistema web para llevar el registro de sus alumnos y administrar las cuentas de los mismos, indicando quienes están al día y quienes poseen deudas. Este sistema web está compuesto de la siguiente manera:

- Base de datos no relacional, *MongoDB*.

- Servidor *REST API Express* hospedado y desplegado en una instancia EC2 de *AWS*, con su respectivo repositorio en *GitHub*.
- Aplicación Web *Angular v6* corriendo de manera local.

En cuanto a hardware poseen una PC la cual queda encendida 24/7 con Windows 10. Una notebook que también posee Windows 10 y por último una Tablet con sistema operativo *Android Nougat (API level 24)*.

4.2. Relevamiento Funcional

Se detalla el organigrama del gimnasio con las respectivas funciones de cada área y los procesos de negocio relevados.

4.2.2. Organigrama

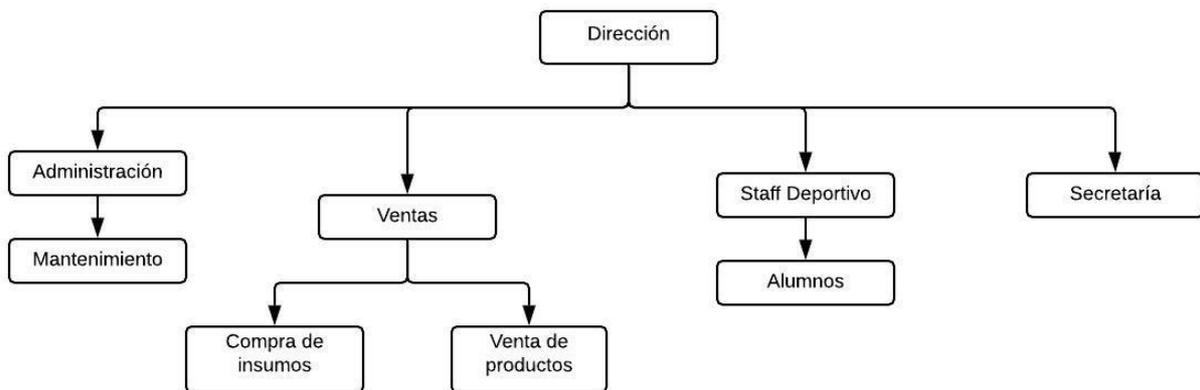


Figura 3. Organigrama del gimnasio. Fuente propia

4.2.3. Funciones de las Áreas

- Dirección: se encarga de administrar el uso de los recursos materiales, humanos y financieros del gimnasio
- Administración: se encarga de llevar al día las cuentas y todas las habilitaciones municipales necesarias. Tiene a su carga el área de mantenimiento.

- **Mantenimiento:** se encarga de llevar un buen acondicionamiento de las instalaciones, ya sea en cuanto a infraestructura o los elementos utilizados para entrenar.
- **Ventas:** se encarga de realizar las compras de insumos, como ser: bebidas, alimentos, elementos de limpieza o instrumentos de entrenamiento. Por otro lado, realiza las ventas de insumos consumibles a los miembros del gimnasio. Se lleva un stock de los insumos en una planilla Excel.
- **Staff Deportivo:** se encarga de diseñar los planes de entrenamiento personalizado a los alumnos del gimnasio. Además de diseñar el plan, controlan como los alumnos llevan a cabo los ejercicios y luego de finalizado el plan, realizan una evaluación para ver la evolución del mismo.
- **Secretaría:** se encarga de registrar en el sistema los alumnos, los pagos de los alumnos y las asistencias. También informan al alumno si su pase está próximo a vencerse.
- **Alumnos:** son aquellas personas que son miembros del gimnasio MAS y pagan una suscripción mensual para ser miembros.

4.2.4. Procesos de negocios

4.2.4.1. Evaluación del estado físico del alumno

Los roles que participan son: Alumnos, Staff deportivo.

Pasos:

1. El profesor del Staff deportivo toma una hoja y anota el nombre del alumno. Pregunta por la edad, altura, peso y cuando fue la última vez que realizó actividad física.

2. Finalizado el paso anterior, le pide al alumno que realice determinados movimientos.
3. El profesor registra estas observaciones en la hoja.
4. Si hay más movimientos para evaluar se repiten los dos pasos anteriores
5. Se realiza una devolución al alumno y se procede a diseñar el plan de entrenamiento.

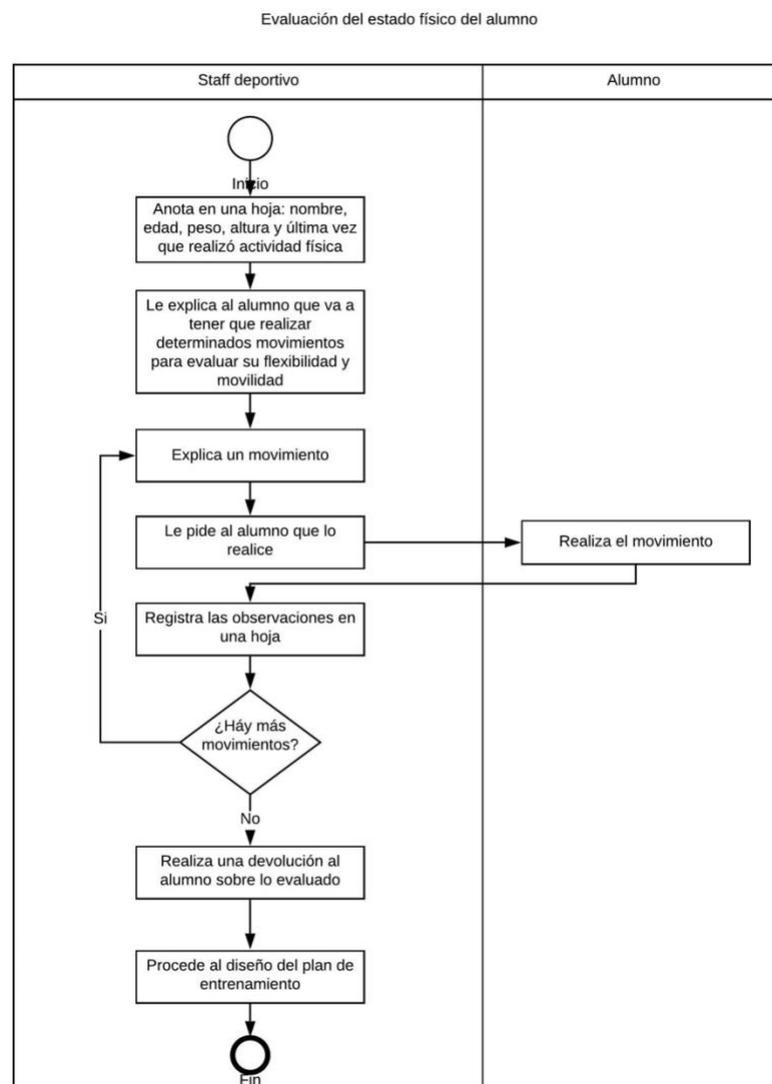


Figura 4. Diagrama de proceso de evaluación del estado físico del alumno. Fuente propia.

4.2.4.2. Diseño del plan de entrenamiento

Los roles que participan son: Alumnos, Staff deportivo.

Pasos:

1. Luego de haber terminado con la evaluación de estado físico del alumno, el profesor toma una planilla en blanco y le pregunta al alumno cuál es su objetivo, ganar masa muscular, disminuir grasa corporal, ganar fuerza o mejorar su condición física en determinado deporte.
2. El alumno plantea su objetivo e indica cuantas veces por semana puede asistir al gimnasio.
3. En base a la información obtenida, el profesor diseña el plan de entrenamiento, para eso divide el plan en 3 partes:
 - Ejercicios de movilidad y flexibilidad
 - Ejercicios principales o “*core*”
 - Ejercicios complementarios

A su vez, dependiendo del objetivo del alumno, los ejercicios principales y complementarios tienen una metodología distinta para definir series, cantidad de repeticiones y pesos de los mismos.

4. En el caso de que el profesor haya diseñado el plan en presencia del alumno (hay ocasiones en donde el profesor diseña el plan de entrenamiento en su casa), le explica los ejercicios al alumno en caso de que sean ejercicios que nunca antes realizó. De lo contrario guarda

el plan en una carpeta donde se encuentran todos los planes de todos los alumnos.

Diseño del plan de entrenamiento

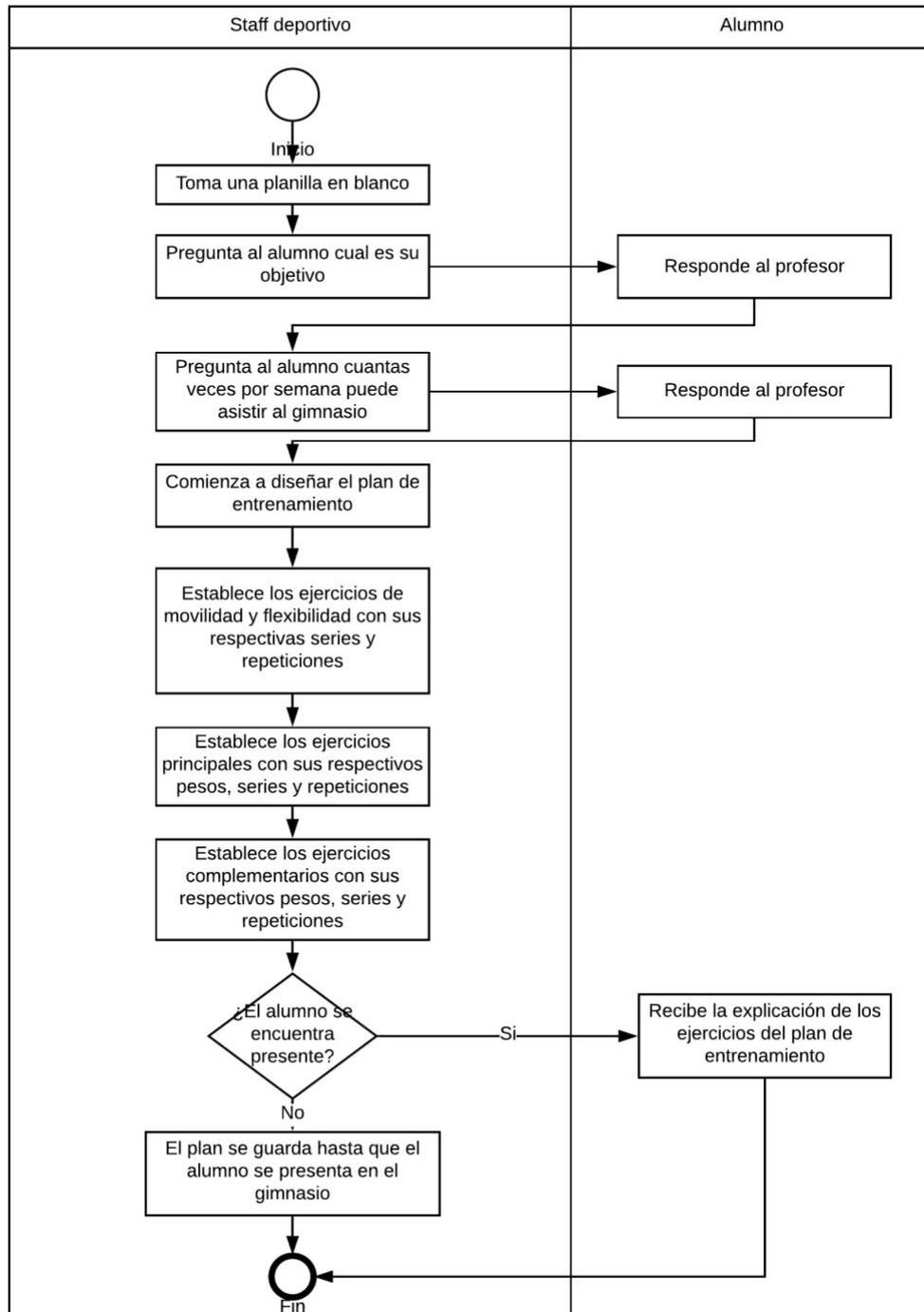


Figura 5. Diagrama de proceso de diseño del plan de entrenamiento. Fuente propia.

4.2.4.3. Ejecución del plan

Los roles que participan son: Alumnos, Staff deportivo.

Pasos:

1. El alumno busca su plan de entrenamiento en la carpeta de planes que se encuentra en la recepción.
2. El alumno observa los ejercicios de movilidad y flexibilidad
3. Realiza los ejercicios de movilidad y flexibilidad. Si tiene alguna duda, le pregunta al profesor como se realiza dicho ejercicio.
4. El alumno observa los ejercicios principales a realizar.
5. Para cada uno de los ejercicios, inicia con una entrada en calor que puede ser dada por el profesor (en caso de ser un alumno nuevo).
Luego realiza el ejercicio con sus respectivas repeticiones y pesos.
Ocurre en ocasiones, que se tiene una serie con repeticiones máximas y allí el alumno debe anotar en su plan cuantas ha realizado.
6. El alumno observa los ejercicios complementarios.
7. Realiza los ejercicios complementarios. Si tiene alguna duda, le pregunta al profesor como se realiza dicho ejercicio.
8. Finalizado el entrenamiento, el alumno realiza ejercicios para estirar y relajar los músculos.

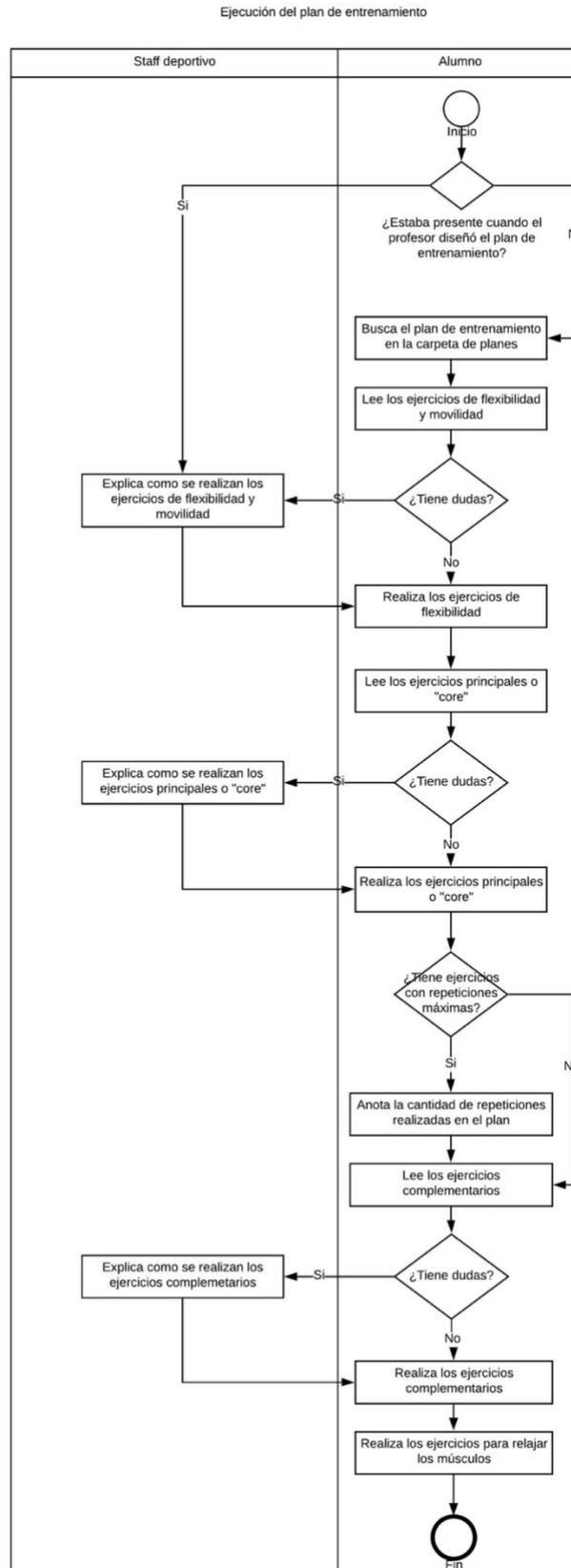


Figura 6. Diagrama de proceso de ejecución del plan de entrenamiento. Fuente propia.

4.2.4.4. Evaluación del progreso

Los roles que participan son: Alumnos, Staff deportivo.

Pasos:

1. El alumno le avisa al profesor que queda por realizar la última semana de entrenamiento para finalizar el plan de entrenamiento.
2. Finalizado el plan de entrenamiento, a la semana siguiente, el alumno vuelve al gimnasio.
3. El profesor le indica al alumno qué ejercicio se evaluará.
4. Antes de realizar la evaluación, el alumno realiza una entrada en calor.
5. El profesor evalúa los ejercicios que son principales, entre ellos: sentadillas, peso muerto, dominadas, fondos, press de banca y press militar. Esta evaluación se desarrolla a lo largo de la semana, ya que el alumno realiza entre 2 o 3 ejercicios por día y los días restantes realiza un entrenamiento más liviano.
6. Se registran los resultados de la evaluación en el nuevo plan de entrenamiento y a partir de estos se diseña el nuevo plan.
7. El alumno realiza los ejercicios complementarios del plan finalizado
8. El alumno realiza ejercicios para estirar y relajar los músculos.

Evaluación del progreso

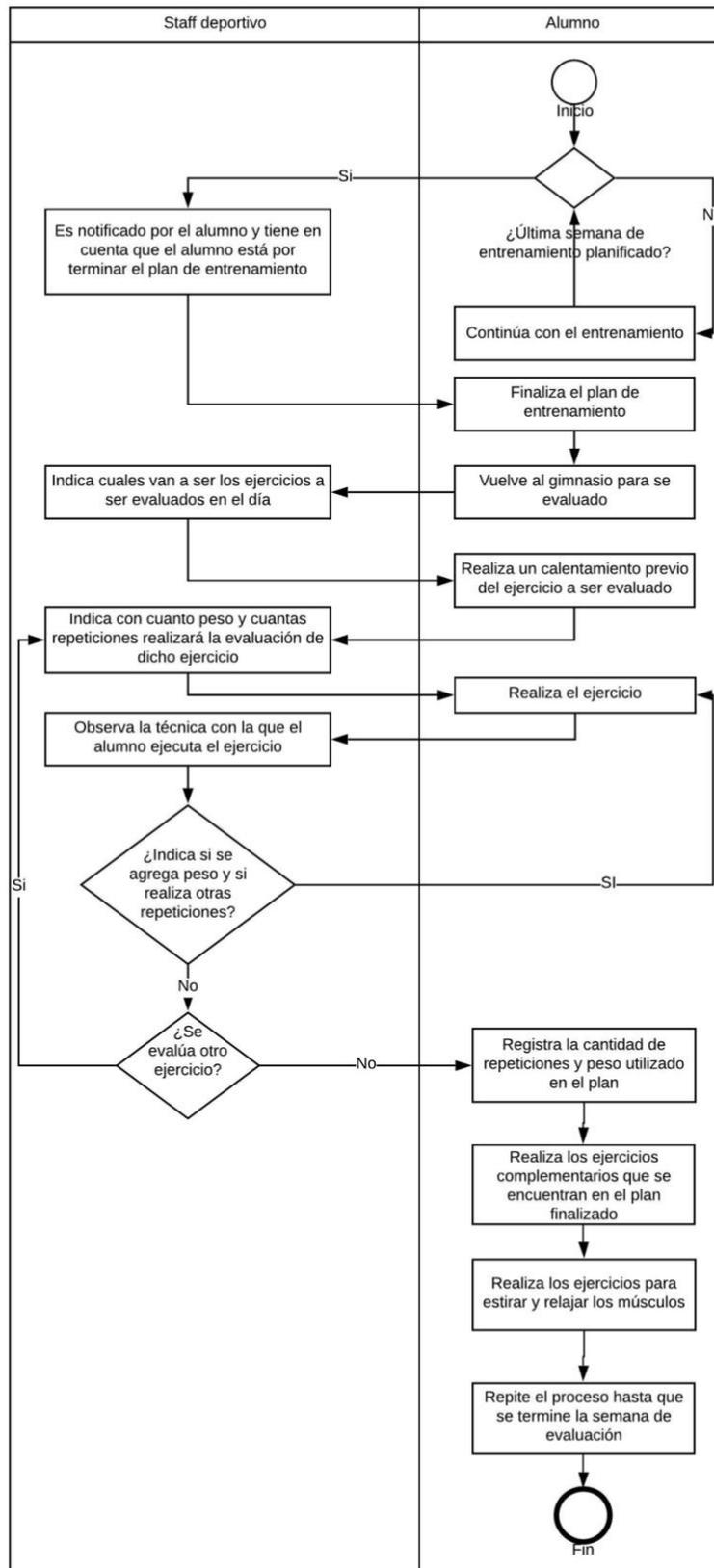


Figura 7. Diagrama de proceso de evaluación del progreso. Fuente propia.

4.2.4.5. Explicación de los ejercicios

Los roles que participan son: Alumnos, Staff deportivo

Pasos:

1. El profesor explica cómo se realiza el ejercicio e indica que factores hay que tener en cuenta.
2. El alumno realiza dicho ejercicio.
3. El profesor realiza correcciones sobre la técnica en caso de ser necesario.

Explicación de los ejercicios

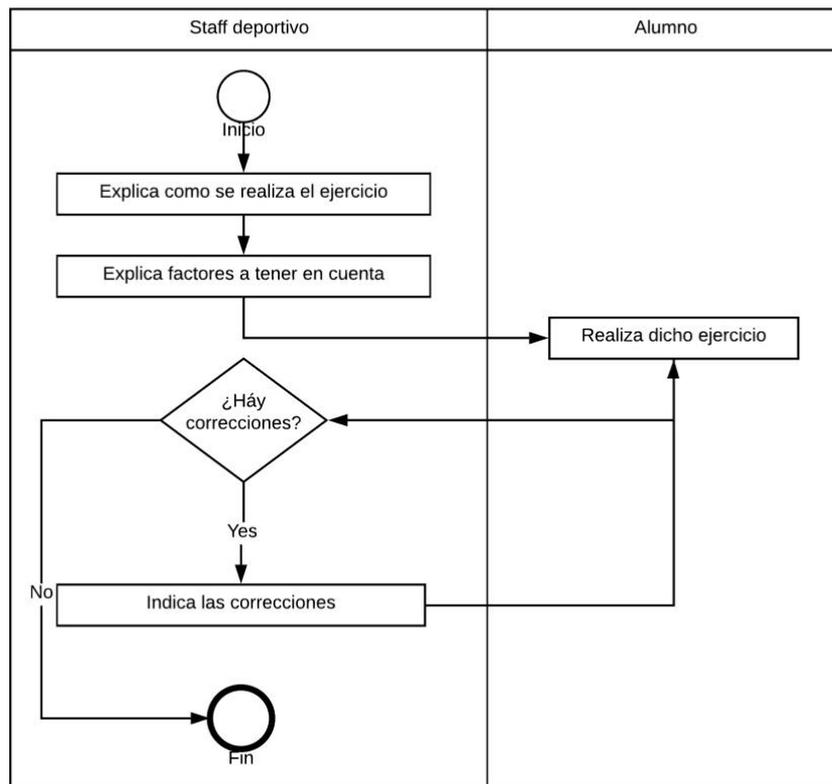


Figura 8. Diagrama de proceso de explicación de los ejercicios. Fuente propia.

5. Diagnóstico

En este apartado se analizan los procesos relevados y se definen los problemas encontrados con sus respectivas causas.

5.1. Evaluación del estado físico del alumno

a) Problema: La información que se obtiene al realizar la evaluación del alumno, no se encuentra en un formato digital y por ende tampoco se tiene un respaldo de la misma. La misma es susceptible a perderse.

Causa: Los resultados de las evaluaciones son registrados en hojas de papel

5.2. Diseño del plan de entrenamiento

a) Problema: El plan de entrenamiento se puede perder, dañar o quedar ilegible.

Causa: Debido a que el plan se escribe en una planilla de papel, ha ocurrido en ocasiones en donde el plan se pierde y no se encuentra. También sucede a veces que el plan se ensucia o se moja y el mismo no se puede leer.

b) Problema: Al profesor le lleva su tiempo diseñar el plan de entrenamiento.

Causa: Actualmente se tienen 187 alumnos en total, lo que implica 187 planes de entrenamiento y cada plan de entrenamiento se encuentra diseñado con una metodología diferente en base al objetivo del alumno. La parte que más tiempo le lleva a los profesores para diseñar el plan de entrenamiento, es definir los ejercicios que se realizarán y calcular los pesos en base a la metodología definida.

c) Problema: El alumno pierde tiempo mientras espera que el profesor termine de diseñar el plan de entrenamiento.

Causa: Muchas veces, el alumno se encuentra con que el profesor no llegó a

terminar de diseñar el plan de entrenamiento y por ende lo diseña el mismo día que el alumno asiste al gimnasio. Se pierde demasiado tiempo entre que el profesor diseña el plan y el alumno realiza los ejercicios indicados, lo que conlleva en algunos casos la disconformidad del alumno.

5.3. Ejecución del plan de entrenamiento

- a) Problema: El alumno no encuentra su plan de entrenamiento.

Causa: Es posible que el plan, haya sido arrojado a la basura por equivocación o que se haya dañado.

- b) Problema: Muchas veces, varios alumnos le preguntan al profesor cómo se realizan determinados ejercicios.

Causa: Suele ocurrir que varios alumnos al mirar que ejercicios deben hacer, no recuerdan como se realizaba dicho ejercicio y por ello recurren al profesor. La acumulación de varias consultas con el profesor hace que los demás alumnos deban esperar en caso de que no haya otro profesor disponible.

- c) Problema: Los alumnos olvidan anotar las cantidades de repeticiones realizadas cuando un ejercicio tiene definido repeticiones máximas.

Causa: Simplemente los alumnos lo olvidan, ya que se distraen y pasan al siguiente ejercicio.

5.4. Evaluación del progreso

- a) Problema: Se pierde el registro de los resultados de las evaluaciones.

Causa: El profesor no recuerda en donde anotó los resultados de la evaluación o no encuentra el cuaderno u hoja en donde anotó los resultados.

- b) Problema: El alumno no tiene un historial de los resultados de evaluaciones anteriores.

Causa: No se guardan los registros de evaluaciones pasadas.

5.5. Explicación de los ejercicios

- a) Problema: No se encuentran problemas, sino oportunidades de mejora.

6. Propuestas de solución

6.1. Propuesta de solución general

Se propone desarrollar e implementar una aplicación móvil en donde el alumno podrá consultar su plan de entrenamiento diseñado por el profesor, ver videos en donde se expliquen los ejercicios que el alumno no entienda y llevar un historial de planes con sus respectivas evaluaciones. Por otro lado, también se propone desarrollar e implementar nuevas funcionalidades en el Back Office que ya poseen, con las cuales los profesores podrán diseñar un plan de entrenamiento basado en una metodología que se adapte al objetivo del alumno y asignarlo al mismo. A su vez podrá observar la evolución del alumno desde que se inscribió al gimnasio y haya sido evaluado.

6.2. Propuesta de solución por proceso

A continuación, se detallan las diferentes propuestas para los procesos relevados en los que se encontraron problemas.

7.1.1. Evaluación del estado físico del alumno

Se propone como solución que el profesor al finalizar la evaluación del estado físico del alumno, cargue desde el *Back Office* los resultados en el perfil del alumno como texto.

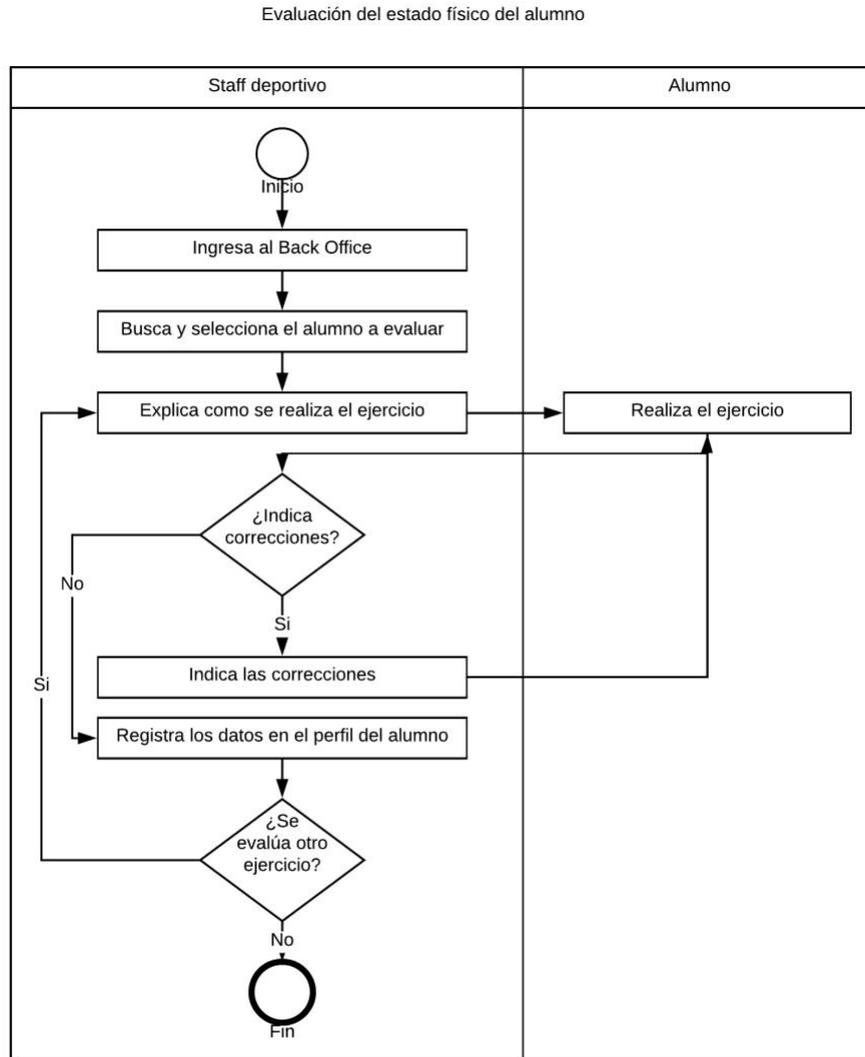


Figura 9. Propuesta de solución del proceso de evaluación del estado físico del alumno. Fuente propia.

7.1.2. Diseño del plan de entrenamiento

Como propuesta de solución se propone que el profesor mediante el *Back Office* cargue en un principio todos los ejercicios que se realizan en el gimnasio y las distintas metodologías que utilizan, para que luego puedan diseñar el plan de entrenamiento desde allí.

A la hora de diseñar el plan, el profesor podrá elegir los ejercicios de flexibilidad, principales y complementarios asignándoles cantidad de repeticiones y pesos ya sea de

manera manual o por la selección de una metodología (en este caso en base a ciertos factores, como ser el peso utilizado en la evaluación anterior, se calculará la cantidad de repeticiones y las cargas para ese ejercicio). A su vez el alumno recibirá una notificación cuando el profesor le asigna un plan nuevo.

Diseño del plan de entrenamiento

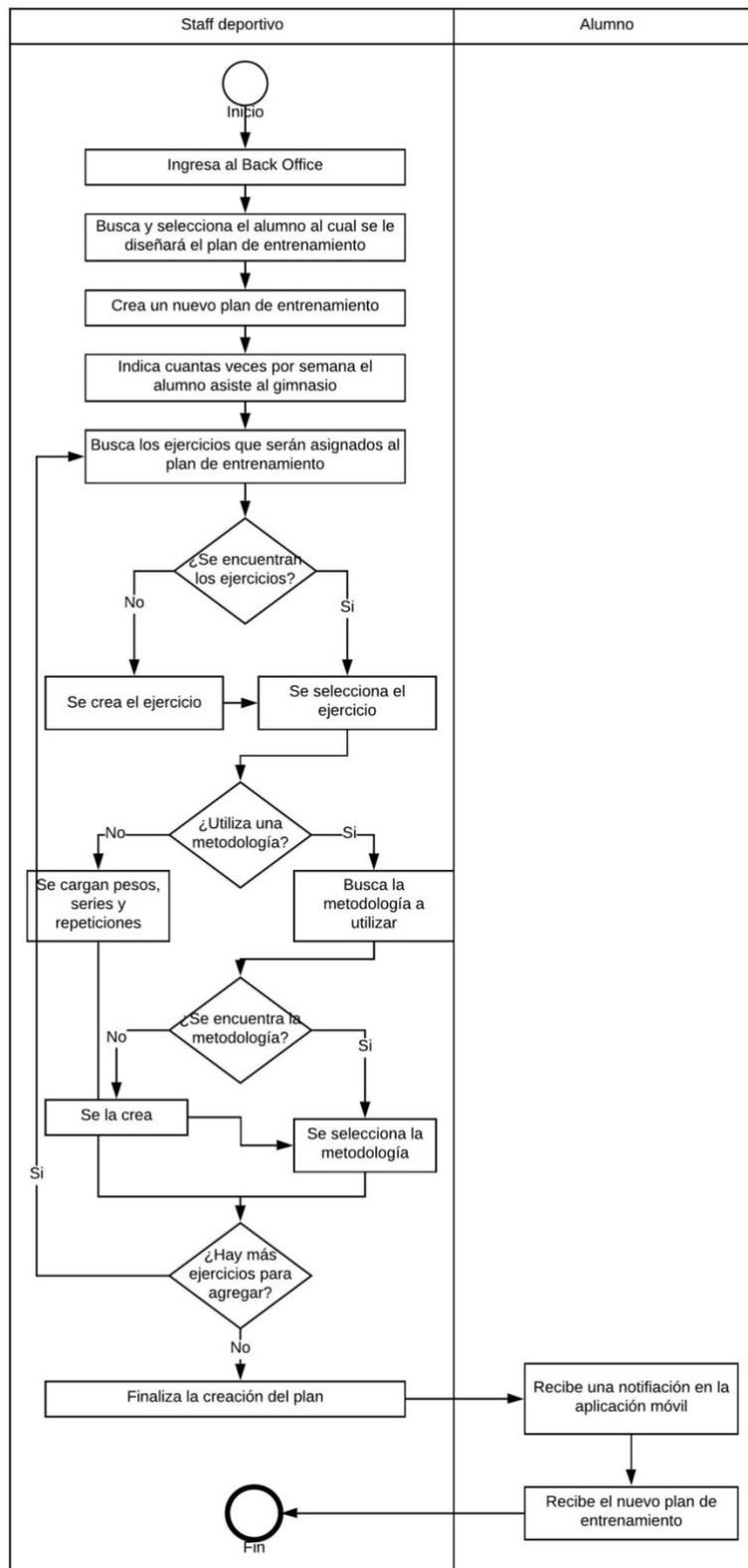


Figura 10. Propuesta de solución del proceso de diseño del plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.3. Ejecución del plan de entrenamiento

Se propone que mediante una aplicación móvil el alumno pueda ver cuales son los ejercicios que tiene que realizar ese día de entrenamiento. Al iniciar con la sesión de entrenamiento, se indica con que ejercicio debe de iniciar. Se muestra la respectiva planificación del ejercicio, es decir series, repeticiones, pesos y descansos entre series. Al finalizar con el ejercicio, procede al siguiente y así hasta terminar con la planificación de ese día.

A su vez, si en el plan debe quedar registrado algún dato (por ejemplo, cantidad de repeticiones máximas) el alumno podrá hacerlo. En el caso de que tenga una duda de cómo se realiza determinado ejercicio, puede ver un video breve indicando los pasos a seguir y que factores debe tener en cuenta.

Ejecución del plan de entrenamiento

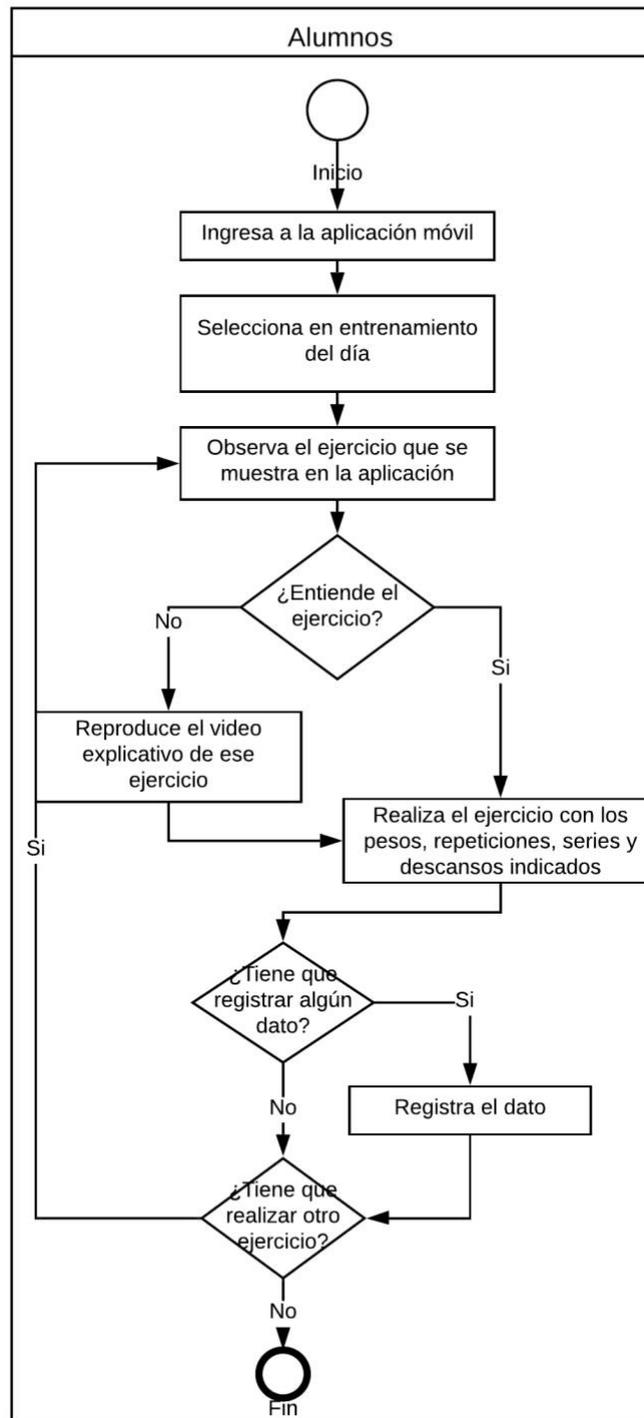


Figura 11. Propuesta de solución del proceso de ejecución del plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.4. Evaluación del progreso

Como propuesta de solución se plantea que, una vez finalizado el plan de entrenamiento, se proceda a evaluar los ejercicios que el profesor marcó a la hora de crear el plan de entrenamiento. El alumno deberá ir registrando los resultados en la aplicación móvil. De esta manera, se llevará un historial de todas las evaluaciones realizadas y el alumno podrá contemplar cómo ha ido progresando, desde que inició su entrenamiento en el gimnasio MAS. Por otra parte, el profesor también podrá acceder al historial de evaluaciones de sus alumnos desde el *Back Office* para así poder tener una noción de cómo mejoró el alumno.

Evaluación del progreso

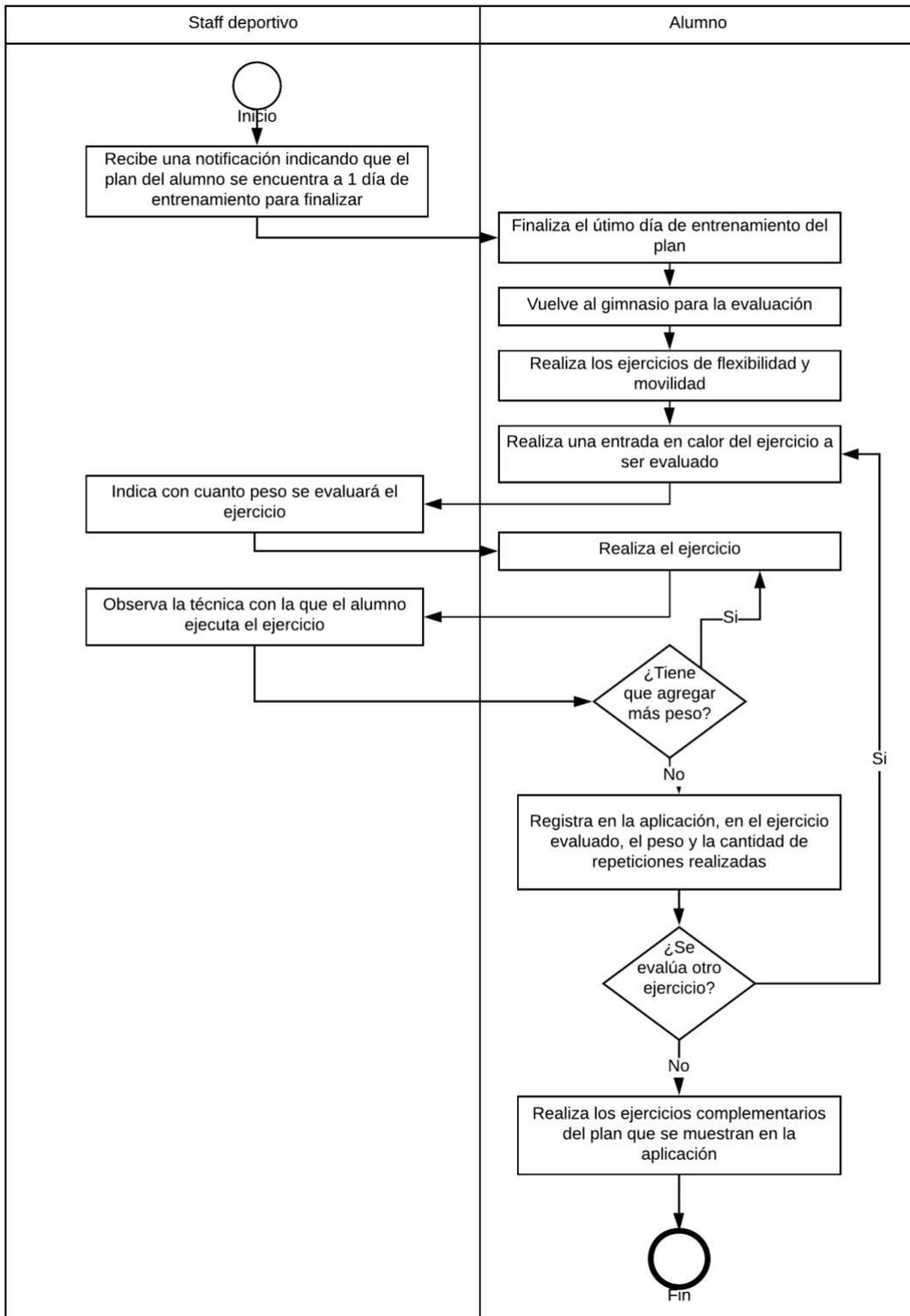


Figura 12. Propuesta de solución para el proceso de evaluación del progreso. Fuente propia.

6.3. Listado de Requerimientos funcionales

A continuación, se listan los requerimientos funcionales para la aplicación móvil que utiliza el alumno y los requerimientos funcionales para el *Back Office* que utiliza el profesor.

6.3.1. Requerimientos funcionales para aplicación móvil

Se debe permitir al alumno:

- RQAPP01 Acceder a la aplicación
- RQAPP02 Restablecer contraseña
- RQAPP03 Acceder al perfil
- RQAPP04 Modificar contraseña
- RQAPP05 Registrar datos iniciales al ingresar por primera vez
- RQAPP06 Modificar peso corporal
- RQAPP07 Modificar altura en el perfil
- RQAPP08 Modificar edad en el perfil
- RQAPP09 Modificar foto de perfil
- RQAPP10 Visualizar información del pase
- RQAPP11 Visualizar plan de entrenamiento
- RQAPP12 Visualizar planificación del día
- RQAPP13 Iniciar planificación del día
- RQAPP14 Visualizar biblioteca de ejercicios
- RQAPP15 Reproducir video de un ejercicio
- RQAPP16 Visualizar listado de planes de entrenamientos finalizados
- RQAPP17 Visualizar plan de entrenamiento realizado
- RQAPP18 Visualizar ejercicios post-entrenamiento

- RQAPP19 Registrar resultados de una evaluación
- RQAPP20 Visualizar el progreso de un ejercicio respecto a evaluaciones anteriores

6.3.2. Requerimientos funcionales para *Back Office*

Se debe permitir al profesor:

- RQBO01 Crear cuenta de acceso para un alumno
- RQBO02 Generar contraseña a una cuenta de alumno ya existente
- RQBO03 Agregar ejercicio
- RQBO04 Modificar ejercicio
- RQBO05 Eliminar ejercicio
- RQBO06 Mostrar listado de ejercicios
- RQBO07 Agregar metodología de entrenamiento
- RQBO08 Modificar metodología de entrenamiento
- RQBO09 Eliminar metodología de entrenamiento
- RQBO10 Mostrar listado de metodologías de entrenamiento
- RQBO11 Agregar plan de entrenamiento
- RQBO12 Mostrar plan de entrenamiento
- RQBO13 Modificar plan de entrenamiento
- RQBO14 Eliminar plan de entrenamiento
- RQBO15 Mostrar listado de planes de entrenamiento
- RQBO16 Ver evaluación asociada a plan de entrenamiento
- RQBO17 Ver historial de planes de entrenamiento de los alumnos
- RQBO18 Registrar evaluación sobre estado físico del alumno
- RQBO19 Ver progreso de un alumno en el ejercicio seleccionado

- RQBO20 Recibir notificación cuando un alumno esté a un día de entrenamiento para terminar el plan

Se debe permitir al administrador del sistema actual:

- RQBO21 Crear cuenta de acceso a un profesor para ingresar al sistema
- RQBO22 Eliminar cuenta de acceso de un profesor
- RQBO23 Modificar datos de cuenta de un profesor

6.4. Listado de Requerimientos no funcionales

Se detallan los requerimientos no funcionales

6.4.1. De portabilidad

- RQP01: Terminal de trabajo con iOS 10 o posterior
- RQP02: Terminal de trabajo con Android 5 o posterior
- RQP03: Conexión a internet

6.4.2. De usabilidad

- RQU01: Experiencia UX/UI amigable

6.4.3. De seguridad

- RQS01: Todas las llamadas a los servicios por parte de la aplicación o del *Back Office* deben estar autorizadas utilizando *JSON Web Token*
- RQS02: Respaldo de la base de datos

6.4.4. De implementación

- RQI01: Cuenta de desarrollador para Play Store
- RQI02: Cuenta de desarrollador para App Store

- RQI03: Credenciales para acceder a la instancia EC2
- RQI04: Credenciales para acceder a la base de datos
- RQI05: Credenciales para acceder al repositorio del código fuente del servidor

6.5. Listado de Requerimientos Candidatos

- Contar repeticiones en tiempo real con realidad aumentada
- Desarrollar la aplicación en lenguaje nativo para Android e iOS
- Asociar estudio antropométrico al perfil del usuario

7. Desarrollo del Producto

En este apartado se desarrolla el análisis y el diseño del producto.

7.1. Análisis

Para mostrar las relaciones entre las distintas entidades se utilizan dos diagramas de casos de uso, uno para la aplicación móvil y otro para el *Back Office*. A continuación, se muestra primero el diagrama para el *Back Office* con los diagramas de cada caso de uso junto con su respectiva ficha de caso de uso, seguido del diagrama para la aplicación con cada caso de uso y su ficha de caso de uso.

7.1.1. Diagrama de casos de uso *Back Office*

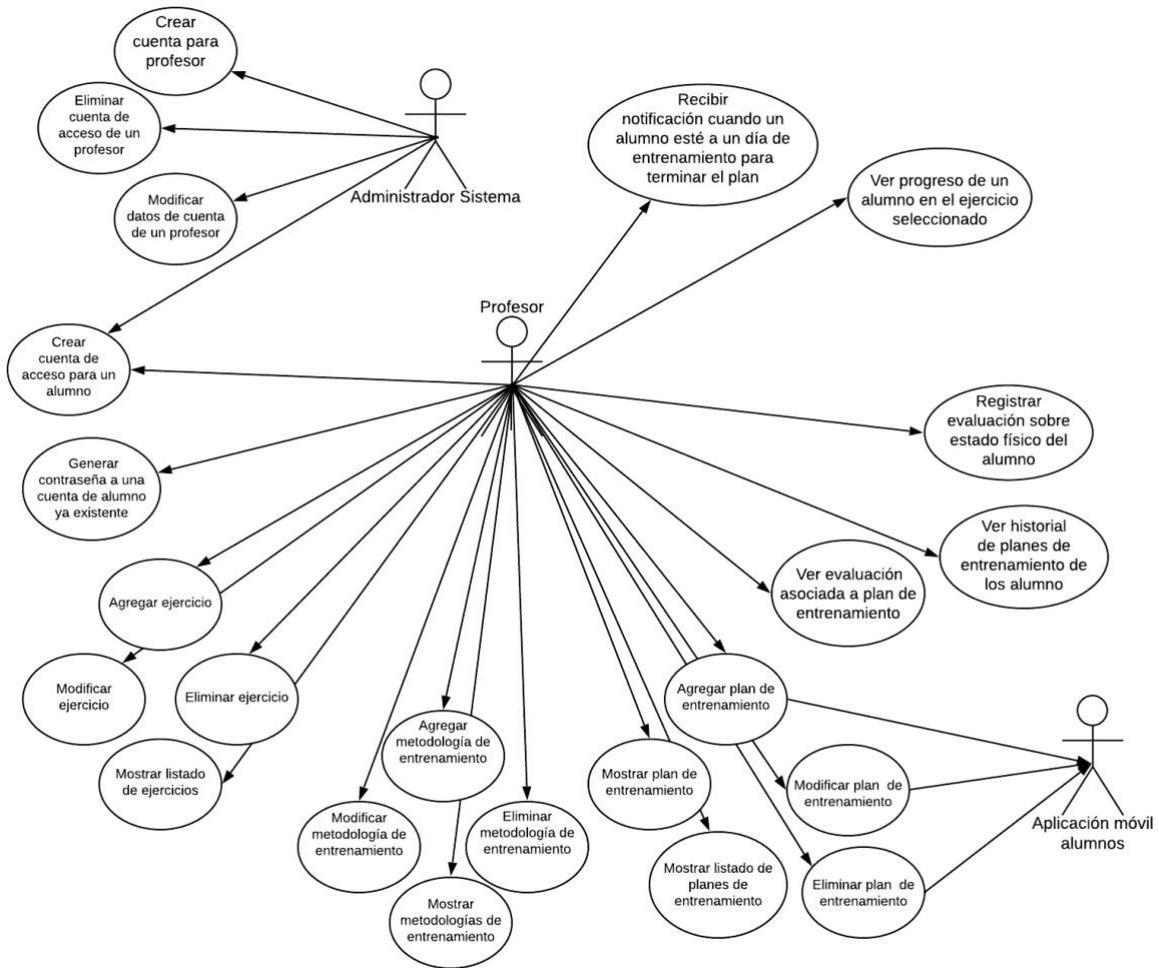


Figura 13. Diagrama de casos de uso back office. Fuente propia.

7.1.1.1. Descripción de casos de uso

7.1.1.1.1. Crear cuenta para profesor

7.1.1.1.1.1. Diagrama de caso de uso

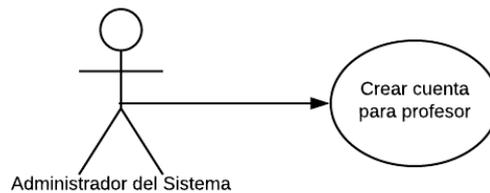


Figura 14. Diagrama de caso de uso. Crear cuenta para profesor. Fuente propia.

7.1.1.1.1.2. Ficha de caso de uso

Tabla 5. Ficha caso de uso. Crear cuenta para profesor. Fuente propia.

Caso de uso: Crear cuenta para profesor		Nro. de orden: RQBO21
Actores	Administrador del sistema	
Descripción	El administrador del sistema puede crear una cuenta con el perfil de profesor, para que el profesor pueda ingresar al sistema.	
Precondición	Haber seleccionado la opción Administrar Profesores en el menú de usuario. Tener los datos básicos del profesor: nombre, apellido, DNI, correo electrónico y contraseña.	
Pos condición	Éxito	El Administrador del sistema crea una cuenta para el profesor.
	Fracaso	El Administrador del sistema no puede crear una cuenta para el profesor.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El administrador del sistema ingresa los datos requeridos en el formulario. Como observación, la contraseña debe contener 8 caracteres, 1 carácter en mayúsculas y al menos 1 número.	1.1) No todos los campos fueron completados.
		1.1.1) Se pide que se completen todos los campos.
		1.2) La contraseña no cumple los requisitos mínimos.
		1.2.1) Se muestra como mensaje de error que la contraseña no cumple los requisitos.
2-	El sistema valida que no exista un usuario con los mismos datos.	2.1) Existe un usuario con los mismos datos.
		2.1.1) No se crea el usuario.
		2.1.2) Se le notifica al administrador que existe un usuario con el mismo DNI/email.
4-	Se crea el usuario para el profesor con los datos que ingresó el administrador del sistema.	

7.1.1.1.2. Eliminar cuenta de acceso de un profesor

7.1.1.1.2.1. Diagrama de caso de uso

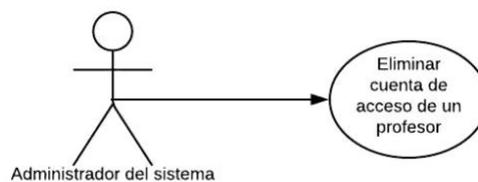


Figura 15. Diagrama de caso de uso. Eliminar cuenta de acceso de un profesor. Fuente propia.

7.1.1.1.2.2. Ficha de caso de uso

Tabla 6. Ficha caso de uso. Eliminar cuenta de acceso de un profesor. Fuente propia.

Caso de uso: Eliminar cuenta de acceso de un profesor		Nro. de orden: RQBO22
Actores	Administrador del sistema	
Descripción	El administrador del sistema puede eliminar una cuenta con el perfil de profesor. Desvinculándolo del ingreso al sistema.	
Precondición	Haber seleccionado la opción Administrar Profesores en el menú de usuario.	
Pos condición	Éxito	El Administrador del sistema elimina una cuenta de profesor seleccionada.
	Fracaso	El Administrador del sistema no puede eliminar la cuenta de profesor seleccionada.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El administrador del sistema busca la cuenta a eliminar.	1.1) No encuentra la cuenta a eliminar.
		1.1.1) La cuenta ya había sido eliminada previamente.
2-	Selecciona la opción eliminar.	
3-	Se le pregunta al administrador del sistema si desea eliminar la cuenta.	3.1) El administrador selecciona la opción cancelar.
		3.1.1) Se oculta el mensaje y se cancela la acción.
4-	El administrador selecciona si.	
5-	Se elimina la cuenta de la base de datos.	

7.1.1.1.3. Modificar datos de cuenta de un profesor

7.1.1.1.3.1. Diagrama de caso de uso

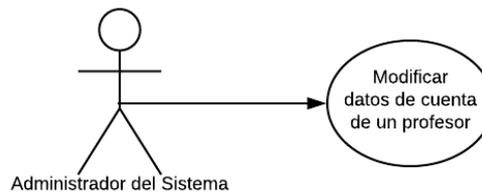


Figura 16. Diagrama de caso de uso. Modificar datos de cuenta de un profesor. Fuente propia.

7.1.1.1.3.2. Ficha de caso de uso

Tabla 7. Ficha caso de uso. Modificar datos de cuenta de un profesor. Fuente propia.

Caso de uso: Modificar datos de cuenta de un profesor		Nro. de orden: RQBO23
Actores	Administrador del sistema	
Descripción	El administrador del sistema puede modificar los datos de una cuenta con el perfil de profesor.	
Precondición	Haber seleccionado la opción Administrar Profesores en el menú de usuario.	
Pos condición	Éxito	El Administrador del sistema modifica los datos de una cuenta de profesor seleccionada.
	Fracaso	El Administrador del sistema no puede modificar los datos de una cuenta de profesor seleccionada.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El administrador del sistema busca la cuenta a la cual desea modificarle los datos.	1.1) No encuentra la cuenta a eliminar.
		1.1.1) La cuenta había sido eliminada previamente o no había sido dada de alta.
2-	Selecciona la opción modificar.	
3-	El administrador del sistema modifica los datos que desea actualizar.	
4-	Selecciona guardar.	
5-	Se guardan los cambios en la base de datos.	

7.1.1.1.4. Crear cuenta de acceso para un alumno

7.1.1.1.4.1. Diagrama de caso de uso

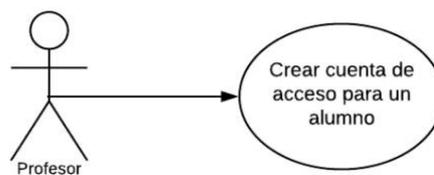


Figura 17. Diagrama de caso de uso. Crear cuenta de acceso para un alumno.

Fuente propia.

7.1.1.1.4.2. Ficha de caso de uso

Tabla 8. Ficha caso de uso. Crear cuenta de acceso para un alumno. Fuente propia.

Caso de uso: Crear cuenta de acceso para un alumno		Nro. de orden: RQBO01
Actores	Profesor, Administrador del sistema.	
Descripción	Se crea una cuenta de acceso a la aplicación para el alumno.	
Precondición	El profesor deberá dar de alta un nuevo alumno.	
Pos condición	Éxito	El alumno tiene acceso a la aplicación.
	Fracaso	El alumno no tiene acceso a la aplicación.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor da de alta un alumno nuevo.	
2-	El sistema crea un usuario con el correo ingresado y una contraseña con los últimos 4 números del documento del alumno.	
3-	Con estas credenciales el alumno puede ingresar a la aplicación.	

7.1.1.1.5. Generar contraseña a una cuenta de alumno ya existente

7.1.1.1.5.1. Diagrama de caso de uso

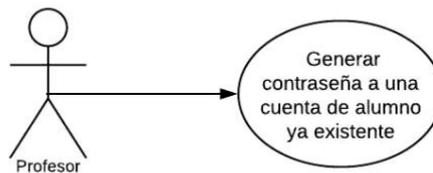


Figura 18. Diagrama de caso de uso. Generar contraseña a una cuenta de alumno ya existente. Fuente propia.

7.1.1.1.5.2. Ficha de caso de uso

Tabla 9. Ficha caso de uso. Generar contraseña a un alumno. Fuente propia.

Caso de uso: Generar contraseña a una cuenta de alumno ya existente		Nro. de orden: RQBO02
Actores	Profesor	
Descripción	Se genera una contraseña para que el alumno pueda ingresar a la aplicación.	
Precondición	El profesor debe de seleccionar al alumno al cual desea generarle una contraseña. Debe seleccionar en el botón de "Generar contraseña".	
Pos condición	Éxito	Se genera una contraseña para el alumno.
	Fracaso	No se genera una contraseña para el alumno.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor hace clic en el botón "generar contraseña".	
2-	Se genera una contraseña con los últimos 4 números del documento del alumno.	
3-	Se asigna la contraseña al alumno.	
4.	El alumno ya puede acceder a la aplicación.	

7.1.1.1.6. Agregar ejercicio

7.1.1.1.6.1. Diagrama de caso de uso

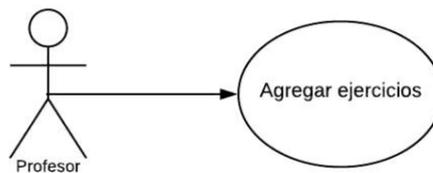


Figura 19. Diagrama de caso de uso. Agregar ejercicio. Fuente propia.

7.1.1.1.6.2. Ficha de caso de uso

Tabla 10. Ficha caso de uso. Agregar ejercicio. Fuente propia.

Caso de uso: Agregar ejercicio		Nro. de orden: RQBO03
Actores	Profesor	
Descripción	Se agrega un ejercicio a la base de datos.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "ejercicios" en el menú.	
Pos condición	Éxito	Se agrega un ejercicio a la base de datos.
	Fracaso	No se agrega un ejercicio a la base de datos.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor hace clic en el botón "agregar ejercicio".	
2-	Se muestra una ventana para que complete los campos necesarios.	
3-	Selecciona en "Aceptar".	3.1) Selecciona en "cancelar".
		3.1.1) Se cancela el flujo.
		3.1.2) Se cierra la ventana.
4-	Se guarda el ejercicio en la base de datos.	

7.1.1.1.7. Modificar ejercicio

7.1.1.1.7.1. Diagrama de caso de uso

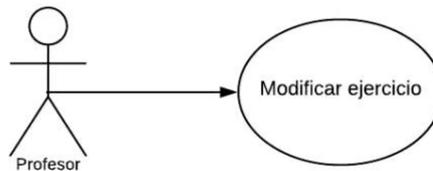


Figura 20. Diagrama de caso de uso. Modificar ejercicio. Fuente propia.

7.1.1.1.7.2. Ficha de caso de uso

Tabla 11. Ficha caso de uso. Modificar ejercicio. Fuente propia.

Caso de uso: Modificar ejercicio		Nro. de orden: RQBO04
Actores	Profesor	
Descripción	Se modifica el ejercicio seleccionado.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "ejercicios" en el menú. Luego seleccionar el ejercicio que desea modificar.	
Pos condición	Éxito	Se modifica el ejercicio seleccionado.
	Fracaso	No se modifica el ejercicio seleccionado.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor hace clic en el botón "modificar ejercicio".	
2-	Se muestra una ventana con los datos del ejercicio.	
3-	Modifica los campos que desea.	
4-	Selecciona en "Aceptar".	4.1) Selecciona en "cancelar".
		4.1.1) Se cancela el flujo .
		4.1.2)Se cierra la ventana.
5-	Se guarda el ejercicio modificado en la base de datos.	

7.1.1.1.8. Eliminar ejercicio

7.1.1.1.8.1. Diagrama de caso de uso

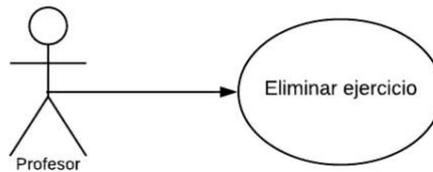


Figura 21. Diagrama de caso de uso. Eliminar ejercicio. Fuente propia.

7.1.1.1.8.2. Ficha de caso de uso

Tabla 12. Ficha caso de uso. Eliminar ejercicio. Fuente propia.

Caso de uso: Eliminar ejercicio		Nro. de orden: RQBO05
Actores	Profesor	
Descripción	Se elimina el ejercicio seleccionado.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "ejercicios" en el menú. Luego seleccionar el ejercicio que desea eliminar.	
Pos condición	Éxito	Se elimina el ejercicio seleccionado.
	Fracaso	No se elimina el ejercicio seleccionado.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor hace clic en el botón "eliminar ejercicio".	
2-	Se muestra una ventana preguntando si desea eliminar el ejercicio.	
3-	El profesor hace clic en "Si".	3.1)Hace clic en "No".
		3.1.1) Se cancela el flujo.
4-	El ejercicio es eliminado de la base de datos.	

7.1.1.1.9. Mostrar listado de ejercicios

7.1.1.1.9.1. Diagrama de caso de uso

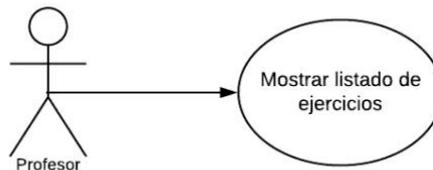


Figura 22. Diagrama de caso de uso. Mostrar listado de ejercicios. Fuente propia.

7.1.1.1.9.2. Ficha de caso de uso

Tabla 13. Ficha caso de uso. Mostrar listado de ejercicios. Fuente propia.

Caso de uso: Mostrar listado de ejercicios		Nr de orden: RQBO06
Actores	Profesor	
Descripción	Se muestra un listado con todos los ejercicios que hay en la base de datos.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "ejercicios" en el menú.	
Postcondición	Éxito	Se muestran todos los ejercicios.
	Fracaso	No se muestran todos los ejercicios.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor selecciona desde el menu la opción "ejercicios".	
2-	Se muestra un listado con todos los ejercicios.	

7.1.1.1.10. Agregar metodología de entrenamiento

7.1.1.1.10.1. Diagrama de caso de uso

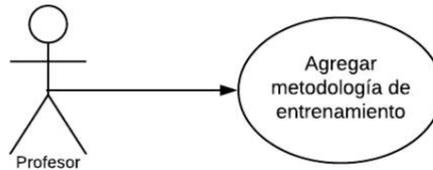


Figura 23. Diagrama de caso de uso. Agregar metodología de entrenamiento.

Fuente propia.

7.1.1.1.10.2. Ficha de caso de uso

Tabla 14. Ficha caso de uso. Agregar metodología de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Agregar metodología de entrenamiento		Nro. de orden: RQBO07
Actores	Profesor	
Descripción	Se agrega una metodología de entrenamiento.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "metodologías" en el menú. Debe de hacer clic en el botón "Agregar".	
Pos condición	Éxito	Se agrega una metodología a la base de datos.
	Fracaso	No se agrega una metodología a la base de datos.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor hace clic en el botón "Agregar".	
2-	Se lo redirige a la pagina "Nueva Metodología".	
3-	Se muestra por pantalla un formulario con campos vacíos que debe completar el profesor.	
4-	El profesor completa el campo "duración en semanas del plan" con un valor numérico.	
5-	Se muestra una tabla con pestañas para cada semana de entrenamiento.	
6-	Dentro de cada pestaña se muestran los campos: "Semana Nro.", "Series", "Repeticiones", "Porcentajes" y "Descansos".	

7-	El profesor completa el campo "Series" .	
8-	El profesor completa el campo "Repeticiones".	8.1) Se muestra un mensaje de error.
		8.1.1) El profesor ingresa una cantidad de repeticiones distinta a la cantidad de series ingresadas previamente.
		8.1.2) Se muestra el siguiente mensaje: "La cantidad de repeticiones debe ser igual a la cantidad de series".
9-	El profesor completa el campo "Porcentajes".	9.1) Se muestra un mensaje de error.
		9.1.1) El profesor ingresa una cantidad de porcentajes distinta a la cantidad de series ingresadas previamente.
		9.1.2) Se muestra el siguiente mensaje: "La cantidad de porcentajes debe ser igual a la cantidad de series".
10-	El profesor completa el campo "Descansos"	10.1) Se muestra un mensaje de error.
		10.1.1) El profesor ingresa una cantidad de descansos distinta a la cantidad de series ingresadas previamente.
		10.1.2) Se muestra el siguiente mensaje: "La cantidad de porcentajes debe ser igual a la cantidad de series".
11-	Al finalizar el profesor selecciona en crear metodología.	11.1) No todos los campos están completos.
		11.1.1) Se encuentran campos vacíos dentro del formulario.
		11.1.2) Se le pide al profesor que complete los campos vacíos.
12-	Se guarda la metodología en la base de datos.	

7.1.1.1.11. Modificar metodología de entrenamiento

7.1.1.1.11.1. Diagrama de caso de uso

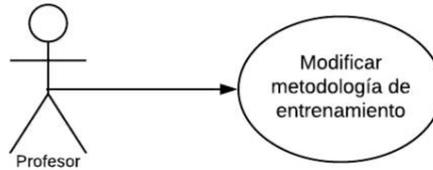


Figura 24. Diagrama de caso de uso. Modificar metodología de entrenamiento.

Fuente propia.

7.1.1.1.11.2. Ficha de caso de uso

Tabla 15. Ficha caso de uso. Modificar metodología de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Modificar metodología de entrenamiento		Nr de orden: RQBO08
Actores	Profesor	
Descripción	Se modifica la metodología de entrenamiento seleccionada.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "metodologías" en el menú. Debe de seleccionar la metodología que desea modificar.	
Postcondición	Éxito	Se modifica la metodología seleccionada.
	Fracaso	No se modifica la metodología seleccionada.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor hace click en el boton "Modificar" correspondiente a la metodología que desea modificar.	
2-	Se lo redirige a la pagina "Modificar Metodología".	
3-	Se muestra por pantalla un formulario con los campos cargados con la información de la metodología.	
4-	El profesor puede modificar los campos que desee.	4.1) Se muestra un mensaje de error.
		4.1.1) El profesor ingresa una cantidad de repeticiones distinta a la cantidad de series ingresadas previamente.

		4.1.2) Se muestra el siguiente mensaje: "La cantidad de repeticiones debe ser igual a la cantidad de series".
		4.2) Se muestra un mensaje de error.
		4.2.1) El profesor ingresa una cantidad de porcentajes distinta a la cantidad de series ingresadas previamente.
		4.2.2) Se muestra el siguiente mensaje: "La cantidad de porcentajes debe ser igual a la cantidad de series".
		4.3) Se muestra un mensaje de error.
		4.3.1) El profesor ingresa una cantidad de descansos distinta a la cantidad de series ingresadas previamente.
		4.3.2) Se muestra el siguiente mensaje: "La cantidad de porcentajes debe ser igual a la cantidad de series".
		4.4) No todos los campos estan completos.
		4.4.1) Se encuentran campos vacios dentro del formulario.
		4.4.2) Se le pide al profesor que complete los campos vacíos.

7.1.1.1.12. Eliminar metodología de entrenamiento

7.1.1.1.12.1. Diagrama de caso de uso

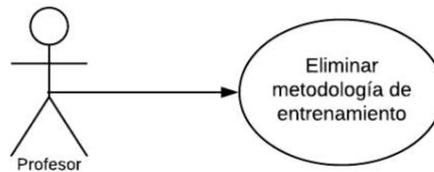


Figura 25. Diagrama de caso de uso. Eliminar metodología de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.1.1.12.2. Ficha de caso de uso

Tabla 16. Ficha caso de uso. Eliminar metodología de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Eliminar metodología de entrenamiento		Nro. de orden: RQBO09
Actores	Profesor	
Descripción	Se elimina la metodología de entrenamiento seleccionada.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "metodologías" en el menú.	
Pos condición	Éxito	Se elimina la metodología seleccionada.
	Fracaso	No se elimina la metodología seleccionada.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor busca le metodología que desea eliminar.	
2-	Se muestra un mensaje indicando si desea eliminar la metodología seleccionada.	2.1)El profesor selecciona "No". 2.1.1) Se oculta el mensaje.
3-	El profesor selecciona "Si".	
4-	Se elimina la metodología de la base de datos.	

7.1.1.1.13. Mostrar metodologías de entrenamiento

7.1.1.1.13.1. Diagrama de caso de uso

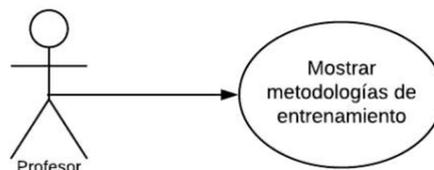


Figura 26. Diagrama de caso de uso. Mostrar metodologías de entrenamiento.

Fuente propia.

7.1.1.1.13.2. Ficha de caso de uso

Tabla 17. Ficha caso de uso. Mostrar metodologías de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Mostrar metodologías de entrenamiento		Nro. de orden: RQBO10
Actores	Profesor	
Descripción	Se muestra un listado con todas las metodologías de entrenamiento.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "metodologías" en el menú.	
Pos condición	Éxito	Se muestra un listado con todas las metodologías.
	Fracaso	No se muestra un listado con todas las metodologías.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor observa un listado con todas las metodologías.	

7.1.1.1.14. Agregar plan de entrenamiento

7.1.1.1.14.1. Diagrama de caso de uso



Figura 27. Diagrama de caso de uso. Agregar plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.1.1.14.2. Ficha de caso de uso

Tabla 18. Ficha caso de uso. Agregar plan de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Agregar plan de entrenamiento		Nro. de orden: RQBO11
Actores	Profesor, Aplicación móvil alumnos	
Descripción	Se crea un plan de entrenamiento asociado a un alumno.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "planes de entrenamiento" en el menú.	
Pos condición	Éxito	Se crea un plan de entrenamiento para un alumno.
	Fracaso	No se crea un plan de entrenamiento para un alumno.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor selecciona la opción "Crear plan".	

2-	Se lo redirige a la página "Nuevo plan de entrenamiento".	
3-	Se muestra un mensaje pidiendo que seleccione el alumno, al cual se le creará el plan de entrenamiento, del listado que se muestra .	
4-	El profesor selecciona el alumno.	
5-	El profesor completa el campo "Fecha de creación".	
6-	El profesor completa el campo "Objetivo".	
7-	El profesor completa el campo "Duración del plan", el cual es en semanas.	
8-	El profesor completa el campo "Asistencia por semana", el cual indica la cantidad de días que asiste el alumno por semana.	8.1)Se muestra un mensaje de error.
		8.1.1)El profesor ingresa un número menor a 0 o mayor a 7.
		8.1.2) Se muestra un mensaje indicando que la cantidad de asistencias por semana debe ser entre 1 a 7.
9-	Se muestra una tabla con pestañas que tienen como título "Día 1", "Día 2", "Día N" hasta que la cantidad de pestañas sea igual al valor ingresado en el campo anterior, "Asistencia por semana".	
10-	En cada día se muestra la opción "Agregar ejercicio".	
11-	El profesor selecciona en "Agregar ejercicio".	
12-	Se muestra un listado con todos los ejercicios para que el profesor seleccione solo uno.	
13-	El profesor selecciona el ejercicio deseado.	
14-	Se muestra la opción para que el profesor seleccione la metodología que desee asignarle al ejercicio.	14.1) El profesor selecciona la opción ninguna metodología
		14.1.1)Se muestra la opción "Ninguna Metodología".
15-	Se muestra un checkbox para indicar si el ejercicio se debe de evaluar al finalizar el plan.	

16-	Se repiten los pasos 11,12,13, 14 y 15 hasta que el profesor termina de asignar los ejercicios para cada uno de los días que asiste el alumno por semana.	
17-	El profesor selecciona en "Crear plan".	
18-	Se calcula por cada ejercicio la cantidad de repeticiones, pesos y descansos que deberá realizar el alumno cada día para el total de semanas que dura el plan.	18.1) Hay ejercicios que no poseen una Metodología.
		18.1.1) Se dejan los campos libres para que el profesor los complete .
19-	Se muestran los ejercicios que serán evaluados.	
20-	Se asocia la evaluación al plan de entrenamiento.	
21-	El profesor selecciona en "Continuar".	
22-	Se muestra como quedaría el plan de entrenamiento .	21.1) Se deben completar los ejercicios sin metodología.
		21.1.1) El profesor debe de completar los ejercicios que poseen campos libres (series, repeticiones y descansos).
23-	Se valida que todos los campos estén completos.	22.1) No todos los campos están completos.
		22.1.1) Se muestra un mensaje pidiendo que se completen los campos marcados.
24-	El profesor selecciona la opción "Guardar plan".	
25-	Se asocia el plan de entrenamiento al alumno.	
26-	Se envía una notificación al alumno que el plan de entrenamiento esta disponible.	

7.1.1.1.15. Mostrar plan de entrenamiento

7.1.1.1.15.1. Diagrama de caso de uso

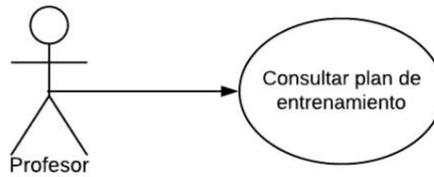


Figura 28. Diagrama de caso de uso. Mostrar plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.1.1.15.2. Ficha de caso de uso

Tabla 19. Ficha caso de uso. Mostrar plan de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Mostrar plan de entrenamiento		Nro. de orden: RQBO12
Actores	Profesor	
Descripción	Se visualiza el plan de entrenamiento seleccionado.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "planes de entrenamiento" en el menú.	
Pos condición	Éxito	Se visualiza el plan de entrenamiento seleccionado.
	Fracaso	No se visualiza el plan de entrenamiento seleccionado.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor es redirigido a la pagina "Planes de entrenamiento".	
2-	Se muestra un listado con los planes de entrenamientos .	
3-	El profesor selecciona en "Ver plan" sobre el plan que desea visualizar.	
4-	Se re direcciona al profesor a la página con los detalles del plan.	

7.1.1.1.16. Modificar plan de entrenamiento

7.1.1.1.16.1. Diagrama de caso de uso



Figura 29. Diagrama de caso de uso. Modificar plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.1.1.16.2. Ficha de caso de uso

Tabla 20. Ficha caso de uso. Modificar plan de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Modificar plan de entrenamiento		Nro. de orden: RQBO13
Actores	Profesor, Aplicación móvil alumnos	
Descripción	Se modifica un plan de entrenamiento asociado a un alumno.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "planes de entrenamiento" en el menú. Luego seleccionar el plan de entrenamiento que desea modificar.	
Pos condición	Éxito	Se modifica un plan de entrenamiento para un alumno.
	Fracaso	No se modifica un plan de entrenamiento para un alumno.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor selecciona la opción "Modificar plan".	
2-	Se lo redirige a la página "Modificar plan de entrenamiento".	
3-	El profesor modifica los campos que desea modificar.	3.1) Actualiza algún campo que es requerido para la planificación.
		3.1.1) El profesor actualiza alguno de los siguientes campos: "Duración del plan", "Asistencia por Semana".
		3.1.2) Se corren las mismas validaciones que se encuentran a la hora de crear un plan de entrenamiento.
		3.1.3) Se actualiza la tabla con los días de entrenamiento.
4-	Se muestra una tabla con pestañas que tienen como título "Día 1", "Día 2", "Día N" hasta que la cantidad de pestañas sea igual al valor ingresado en el campo anterior, "Asistencia por semana".	
5-	En cada día se muestra la opción "Agregar ejercicio".	
6-	El profesor selecciona en "Agregar ejercicio".	
7-	Se muestra un listado con todos los ejercicios para que el profesor seleccione solo uno.	
8-	El profesor selecciona el ejercicio deseado.	

9-	Se muestra la opción para que el profesor seleccione la metodología que desee asignarle al ejercicio.	14.1) El profesor selecciona la opción ninguna metodología.
		14.1.1)Se muestra la opción "Ninguna Metodología".
10-	Se muestra un checkbox para indicar si el ejercicio se debe de evaluar al finalizar el plan.	
11-	Se repiten los pasos 11,12,13, 14 y 15 hasta que el profesor termina de asignar los ejercicios para cada uno de los días que asiste el alumno por semana.	
12-	El profesor selecciona en "Crear plan".	
13-	Se calcula por cada ejercicio la cantidad de repeticiones, pesos y descansos que deberá realizar el alumno cada día para el total de semanas que dura el plan.	18.1) Hay ejercicios que no poseen una Metodología.
		18.1.1) Se dejan los campos libres para que el profesor los complete .
14-	Se muestran los ejercicios que serán evaluados.	
15-	Se modifica la evaluación que tenia asignada el plan de entrenamiento.	
16-	El profesor selecciona en "Continuar".	
17-	Se muestra como quedaría el plan de entrenamiento.	21.1) Se deben completar los ejercicios sin metodología.
		21.1.1) El profesor debe de completar los ejercicios que poseen campos libres (series, repeticiones y descansos).
18-	Se valida que todos los campos estén completos.	22.1) No todos los campos están completos.
		22.1.1) Se muestra un mensaje pidiendo que se completen los campos marcados.
19-	El profesor selecciona la opción "Guardar plan".	
20-	Se modifica el plan de entrenamiento del alumno.	
21-	Se envía una notificación al alumno que el plan de entrenamiento ha sido modificado.	

7.1.1.1.17. Eliminar plan de entrenamiento

7.1.1.1.17.1. Diagrama de caso de uso



Figura 30. Diagrama de caso de uso. Eliminar plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.1.1.17.2. Ficha de caso de uso

Tabla 21. Ficha caso de uso. Eliminar plan de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Eliminar plan de entrenamiento		Nro. de orden: RQBO14
Actores	Profesor, Aplicación móvil alumnos	
Descripción	Se modifica un plan de entrenamiento asociado a un alumno.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "planes de entrenamiento" en el menú.	
Pos condición	Éxito	Se elimina el plan de entrenamiento asociado al alumno.
	Fracaso	No se elimina el plan de entrenamiento para el alumno.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor selecciona la opción "Eliminar plan".	
2-	Se muestra un mensaje preguntando si esta seguro de que desea eliminar el plan de entrenamiento.	
3-	El profesor selecciona en "Si".	3.1) Selecciona en "No".
		3.1.1) El profesor selecciona la opción "No".
		3.1.2) Se oculta el mensaje.
4-	Se elimina el plan de entrenamiento del alumno.	
5-	Se envía una notificación al alumno indicando que el plan de entrenamiento ha sido eliminado.	

7.1.1.1.18. Mostrar listado de planes de entrenamiento

7.1.1.1.18.1. Diagrama de caso de uso

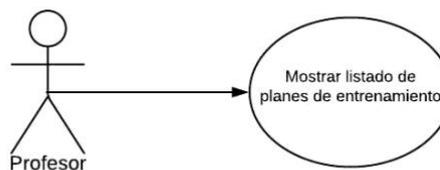


Figura 31. Diagrama de caso de uso. Mostrar listado de planes de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.1.1.18.2. Ficha de caso de uso

Tabla 22. Ficha caso de uso. Mostrar listado de planes de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Mostrar listado de planes de entrenamiento		Nro. de orden: RQBO15
Actores	Profesor	
Descripción	Se visualiza un listado con los planes de entrenamiento.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "planes de entrenamiento" en el menú.	
Pos condición	Éxito	Se visualiza un listado con todos los planes de entrenamiento.
	Fracaso	No se visualiza un listado con los planes de entrenamiento.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor es redirigido a la pagina "Planes de entrenamiento".	
2-	Se muestra un listado con los planes de entrenamientos .	

7.1.1.1.19. Ver evaluación asociada a plan de entrenamiento

7.1.1.1.19.1. Diagrama de caso de uso

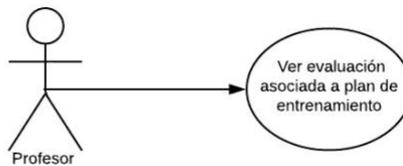


Figura 32. Diagrama de caso de uso. Ver evaluación asociada a plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.1.1.19.2. Ficha de caso de uso

Tabla 23. Ficha caso de uso. Ver evaluación de asociada a plan de entrenamiento.

Fuente propia.

Caso de uso: Ver evaluación asociada a plan de entrenamiento		Nro. de orden: RQBO16
Actores	Profesor	
Descripción	Se visualiza la evaluación de un plan de entrenamiento.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "planes de entrenamiento" en el menú.	
Pos condición	Éxito	Se visualizan los ejercicios que serán o están siendo evaluados con respecto al plan de entrenamiento seleccionado.
	Fracaso	No se visualizan los ejercicios que serán o están siendo evaluados con respecto al plan de entrenamiento seleccionado.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor busca el plan de entrenamiento del cual desea ver la evaluación que tiene asociada.	
2-	Selecciona la opción "Ver evaluación".	
3-	Se redirige al profesor a la pestaña "Evaluación".	
4-	El profesor observa los ejercicios que deberán ser evaluados.	4.1) El alumno tiene algunos resultados cargados.
		4.1.1) El alumno cargo al menos un resultado
		4.1.2) Se ve reflejado en la evaluación cuando el profesor consulte por la misma.

7.1.1.1.20. Ver historial de planes de entrenamiento de los alumnos

7.1.1.1.20.1. Diagrama de caso de uso

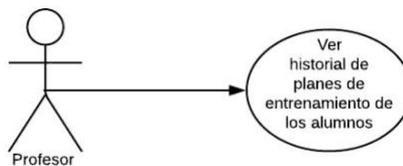


Figura 33. Diagrama de caso de uso. Ver historial de planes de entrenamiento

de los alumnos. Fuente propia.

7.1.1.1.20.2. Ficha de caso de uso

Tabla 24. Ficha caso de uso. Ver historial de planes de entrenamiento de los alumnos.

Fuente propia.

Caso de uso: Ver historial de planes de entrenamiento de los alumnos		Nro. de orden: RQBO17
Actores	Profesor	
Descripción	Se visualizan todos los planes de entrenamiento asociado a un alumno.	
Precondición	El profesor debe seleccionar un alumno desde el listado de alumnos.	
Pos condición	Éxito	Se visualizan todos los planes de entrenamiento asociado al alumno seleccionado.
	Fracaso	No se visualizan todos los planes de entrenamiento asociado al alumno seleccionado.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor selecciona un alumno del listado de alumnos.	
2-	Es redirigido al perfil del alumno.	
3-	El profesor selecciona la opción "Ver planes de entrenamientos"	
4-	Se redirige al profesor a la pagina "Planes de entrenamientos"	
5-	Se muestran todos los planes de entrenamiento que tenga el alumno seleccionado.	5.1) El profesor selecciona un plan en particular del listado.
		5.1.1) El profesor selecciona un plan del listado.
		5.1.2) Se redirige al profesor al caso de uso "Mostrar plan de entrenamiento"

7.1.1.1.21. Registrar evaluación sobre estado físico del alumno

7.1.1.1.21.1. Diagrama de caso de uso

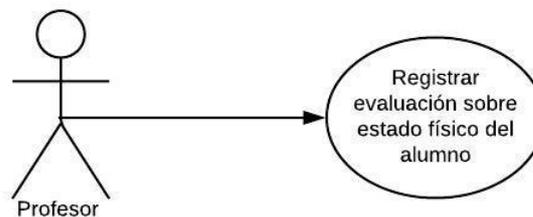


Figura 34. Registrar evaluación sobre estado físico del alumno. Fuente propia.

7.1.1.1.21.2. Ficha de caso de uso

Tabla 25. Ficha caso de uso. Registrar evaluación sobre estado físico del alumno.

Fuente propia.

Caso de uso: Registrar evaluación sobre estado físico del alumno		Nro. de orden: RQBO18
Actores	Profesor	
Descripción	Se registra información con respecto a la flexibilidad y movilidad del alumno.	
Precondición	El profesor debe seleccionar un alumno desde el listado de alumnos.	
Pos condición	Éxito	Se registra la evaluación de estado físico del alumno.
	Fracaso	No se registra la evaluación de estado físico del alumno.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El profesor selecciona un alumno del listado de alumnos.	
2-	Es redirigido al perfil del alumno.	
3-	El profesor selecciona la opción "Evaluación estado físico".	
4-	Se muestra un formulario de campo abierto para que el profesor lo complete con la información obtenida de la evaluación que le realizó al alumno.	
5-	El profesor selecciona en guardar.	

7.1.1.1.22. Ver progreso de un alumno en el ejercicio seleccionado

7.1.1.1.22.1. Diagrama de caso de uso

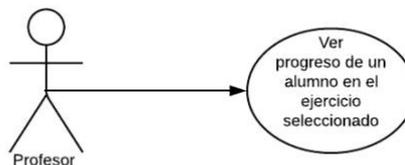


Figura 35. Ver progreso de un alumno en el ejercicio seleccionado. Fuente

propia.

7.1.1.1.22.2. Ficha de caso de uso

Tabla 26. Ficha caso de uso. Ver progreso de un alumno en el ejercicio seleccionado.

Fuente propia.

Caso de uso: Ver progreso de un alumno en el ejercicio seleccionado		Nro. de orden: RQBO19
Actores	Profesor	
Descripción	El profesor puede ver el progreso de un ejercicio del alumno seleccionado tiene un alumno.	
Precondición	El profesor debe seleccionar la opción "Ver progreso" en el menú. El alumno a seleccionar debe de tener al menos una evaluación realizada.	
Pos condición	Éxito	Se muestra un gráfico con el progreso del ejercicio con respecto al alumno seleccionado.
	Fracaso	No se muestra un gráfico con el progreso del ejercicio con respecto al alumno seleccionado.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	Se le muestra al profesor un listado con todos los alumnos.	
2-	El profesor selecciona un alumno.	
3-	Se muestra un listado con todos los ejercicios.	
4-	el profesor selecciona un ejercicio.	
5-	Se muestra un gráfico con los resultados de las distintas evaluaciones de ese ejercicio.	5.1)No hay evaluaciones del ejercicio seleccionado
		5.1.1) El alumno seleccionado no tiene alguna evaluación del ejercicio seleccionado.
		5.1.2) Se muestra un mensaje indicando que dicho ejercicio no esta evaluado.

7.1.1.1.23. Recibir notificación cuando un alumno esté a un día de entrenamiento para terminar el plan

7.1.1.1.23.1. Diagrama de caso de uso



Figura 36. Recibir notificación cuando un alumno esté a un día de entrenamiento para terminar el plan. Fuente propia.

7.1.1.1.23.2. Ficha de caso de uso

Tabla 27. Ficha caso de uso. Recibir notificación. Fuente propia.

Caso de uso: Recibir notificación cuando un alumno esté a un día de entrenamiento para terminar el plan		Nro. de orden: RQBO20
Actores	Profesor, Alumno	
Descripción	El profesor recibe una notificación indicando que determinado alumno esta a un día de terminar el plan de entrenamiento.	
Precondición	El alumno debe de estar a un día de terminar el plan de entrenamiento.	
Pos condición	Éxito	Se muestra una notificación en el centro de notificaciones indicando que tal alumno esta por terminar el plan de entrenamiento.
	Fracaso	No se muestra una notificación en el centro de notificaciones indicando que tal alumno esta por terminar el plan de entrenamiento.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	Se muestra una notificación	
2-	El profesor selecciona en la campana de notificaciones	
3-	Se muestra un mensaje indicando que determinado alumno esta por terminar su plan de entrenamiento.	

7.1.2. Diagramas de caso de uso de la aplicación móvil

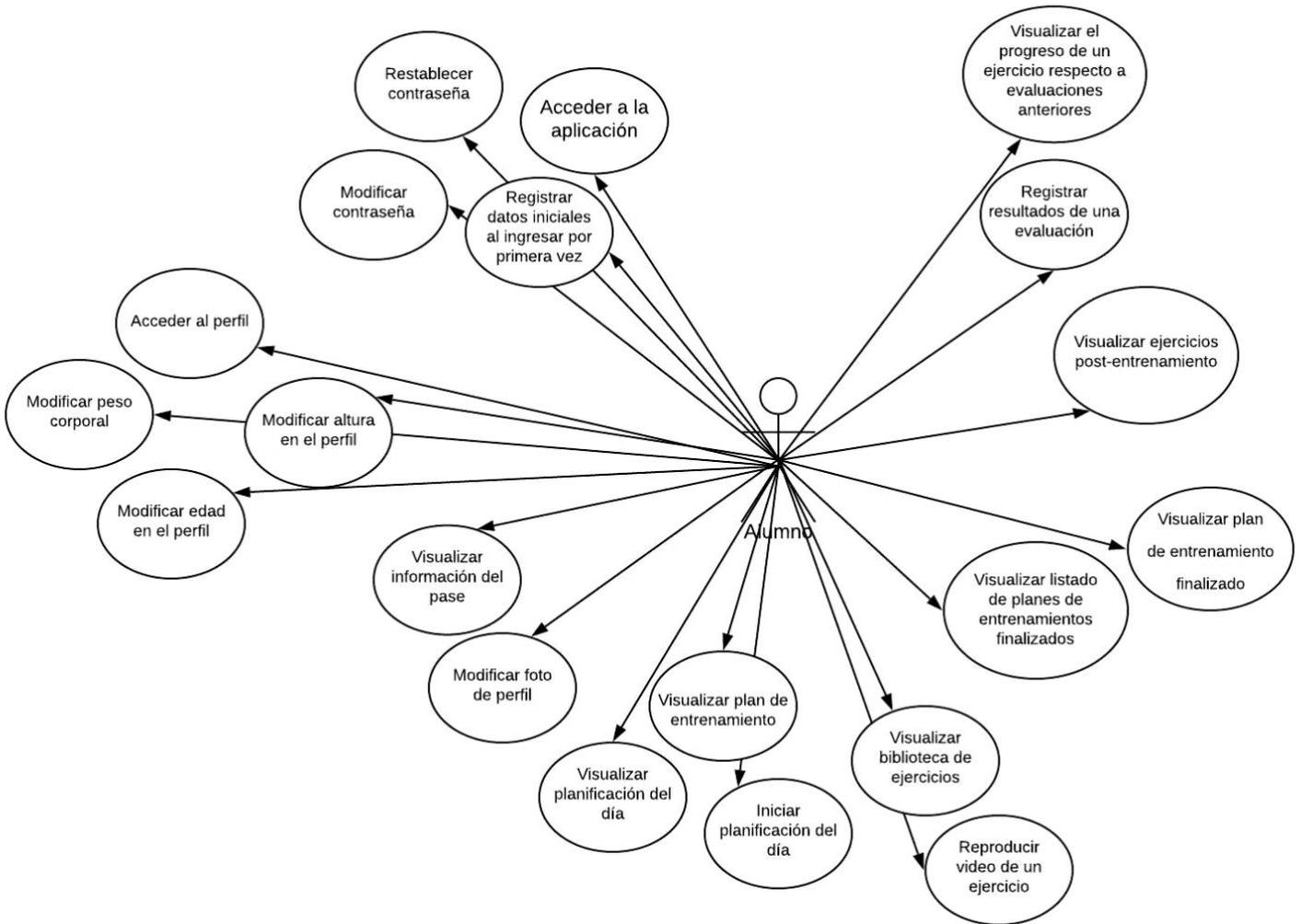


Figura 37. Diagrama de casos de uso de la aplicación móvil. Fuente propia.

7.1.2.1. Descripción de casos de uso

7.1.2.1.1. Acceder a la aplicación

7.1.2.1.1.1. Diagrama de caso de uso

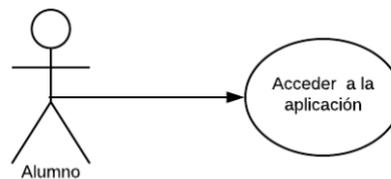


Figura 38. Diagrama de caso de uso. Acceder a la aplicación. Fuente propia.

7.1.2.1.1.2. Ficha de caso de uso

Tabla 28. Ficha caso de uso. Acceder a la aplicación. Fuente propia.

Caso de uso: Acceder a la aplicación		Nro. de orden: RQAPP01
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno ingresa a la aplicación mediante un usuario y contraseña asignados por el profesor.	
Precondición	El profesor deberá haberle creado una cuenta al alumno. El alumno debe abrir la aplicación desde su dispositivo móvil.	
Pos condición	Éxito	El alumno ingresa a la aplicación.
	Fracaso	El alumno no puede ingresar a la aplicación.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno ingresa el usuario y la contraseña asignados por el profesor.	
2-	Selecciona "Ingresar".	
3-	El sistema valida los datos ingresados con la base de datos.	3.1) Los datos no son correctos.
		3.1.1) Se le notifica al alumno que los datos ingresados no son correctos.
		3.1.2) Se blanquean los campos para que vuelva a intentar.
4-	Ingresar a la pantalla principal.	

7.1.2.1.2. Restablecer contraseña

7.1.2.1.2.1. Diagrama de caso de uso

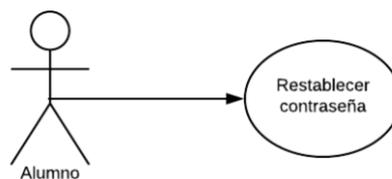


Figura 39. Diagrama de caso de uso. Restablecer contraseña. Fuente propia.

7.1.2.1.2.2. Ficha de caso de uso

Tabla 29. Ficha caso de uso. Restablecer contraseña. Fuente propia.

Caso de uso: Restablecer contraseña		Nro. de orden: RQAPP02
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno recupera su contraseña mediante un correo electrónico.	
Precondición	El alumno selecciona en "Recuperar contraseña".	
Pos condición	Éxito	El alumno recibe por correo su contraseña.
	Fracaso	El alumno no recibe por correo su contraseña.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona en "Recuperar contraseña".	
2-	Ingresa su correo electrónico.	
3-	El sistema genera un correo electrónico con la contraseña del usuario y se lo envía.	3.1) Los datos no son correctos.
		3.1.1) Se le notifica al alumno que los datos ingresados no son correctos.
		3.1.2) Se blanquean los campos para que vuelva a intentar.
4-	El alumno recibe en su casilla de correo el email con la contraseña.	

7.1.2.1.3. Acceder al perfil

7.1.2.1.3.1. Diagrama de caso de uso

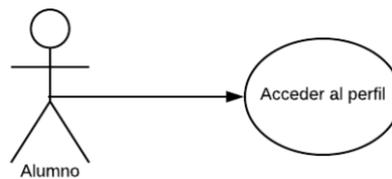


Figura 40. Diagrama de caso de uso. Acceder al perfil. Fuente propia.

7.1.2.1.3.2. Ficha de caso de uso

Tabla 30. Ficha caso de uso. Acceder al perfil. Fuente propia.

Caso de uso: Acceder al perfil		Nro. de orden: RQAPP03
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno ingresa a su perfil desde el menú de la aplicación.	
Precondición	El alumno debe seleccionar la opción "perfil" desde el menú.	
Pos condición	Éxito	El alumno ve los datos asociados a su perfil.
	Fracaso	El alumno no puede ver los datos asociados a su perfil.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona desde el menú la opción "perfil".	
2-	Se cargan los datos que contiene el perfil del alumno.	2.1) No se cargan los datos del perfil del alumno.
		2.1.1) No se pueden traer los datos, desde el servidor.
		2.1.2) Se muestra un mensaje indicando que intente mas tarde.
3-	Se muestran los datos.	

7.1.2.1.4. Modificar contraseña

7.1.2.1.4.1. Diagrama de caso de uso

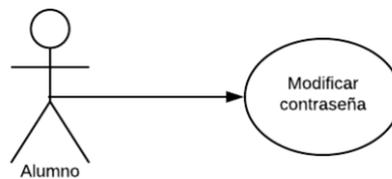


Figura 41. Diagrama de caso de uso. Modificar contraseña. Fuente propia.

7.1.2.1.4.2. Ficha de caso de uso

Tabla 31. Ficha caso de uso. Modificar contraseña. Fuente propia.

Caso de uso: Modificar contraseña		Nro. de orden: RQAPP04
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno modifica su contraseña.	
Precondición	El alumno debe de haber ingresado a su perfil.	
Pos condición	Éxito	El alumno modifica su contraseña.
	Fracaso	El alumno no puede modificar su contraseña.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	Se le pide al alumno que ingrese una nueva contraseña que sea mayor a 6 caracteres.	
2-	El alumno ingresa la nueva contraseña.	2.1) La contraseña no cumple con los requisitos.
		2.1.1) La contraseña ingresada por el alumno no cumple con los requisitos mínimos.
		2.1.2) Se le notifica al alumno que la contraseña ingresada no es correcta.
3-	Vuelve a ingresar la misma contraseña para confirmar que es la misma.	3.1) Las contraseñas no coinciden.
		3.1.1) Se le notifica al alumno que las contraseñas no coinciden
4-	El alumno selecciona en modificar	

7.1.2.1.5. Registrar datos iniciales al ingresar por primera vez

7.1.2.1.5.1. Diagrama de caso de uso

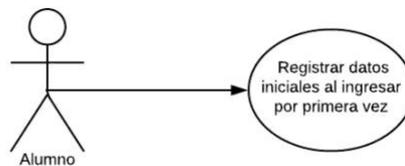


Figura 42. Diagrama de caso de uso. Registrar datos iniciales al ingresar por primera vez. Fuente propia.

7.1.2.1.5.2. Ficha de caso de uso

Tabla 32. Ficha caso de uso. Registrar datos iniciales al ingresar por primera vez.

Fuente propia.

Caso de uso: Registrar datos iniciales al ingresar por primera vez		Nro. de orden: RQAPP05
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno debe completar los campos solicitados, estos son: Edad, peso y altura.	
Precondición	Debe ser la primera vez que el alumno ingresa a la aplicación y no tiene los datos completados.	
Pos condición	Éxito	El alumno accede al menú principal de la aplicación.
	Fracaso	El alumno no puede acceder al menú principal de la aplicación.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	Se muestra un formulario para que el alumno complete con los siguientes datos: Edad, peso y altura.	
2-	El alumno completa los campos.	
3-	Selecciona el botón de continuar.	
4-	Se guardan los datos ingresados en la base de datos.	4.1)No se guardan los datos.
		4.1.1) Puede ser que por un error de comunicación con el servidor no se guarden los datos.
		4.1.2) Se muestra un mensaje de error.
5-	Se redirige al alumno a la siguiente pantalla.	

7.1.2.1.6. Modificar peso corporal

7.1.2.1.6.1. Diagrama de caso de uso

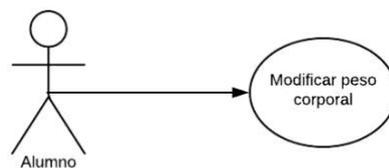


Ilustración 43. Diagrama de caso de uso. Modificar peso corporal. Fuente propia.

7.1.2.1.6.2. Ficha de caso de uso

Tabla 33. Ficha caso de uso. Modificar peso corporal. Fuente propia.

Caso de uso: Modificar peso corporal		Nro. de orden: RQAPP06
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede modificar su peso corporal en su perfil.	
Precondición	Debe seleccionar la opción "perfil" en el menú.	
Pos condición	Éxito	El alumno modifica su peso.
	Fracaso	El alumno no puede modificar su peso.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona el selector de peso.	
2-	Selecciona el peso deseado.	
3-	Selecciona el botón de guardar.	
4-	Se guardan los datos ingresados en la base de datos.	4.1)No se guardan los datos.
		4.1.1) Puede ser que por un error de comunicación con el servidor no se guarden los datos.
		4.1.2) Se muestra un mensaje de error.

7.1.2.1.7. Modificar altura en el perfil

7.1.2.1.7.1. Diagrama de caso de uso

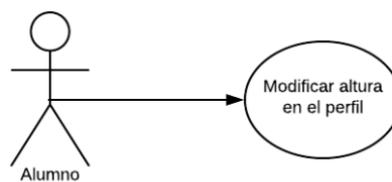


Figura 44. Diagrama de caso de uso. Modificar altura en el perfil. Fuente propia.

7.1.2.1.7.2. Ficha de caso de uso

Tabla 34. Ficha caso de uso. Modificar altura en el perfil. Fuente propia.

Caso de uso: Modificar altura en el perfil		Nro. de orden: RQAPP07
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede modificar su altura en su perfil.	
Precondición	Debe seleccionar la opción "perfil" en el menú.	
Pos condición	Éxito	El alumno modifica su altura.
	Fracaso	El alumno no puede modificar su altura.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona el selector de altura.	
2-	Selecciona la altura deseada.	
3-	Selecciona el botón de guardar.	
4-	Se guardan los datos ingresados en la base de datos.	4.1)No se guardan los datos.
		4.1.1) Puede ser que por un error de comunicación con el servidor no se guarden los datos.
		4.1.2) Se muestra un mensaje de error.

7.1.2.1.8. Modificar edad en el perfil

7.1.2.1.8.1. Diagrama de caso de uso

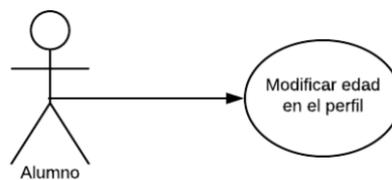


Figura 45. Diagrama de caso de uso. Modificar edad en el perfil. Fuente propia.

7.1.2.1.8.2. Ficha de caso de uso

Tabla 35. Ficha caso de uso. Modificar edad en el perfil. Fuente propia.

Caso de uso: Modificar edad en el perfil		Nro. de orden: RQAPP08
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede modificar su edad en su perfil.	
Precondición	Debe seleccionar la opción "perfil" en el menú.	
Pos condición	Éxito	El alumno modifica su edad.
	Fracaso	El alumno no puede modificar su edad.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona el selector de edad.	
2-	Selecciona la edad deseada.	
3-	Selecciona el botón de guardar.	
4-	Se guardan los datos ingresados en la base de datos.	4.1) No se guardan los datos.
		4.1.1) Puede ser que por un error de comunicación con el servidor no se guarden los datos.
		4.1.2) Se muestra un mensaje de error.

7.1.2.1.9. Modificar foto de perfil

7.1.2.1.9.1. Diagrama de caso de uso

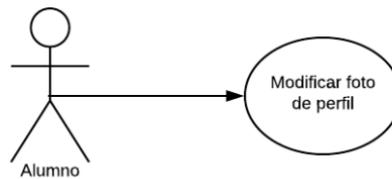


Figura 46. Diagrama de caso de uso. Modificar foto de perfil. Fuente propia.

7.1.2.1.9.2. Ficha de caso de uso

Tabla 36. Ficha caso de uso. Modificar foto de perfil. Fuente propia.

Caso de uso: Modificar foto de perfil		Nro. de orden: RQAPP09
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede modificar su foto de perfil.	
Precondición	Debe seleccionar la opción "perfil" en el menú.	
Pos condición	Éxito	El alumno modifica su foto de perfil.
	Fracaso	El alumno no puede modificar su foto de perfil.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona en la imagen que tiene como foto de perfil.	
2-	Se abre la galería de imágenes del dispositivo móvil.	
3-	Selecciona la imagen que desea utilizar para su perfil.	
4-	Se muestra la imagen seleccionada en donde se encontraba la imagen anterior.	
5-	Selecciona en el botón de guardar.	
4-	Se guardan los datos ingresados en la base de datos.	4.1)No se guardan los datos.
		4.1.1) Puede ser que por un error de comunicación con el servidor no se guarden los datos.
		4.1.2) Se muestra un mensaje de error.

7.1.2.1.10. Visualizar información del pase

7.1.2.1.10.1. Diagrama de caso de uso

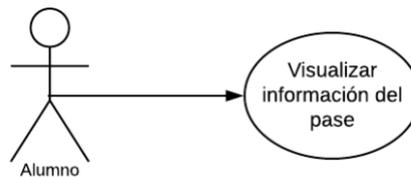


Figura 47. Diagrama de caso de uso. Visualizar información del pase. Fuente propia.

7.1.2.1.10.2. Ficha de caso de uso

Tabla 37. Ficha caso de uso. Visualizar información del pase. Fuente propia.

Caso de uso: Visualizar información del pase		Nro. de orden: RQAPP10
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede visualizar información sobre su pase desde el perfil.	
Precondición	Debe seleccionar la opción "perfil" en el menú.	
Pos condición	Éxito	El alumno visualiza la fecha de vencimiento de su pase y la cantidad de créditos disponibles en su perfil.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar información con respecto a su pase en el perfil.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	Se abre la pantalla del perfil.	
2-	Se muestra la información del pase.	2.1) El pase está por vencer.
		2.1.1) Se le indica al alumno que su pase está por vencer y que deberá abonar la actualización del mismo en el gimnasio.
		2.2) El pase está vencido.
		2.2.1) Se le indica al alumno que su pase se encuentra vencido y que deberá abonar el mismo en el gimnasio.

7.1.2.1.11. Visualizar plan de entrenamiento

7.1.2.1.11.1. Diagrama de caso de uso

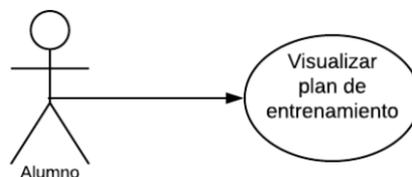


Figura 48. Diagrama de caso de uso. Visualizar plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.1.2.1.11.2. Ficha de caso de uso

Tabla 38. Ficha caso de uso. Visualizar plan de entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Visualizar plan de entrenamiento		Nro. de orden: RQAPP11
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede visualizar el plan de entrenamiento que el profesor le asignó.	
Precondición	Debe seleccionar la opción "mi plan" desde el menú. El profesor debe de asignarle un plan al alumno.	
Pos condición	Éxito	El alumno visualiza su plan de entrenamiento con los ejercicios que debe realizar y sus respectivas series, repeticiones y cargas.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar su plan de entrenamiento.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	Se muestra la duración del plan y su objetivo.	
2-	Se muestran los días que debe de asistir el alumno.	
3-	El alumno selecciona el día del cual desea saber que ejercicios debe realizar.	
4-	El alumno selecciona el ejercicio del cual desea saber como será la planificación a lo largo del plan.	4.1) El alumno selecciona volver.
		4.1.1) El alumno vuelve a la selección anterior.
5-	Se muestra por pantalla el nombre del ejercicio con las series, repeticiones y cargas asociadas.	5.1) El alumno selecciona volver.
		5.1.1) El alumno vuelve a la selección anterior.

7.1.2.1.12. Visualizar planificación del día

7.1.2.1.12.1. Diagrama de caso de uso

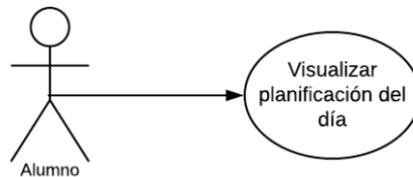


Figura 49. Diagrama de caso de uso. Visualizar planificación del día. Fuente propia.

7.1.2.1.12.2. Ficha de caso de uso

Tabla 39. Ficha caso de uso. Visualizar planificación del día. Fuente propia.

Caso de uso: Visualizar planificación del día		Nro. de orden: RQAPP12
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede visualizar la planificación que debe de realizar ese día en el gimnasio.	
Precondición	Debe seleccionar la opción "entrenar" desde el menú. Debe de tener un plan asignado.	
Pos condición	Éxito	El alumno visualiza la planificación del día con los ejercicios que debe realizar con sus respectivas series, repeticiones y cargas.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar la planificación del día.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	Se muestra un listado de los ejercicios que se deben realizar ese día.	
2-	El alumno selecciona cualquiera de los ejercicios.	
3-	Se detalla la cantidad de series y repeticiones con sus respectivas cargas.	3.1) El alumno selecciona volver.
		3.1.1) El alumno vuelve a la listado con los ejercicios.

7.1.2.1.13. Iniciar planificación del día

7.1.2.1.13.1. Diagrama de caso de uso

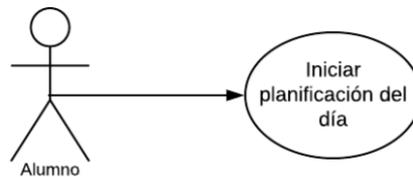


Figura 50. Diagrama de caso de uso. Iniciar planificación del día. Fuente propia.

7.1.2.1.13.2. Ficha de caso de uso

Caso de uso: Iniciar planificación del día		Nro. de orden: RQAPP13
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede inicializar la planificación que debe de realizar ese día en el gimnasio.	
Precondición	Debe seleccionar la opción "entrenar" desde el menú y luego en "iniciar entrenamiento". Debe de tener un plan asignado.	
Pos condición	Éxito	El alumno da comienzo a la planificación del día y se le indica los ejercicios que debe ir realizando con sus respectivas series, repeticiones y cargas.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar la planificación del día.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	Se muestra por pantalla el ejercicio que debe realizar el alumno y se detallan las series, repeticiones y cargas en caso de que el ejercicio tenga asignado los mismos.	
2-	El alumno comienza a realizar el ejercicio iniciando con la primer serie.	
3-	Finaliza la primer serie y la marca como realizada.	
4-	Continua con la siguiente serie hasta finalizar el ejercicio. El alumno va marcando como realizada cada serie realizada.	4.1) Se deben registrar repeticiones.
		4.1.1) Se le indica al alumno que debe de hacer la mayor cantidad de repeticiones posibles.
		4.1.2) El alumno realiza la cantidad que pueda.
		4.1.3) Registra la cantidad realizada.
5-	Se muestra el siguiente ejercicio a realizar y se repiten los pasos anteriores hasta finalizar todos los ejercicios que se detallan.	
6-	Finaliza el entrenamiento del día.	

7.1.2.1.14. Visualizar biblioteca de ejercicios

7.1.2.1.14.1. Diagrama de caso de uso

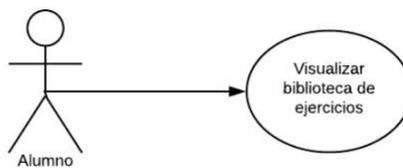


Figura 51. Diagrama de caso de uso. Visualizar biblioteca de ejercicios.

Fuente propia.

7.1.2.1.14.2. Ficha de caso de uso

Tabla 40. Ficha caso de uso. Visualizar biblioteca de ejercicios. Fuente propia.

Caso de uso: Visualizar biblioteca de ejercicios		Nr de orden: RQAPP14
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede ver todos los ejercicios que cargaron los profesores.	
Precondición	Seleccionar en el menu de la aplicación "biblioteca de ejercicios".	
Postcondición	Éxito	El alumno puede ver un listado con todos los ejercicios que se dan en el gimnasio y que pueden tener asociado un video con el cual se explica como se realiza dicho ejercicio.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar el listado de ejercicio.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno ingresa a la pantalla "librería de ejercicios"	
2-	Se carga el listado con todos los ejercicios dados de alta por el profesor	

7.1.2.1.15. Reproducir video de un ejercicio

7.1.2.1.15.1. Diagrama de caso de uso

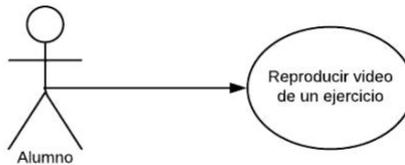


Figura 52. Diagrama de caso de uso. Reproducir video de un ejercicio. Fuente propia.

7.1.2.1.15.2. Ficha de caso de uso

Tabla 41. Ficha caso de uso. Reproducir video de un ejercicio. Fuente propia.

Caso de uso: Reproducir video de un ejercicio		Nro. de orden: RQAPP15
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede ver como se realiza un ejercicio mediante la reproducción de un ejercicio.	
Precondición	Seleccionar en el menú de la aplicación la librería de ejercicios.	
Pos condición	Éxito	El alumno puede visualizar a través de la reproducción de un video como se realiza el ejercicio que haya seleccionado.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar el ejercicio seleccionado.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona un ejercicio.	1.1) El ejercicio no tiene un video asociado.
		1.1.1) Se muestra un mensaje indicando que el ejercicio seleccionado no tiene un video disponible.
2-	Se reproduce el video.	2.1) Se pausa el video.
		2.1.1) Se frena la reproducción del video.
		2.2) Se cancela la reproducción del video.
		2.1.2) Se frena la reproducción del video.
		2.2.2) El alumno vuelve a la biblioteca de ejercicios.
3-	Finalizado el video se vuelve a la biblioteca de ejercicios.	

7.1.2.1.16. Visualizar listado de planes de entrenamientos finalizados

7.1.2.1.16.1. Diagrama de caso de uso

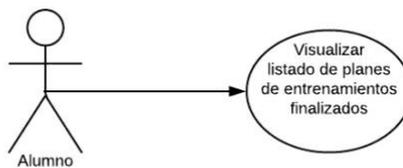


Figura 53. Diagrama de caso de uso. Visualizar listado de planes de entrenamientos finalizados. Fuente propia.

7.1.2.1.16.2. Ficha de caso de uso

Tabla 42. Ficha caso de uso. Visualizar listado de planes de entrenamientos

finalizados. Fuente propia.

Caso de uso: Visualizar listado de planes de entrenamientos finalizados		Nro. de orden: RQAPP16
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede visualizar un listado de todos los planes que ya ha realizado.	
Precondición	Seleccionar en el menú de la aplicación, "historial de planes".	
Pos condición	Éxito	El alumno puede visualizar un listado de todos los planes que ya haya realizado.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar el historial de planes ya realizados.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno ingresa a la pantalla de historial de planes.	
2-	Se muestran todos los planes que haya completado el alumno.	2.1) El alumno no tiene planes completados.
		2.1.1) Se muestra un mensaje indicando que no posee planes completados.
3-	El alumno puede seleccionar un plan para ver más información.	

7.1.2.1.17. Visualizar plan de entrenamiento finalizado

7.1.2.1.17.1. Diagrama de caso de uso

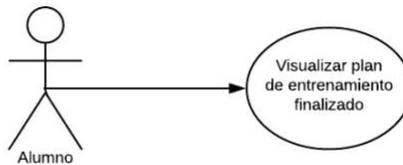


Figura 54. Diagrama de caso de uso. Visualizar plan de entrenamiento finalizado. Fuente

propia.

7.1.2.1.17.2. Ficha de caso de uso

Tabla 43. Ficha caso de uso. Visualizar plan de entrenamiento finalizado. Fuente propia.

Caso de uso: Visualizar plan de entrenamiento finalizado		Nro. de orden: RQAPP17
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede visualizar un plan de entrenamiento finalizado, del historial de planes.	
Precondición	Seleccionar un plan del listado en el historial de planes.	
Pos condición	Éxito	El alumno puede visualizar el plan con toda la información asociada.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar el plan seleccionado del historial.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona un plan del listado.	
2-	Se muestran todos los ejercicios asociados al plan con su respectiva planificación y con los datos que haya cargado el alumno en el momento que realizó el plan.	

7.1.2.1.18. Visualizar ejercicios post-entrenamiento

7.1.2.1.18.1. Diagrama de caso de uso

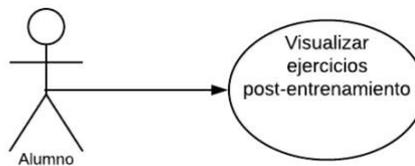


Figura 55. Diagrama de caso de uso. Visualizar ejercicios post-entrenamiento. Fuente propia.

7.1.2.1.18.2. Ficha de caso de uso

Tabla 44. Ficha caso de uso. Visualizar ejercicios post-entrenamiento. Fuente propia.

Caso de uso: Visualizar ejercicios post-entrenamiento		Nro. de orden: RQAPP18
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede visualizar varios ejercicios recomendados para estirar los músculos una vez finalizado el entrenamiento.	
Precondición	Seleccionar en el menú la opción, ejercicio post-entrenamiento.	
Pos condición	Éxito	El alumno visualiza un listado con todos los ejercicios para realizar una vez finalizado el entrenamiento.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar los ejercicios para realizar una vez finalizado el entrenamiento.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona un ejercicio del listado.	
2-	Se muestra un video sobre el ejercicio indicando los pasos a seguir.	
3-	El alumno reproduce el video.	3.1) El alumno selecciona volver.
		3.1.1) El alumno selecciona el botón de volver.
		3.1.2) El alumno vuelve al listado de ejercicios post-entrenamiento.

7.1.2.1.19. Registrar resultados de una evaluación

7.1.2.1.19.1. Diagrama de caso de uso

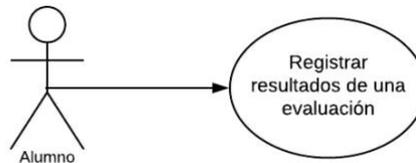


Figura 56. Diagrama de caso de uso. Registrar resultados de una evaluación.

Fuente propia.

7.1.2.1.19.2. Ficha de caso de uso

Tabla 45. Ficha caso de uso. Registrar resultados de una evaluación. Fuente propia.

Caso de uso: Registrar resultados de una evaluación		Nro. de orden: RQAPP19
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede ir registrando los resultados de cada ejercicio que fue evaluando.	
Precondición	Debe de tener una evaluación asociada al plan de entrenamiento y debe de estar cargada por el profesor. Seleccionar dentro del plan de entrenamiento que está realizando la opción, "iniciar evaluación".	
Pos condición	Éxito	El alumno puede registrar los resultados de cada ejercicio que fue evaluando.
	Fracaso	El alumno no puede registrar los resultados de cada ejercicio que fue evaluando.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	El alumno selecciona en "iniciar evaluación" dentro del plan de entrenamiento	
2-	Se muestra un listado con los ejercicios que serán evaluados.	
3-	El alumno selecciona el ejercicio a evaluar.	
4-	Se muestra una progresión de los pesos a utilizar para la entrada en calor del ejercicio seleccionado.	4.1) La progresión del ejercicio a evaluar no posee cargas.
		4.1.1) Se muestra cantidad de repeticiones que debe de realizar el alumno a modo de entrar en calor antes de ser evaluado en ese ejercicio.
5-	El alumno realiza la evaluación del ejercicio con el peso que el profesor le indica.	5.1) El profesor le indica al alumno que debe de cargar más peso.
		5.1.1) El alumno vuelve a realizar el ejercicio con el peso indicado.
6-	El alumno registra cuantas repeticiones realizo con el peso indicado.	6.1) El ejercicio evaluado no trabajaba con peso.
		6.1.1) El alumno registra la cantidad de repeticiones realizadas.
7-	El alumno continua con el siguiente ejercicio a evaluar.	
8-	Se repiten los pasos previamente detallados hasta finalizar los ejercicios de la evaluación.	
9-	El alumno selecciona en finalizar evaluación.	

7.1.2.1.20. Visualizar el progreso de un ejercicio respecto a evaluaciones anteriores

7.1.2.1.20.1. Diagrama de caso de uso

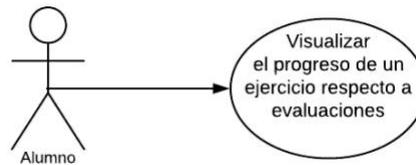


Figura 57. Diagrama de caso de uso. Visualizar el progreso de un ejercicio respecto a evaluaciones anteriores. Fuente propia.

7.1.2.1.20.2. Ficha de caso de uso

Tabla 46. Ficha caso de uso. Visualizar progreso de ejercicio. Fuente propia.

Caso de uso: Visualizar el progreso de un ejercicio respecto a evaluaciones anteriores		Nro. de orden: RQAPP20
Actores	Alumno	
Descripción	El alumno puede visualizar el progreso de un ejercicio en base a las evaluaciones realizadas.	
Precondición	Debe de tener al menos una evaluación realizada. El alumno debe seleccionar un ejercicio del listado.	
Pos condición	Éxito	El alumno puede visualizar un gráfico mostrando la progresión del ejercicio seleccionado.
	Fracaso	El alumno no puede visualizar la progresión del ejercicio seleccionado.
Pasos	Curso normal	Alternativas
1-	Se muestra un listado con los ejercicios que posean al menos una evaluación realizada.	
2-	El alumno selecciona el ejercicio del cual desee ver su progreso.	
3-	Se muestra un gráfico con los resultados de cada evaluación realizada detallando peso y cantidad de repeticiones.	

7.2. Diseño

Este apartado reúne la implementación de la metodología con la que se ha decidido trabajar, siendo esta misma Scrum. Se detallan dos Product Backlog uno para el Back Office y otro para la aplicación móvil.

7.2.1. Product Backlog

7.2.1.1. Back Office

En la siguiente tabla se detallan las historias de usuario para el desarrollo del Back Office, en la misma se muestran a que sprint pertenecen y que prioridad poseen.

Tabla 47. *Product Backlog del Back Office. Fuente propia.*

Id	Title	Prioridad	Sprint
US-33	Crear cuenta profesor	Media	2
US-34	Modificar cuenta profesor	Media	2
US-35	Eliminar cuenta profesor	Baja	2
US-49	Modificar esquema de la base de datos	Alta	2
US-36	Crear un ejercicio	Alta	3
US-37	Baja de un ejercicio	Baja	3
US-38	Modificar ejercicio	Baja	3
US-39	Visualizar listado de ejercicios	Media	3
US-40	Alta metodología de entrenamiento	Alta	4
US-41	Baja metodología de entrenamiento	Baja	4
US-42	Modificar metodología de entrenamiento	Media	4
US-43	Visualizar listado de metodologías de entrenamiento	Media	4
US-44	Alta plan de entrenamiento	Alta	5
US-45	Baja plan de entrenamiento	Baja	5
US-46	Modificar plan de entrenamiento	Media	5
US-47	Visualizar listado de planes de entrenamiento	Media	5
US-48	Calcular ejercicios en base a metodología	Alta	5
US-50	Asociar plan de entrenamiento a alumno	Alta	5
US-52	Visualizar plan de entrenamiento	Media	5
US-53	Generar contraseña	Baja	6
US-54	Registrar evaluación de movilidad y flexibilidad	Baja	6
US-55	Visualizar progreso del alumno	Media	6

7.2.1.2. Aplicación móvil

En la siguiente tabla se puede observar las historias de usuario del *product backlog* de la aplicación móvil.

Tabla 48. Product Backlog de la aplicación móvil. Fuente propia.

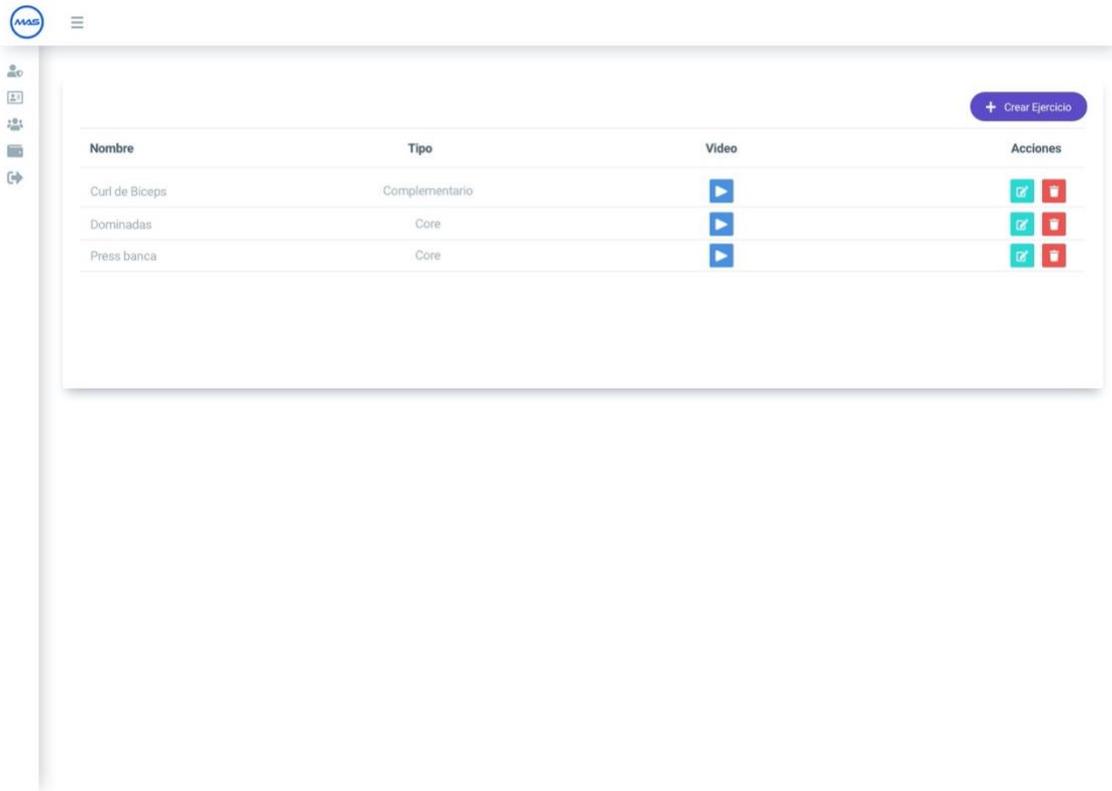
Id	Título	Prioridad	Sprint
US-11	Registrar datos iniciales	Media	7
US-24	Visualizar entrenamiento del día	Alta	7
US-28	Visualizar biblioteca de ejercicios	Media	7
US-9	Acceder a la aplicación	Alta	7
US-25	Iniciar entrenamiento del día	Alta	8
US-26	Registrar repeticiones máximas en un ejercicio	Media	8
US-27	Reproducir video de un ejercicio	Baja	8
US-57	Modificar repeticiones máximas en un ejercicio	Baja	8
US-20	Modificar repeticiones máximas en evaluación	Baja	9
US-22	Registrar repeticiones máximas en una evaluación	Alta	9
US-23	Notificar finalización del plan	Media	9
US-58	Iniciar Evaluación	Alta	9
US-59	Continuar Evaluación	Media	9
US-60	Listar resumen de evaluación	Baja	9
US-18	Plan de entrenamiento actual	Media	10
US-19	Detalles del plan de entrenamiento	Media	10
US-21	Visualizar planes anteriores	Media	10
US-31	Visualizar progreso en los ejercicios	Media	10
US-10	Restablecer contraseña	Baja	11
US-12	Ingresar al perfil	Media	11
US-13	Modificar Contraseña	Baja	11
US-14	Modificar Peso Corporal	Baja	11
US-15	Modificar Edad	Baja	11
US-16	Modificar Foto de Perfil	Baja	11
US-17	Información del Pase	Baja	11
US-56	Cerrar Sesión	Baja	11

7.2.2. Interfaces de usuario

A continuación, se presentan algunas de las distintas interfaces de usuario diseñadas para el Back Office y para la aplicación en dispositivos móviles.

7.2.2.1. Back Office

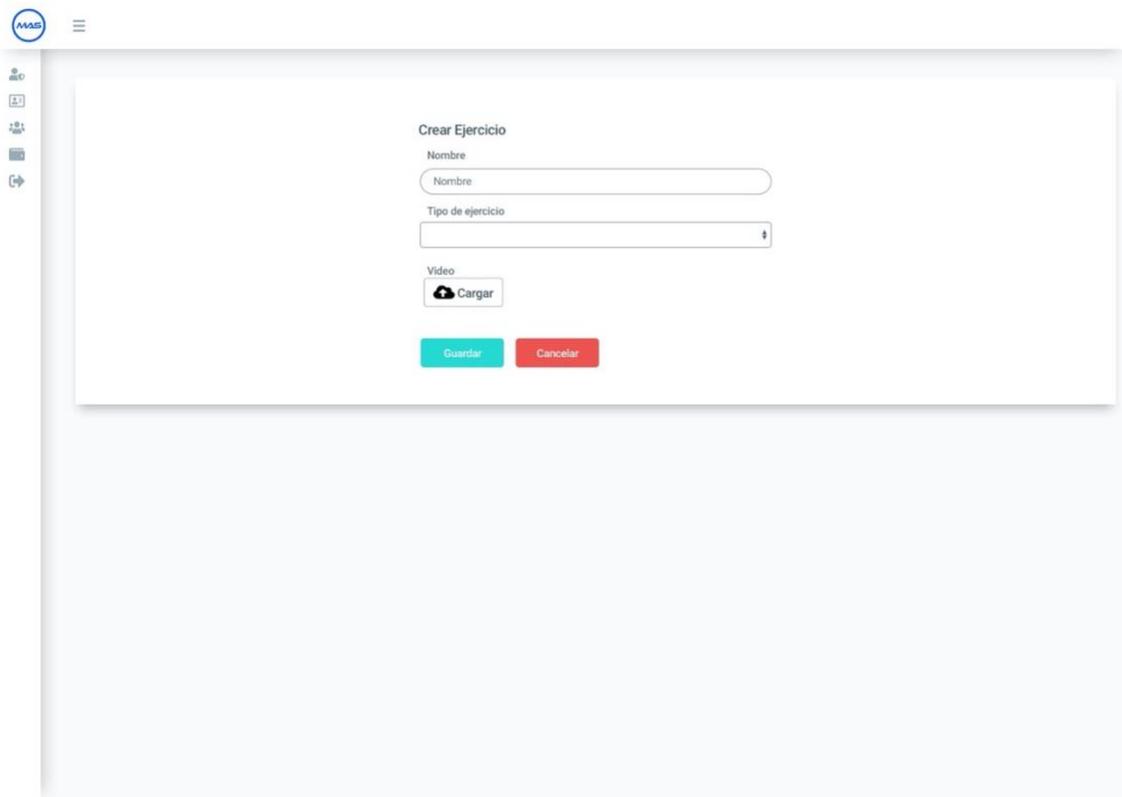
7.2.2.1.1. Listado de ejercicios



Nombre	Tipo	Video	Acciones
Curl de Biceps	Complementario		 
Dominadas	Core		 
Press banca	Core		 

Figura 59. Listado de ejercicios. Fuente propia.

7.2.2.1.2. Crear ejercicio



Crear Ejercicio

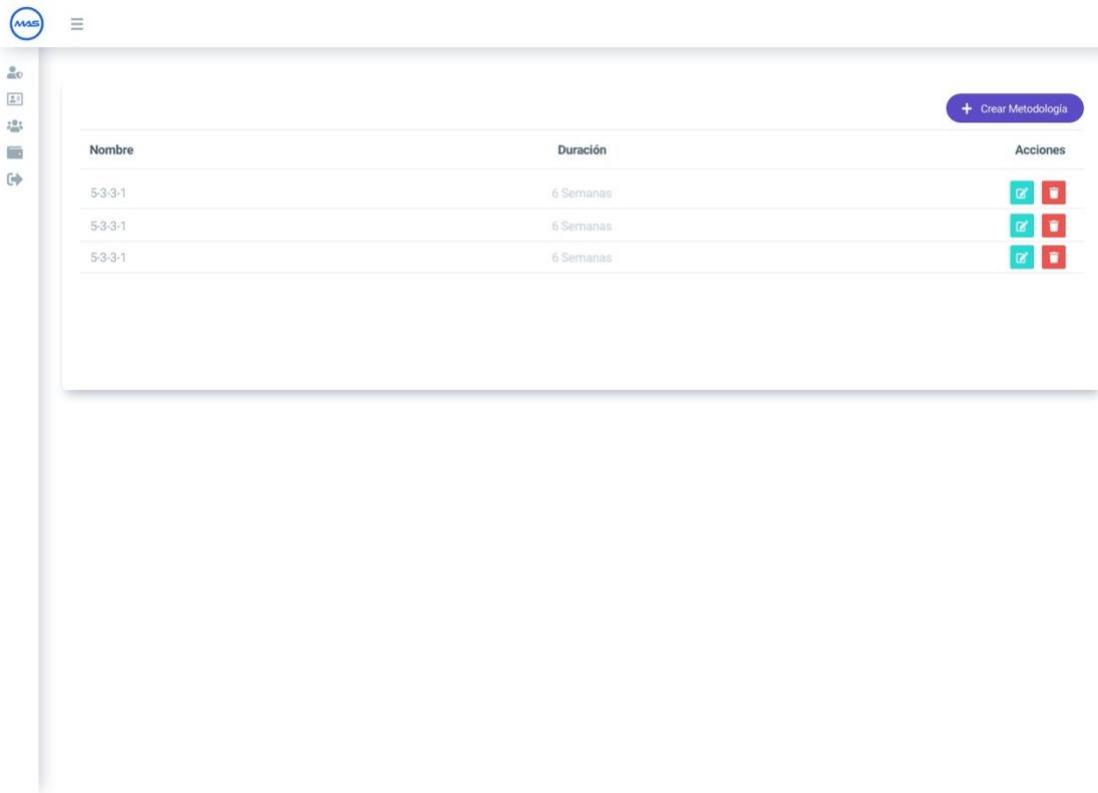
Nombre

Tipo de ejercicio

Video

Figura 58. Crear Ejercicio. Fuente propia.

7.2.2.1.3. Listado de metodologías



The screenshot shows a web application interface. On the left is a vertical sidebar with a logo at the top and several navigation icons below. The main content area features a table with three columns: 'Nombre', 'Duración', and 'Acciones'. There are three rows of data in the table, each with '5-3-3-1' in the 'Nombre' column and '6 Semanas' in the 'Duración' column. The 'Acciones' column contains two icons: a teal square with a white document icon and a red square with a white trash can icon. In the top right corner of the main content area, there is a purple button with a white plus sign and the text 'Crear Metodología'.

Nombre	Duración	Acciones
5-3-3-1	6 Semanas	 
5-3-3-1	6 Semanas	 
5-3-3-1	6 Semanas	 

Figura 60. Listado de metodologías. Fuente propia.

7.2.2.1.4. Crear metodología

Crear Metodología

Duración en semanas

6 Semanas

Semana	Series	Repeticiones	Porcentajes de carga
1	4	5-5-5-5	50-60-70-75
2	4	5-5-5-5	50-60-70-75
3	4	5-5-5-5	50-60-70-75
4	4	5-5-5-5	50-60-70-75
5	4	5-5-5-5	50-60-70-75
6	4	5-5-5-5	50-60-70-75

Guardar

Figura 61. Crear metodología. Fuente propia.

7.2.2.1.5. Perfil del alumno

The image shows a web application interface for a student profile. On the left, there is a vertical sidebar with a logo and several icons. The main content area contains a form with the following fields:

Nombre	Matias	Apellido	Torreblanca
DNI	123456789	Email	matias@test.com
Telefono	123456789	Tipo de Pase	Libre
Créditos	19		

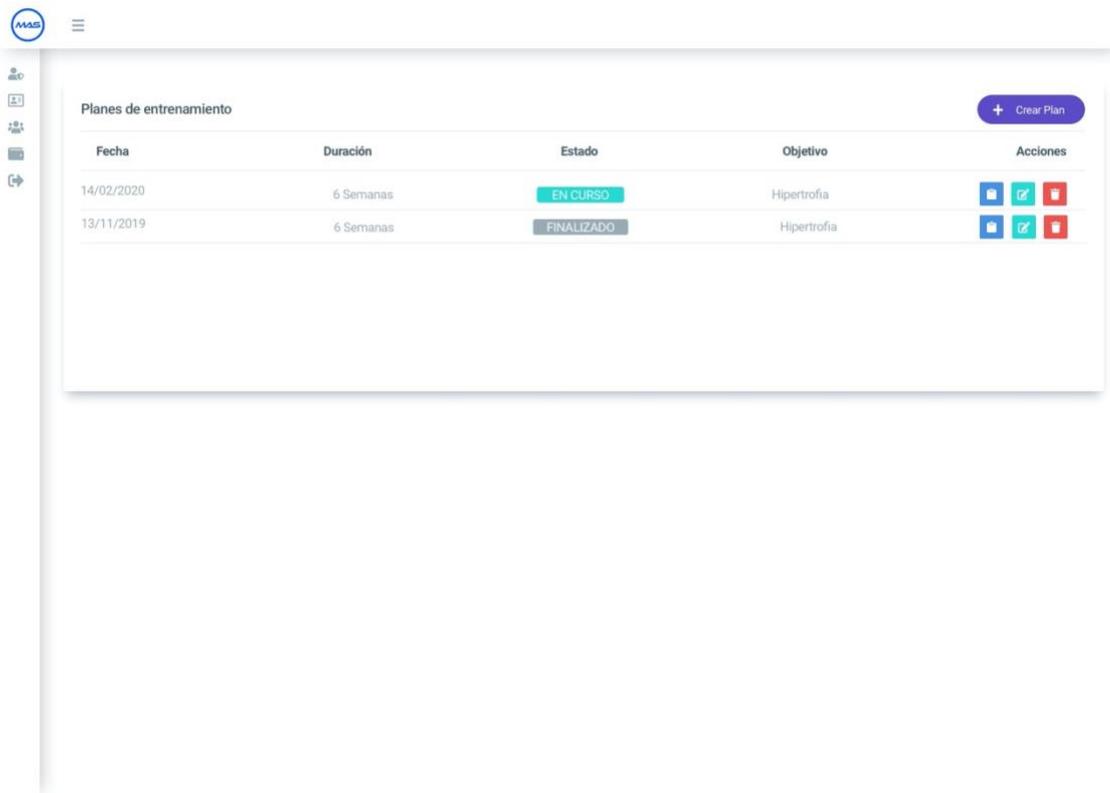
Below the form, there is a green button labeled "Modificar Datos".

Underneath, there are three sections with buttons:

- Evaluaciones de movilidad y flexibilidad:** "Ver Evaluaciones" (purple) and "Agregar Evaluación" (green).
- Planes de entrenamiento:** "Ver Planes" (purple) and "Agregar Plan" (green).
- Progreso:** "Buscar Ejercicio" (purple).

Figura 62. Perfil del alumno. Fuente propia.

7.2.2.1.6. Listado planes de entrenamiento



Fecha	Duración	Estado	Objetivo	Acciones
14/02/2020	6 Semanas	EN CURSO	Hipertrofia	  
13/11/2019	6 Semanas	FINALIZADO	Hipertrofia	  

Figura 63. Listado planes de entrenamiento. Fuente propia.

7.2.2.1.7. Crear plan de entrenamiento

The screenshot shows a web application interface with a sidebar on the left containing several icons. The main content area displays a form titled "Nuevo plan de entrenamiento". The form contains the following elements:

- Profesor:** A dropdown menu with "Agustin Almeida" selected.
- Objetivo:** A text input field with the placeholder "Objetivo del alumno...".
- Duración en semanas:** A text input field with the placeholder "Cantidad de semanas que dura el plan...".
- Asistencia dias por semana:** A text input field with the placeholder "Cantidad de dias que asiste el alumno por semana...".
- Evaluación:** A checkbox labeled "Evaluación".
- Buttons:** Two buttons at the bottom: "Continuar" (teal) and "Cancelar" (red).

Figura 64. Crear plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.2.2.1.8. Agregar ejercicios al plan de entrenamiento

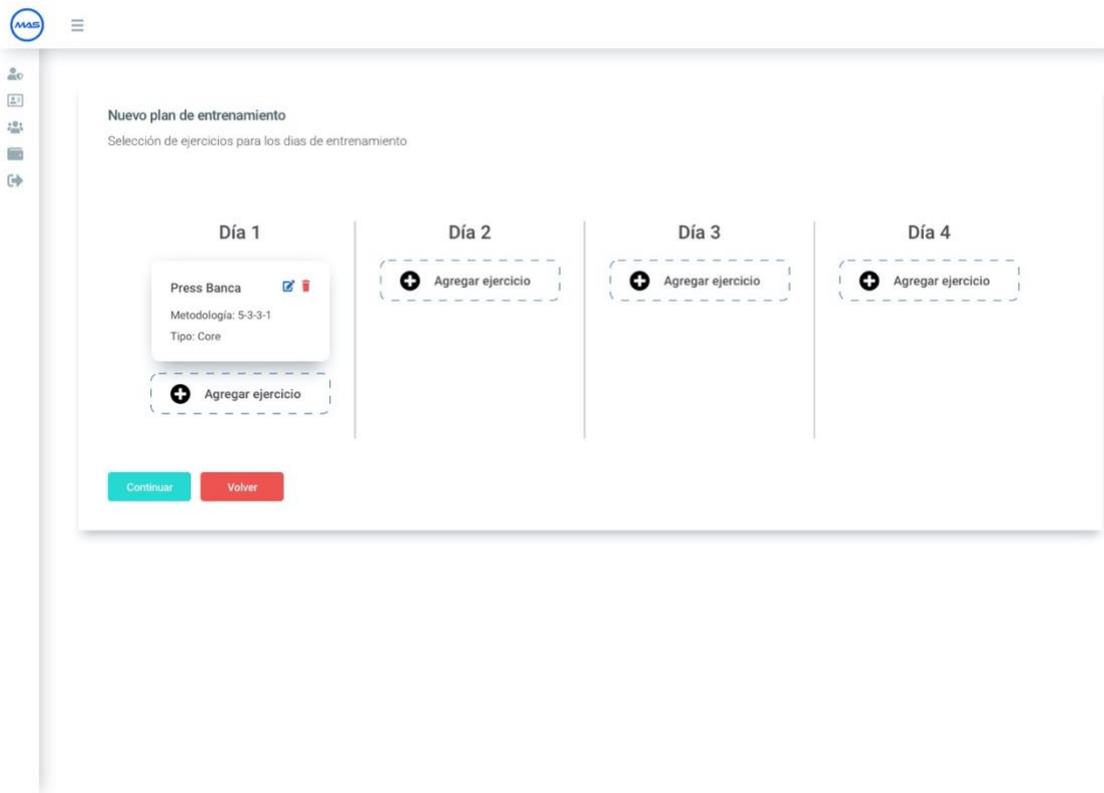


Figura 65. Agregar ejercicio a plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.2.2.1.9. Resumen de plan de entrenamiento

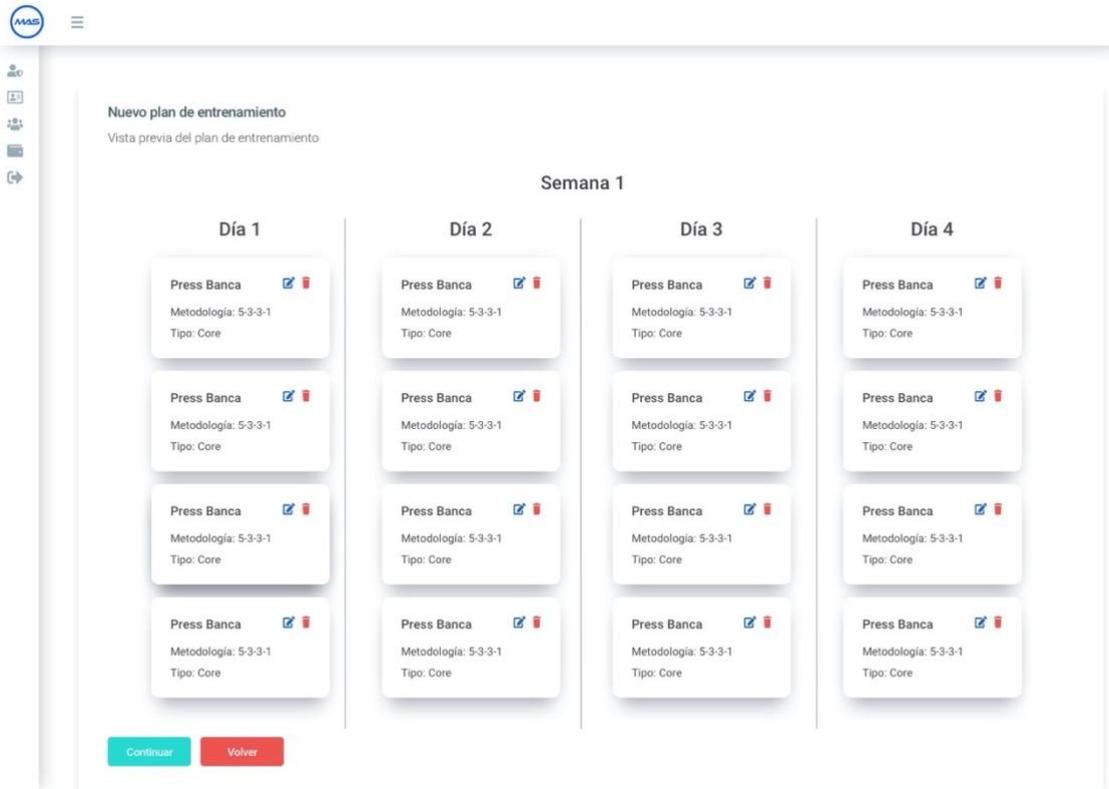


Figura 66. Resumen de plan de entrenamiento. Fuente propia.

7.2.2.1.10. Crear evaluación

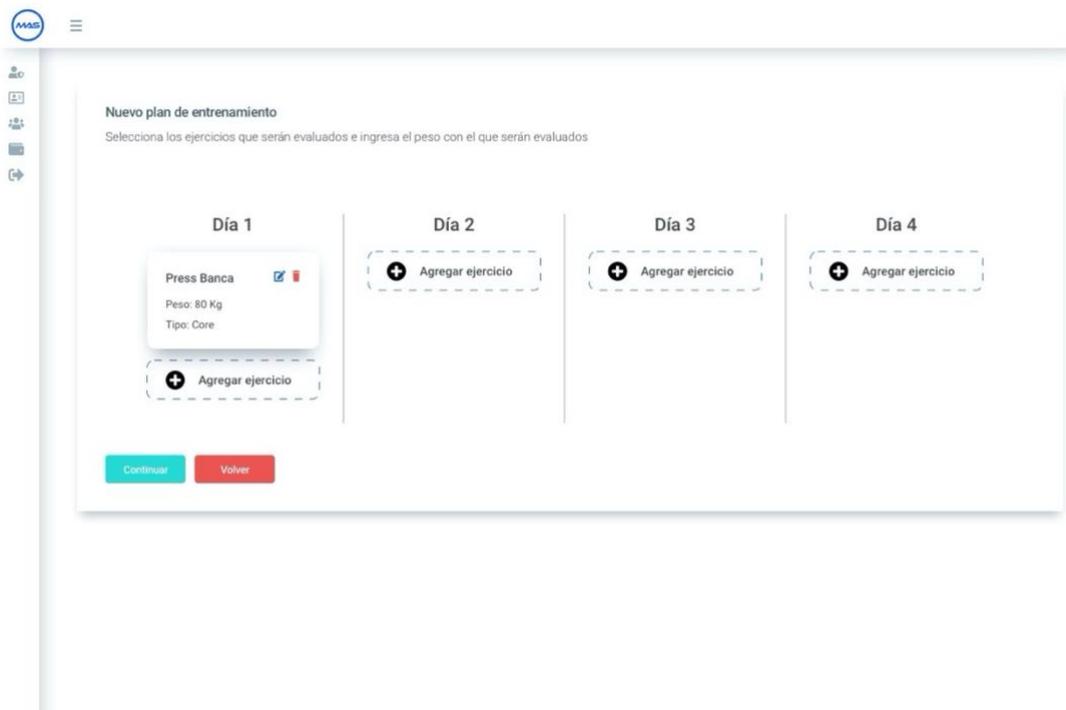


Figura 67. Crear evaluación. Fuente propia.

7.2.2.1.11. Resumen de evaluación creada

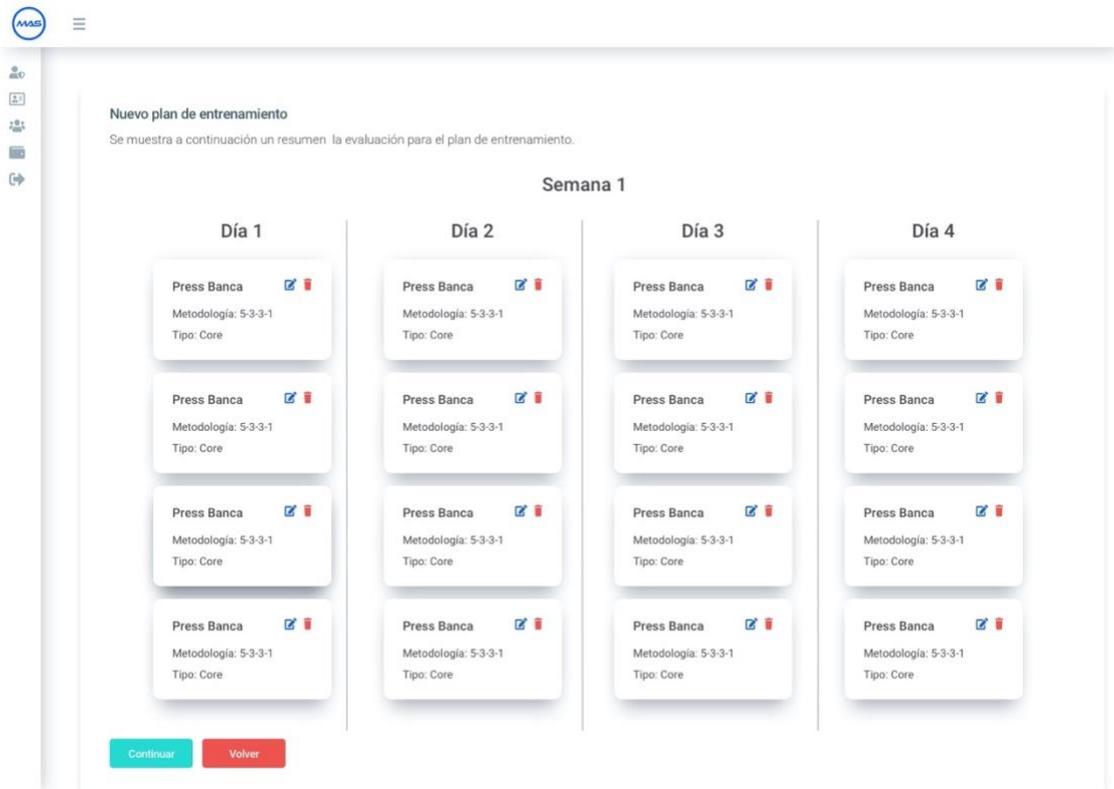


Figura 68. Resumen de la evaluación creado. Fuente propia.

7.2.2.2. Aplicación móvil

7.2.2.2.1. Inicio de sesión



Figura 69. Iniciar sesión. Fuente Propia.

7.2.2.2.2. Primer ingreso a la aplicación

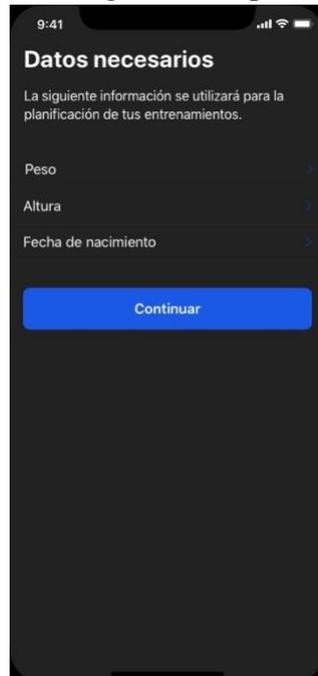


Figura 70. Primer ingreso a la aplicación. Fuente propia

7.2.2.2.3. Entrenamiento del día

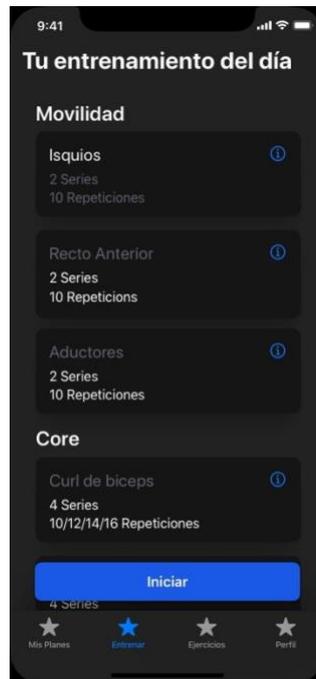


Figura 71. Entrenamiento del día. Fuente propia.

7.2.2.2.4. Agregar repeticiones realizadas en el entrenamiento del día

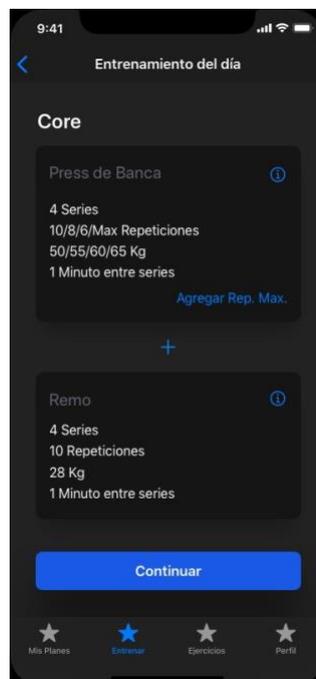


Figura 72. Agregar repeticiones realizadas en el entrenamiento del día

7.2.2.2.5. Día de evaluación



Figura 73. Día de evaluación. Fuente propia.

7.2.2.2.6. Listado planes de entrenamiento

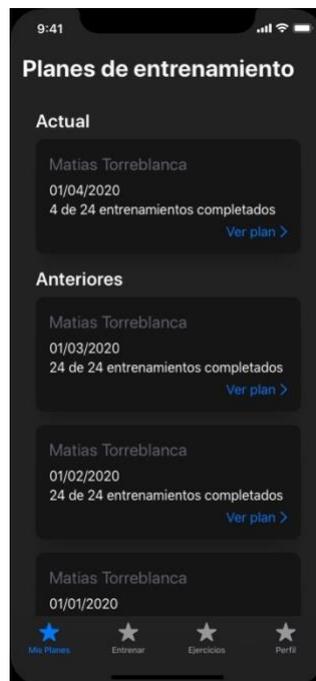


Figura 74. Listado de planes de entrenamiento. Fuente propia.

7.2.2.2.7. Biblioteca de ejercicios

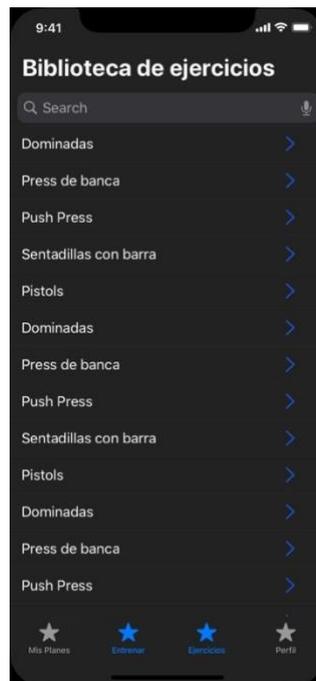


Figura 75. Biblioteca de ejercicios. Fuente propia.

7.2.2.2.8. Progreso de un ejercicio seleccionado



Ilustración 76. Progreso de un ejercicio seleccionado. Fuente propia.

7.2.2.2.9. Perfil del alumno



Figura 77. Perfil del alumno. Fuente propia.

8. Conclusiones

El presente trabajo se ha dedicado al agregado de funciones al sistema Back Office y a la construcción e implementación de la aplicación móvil MAS. Se da por asegurado el cumplimiento de los objetivos. Por otro lado, ha significado en lo personal un gran labor y un gran logro ya que la construcción de software es algo que me apasiona y me lleva a ponerme nuevos desafíos en mi día a día siendo este uno de los más grandes desafíos que he tenido hasta el momento. Además, fue una excelente experiencia para adquirir nuevos conocimientos.

Considero que el desarrollo de la aplicación fue algo desafiante al ser la primera vez en mi carrera profesional que tuve la oportunidad de construir una aplicación para dispositivos móviles. Si bien considero que la aplicación cumple con los objetivos, también encuentro oportunidades de mejoras que serán atacadas en un futuro.

Bibliografía

Boyle, M. (2017). *El entrenamiento funcional aplicado a los deportes*. Madrid: Ediciones Tutor S.a.

Chau Melissa; Reith Ryan. (29 de Mayo de 2019). *IDC*. Obtenido de IDC Corporate USA: <https://www.idc.com/promo/smartphone-market-share/os>

Dominguez Mateos, F., Paredes Velasco, M., & Santacruz Valencia, P. L. (2014). *Programación Multimedia y Dispositivos Multimedia*. Madrid: Ra-Ma.

Robledo, D. (2017). *Desarrollo de Aplicaciones para Android I*. Secretaria General Técnica.

Delía, L. N. (2017). *Desarrollo de Aplicaciones Móviles Multiplataforma*. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Informática, La Plata.

Framework. (11 de Junio de 2019). Obtenido de Ionic Framework: <https://ionicframework.com/framework>

React Native. (30 de Junio de 2019). Obtenido de React Native: <https://facebook.github.io/react-native/>

FAQ. (30 de Junio de 2019). Obtenido de Flutter: <https://flutter.dev/docs/resources/faq>

Fernández Canchala, L. A. (30 de Septiembre de 2018). *Microsoft Docs*. Obtenido de <https://msdn.microsoft.com/es-ar/library/bb972232.aspx>

(2005). En L. Welling, & L. Thomson, *Desarrollo web con PHP y MySQL* (pág. 33). Madrid: Anaya.

(2012). En D. Paul, & D. Harvey, *Como programar en Java*. (9ª edición ed., pág. 18). Estado de México: Pearson Education.

Introducción. (4 de Octubre de 2018). Obtenido de Developers Mozilla:

<https://developer.mozilla.org/es/docs/Web/JavaScript/Guide/Introducci%C3%B3n>

Angular. (30 de Septiembre de 2018). *Architecture overview*. Obtenido de Angular:

<https://angular.io/guide/architecture>

React. (30 de Septiembre de 2018). *React - Una biblioteca de JavaScript para construir*

interfaces de usuarios. Obtenido de React: <https://es.reactjs.org/>

Amazon. (30 de Septiembre de 2018). *Bases de datos no relacionales | Bases de datos de*

gráficos | AWS. Obtenido de AWS: <https://aws.amazon.com/es/nosql/>

Mozilla. (30 de Septiembre de 2018). *Introducción a Express/Node - Aprende sobre*

desarrollo web | MDN. Obtenido de Mozilla Developers:

https://developer.mozilla.org/es/docs/Learn/Server-side/Express_Nodejs/Introduction

MongoDB. (18 de Febrero de 2019). *Introduction to MongoDB — MongoDB Manual*.

Obtenido de MongoDB: <https://docs.mongodb.com/manual/introduction/>

Amazon. (18 de Febrero de 2019). Obtenido de AWS:

<https://aws.amazon.com/es/dynamodb/>

Google. (18 de Febrero de 2019). Obtenido de Firebase:

<https://firebase.google.com/docs/database>

Auth0. (18 de Febrero de 2019). Obtenido de JWT: <https://jwt.io/introduction/>

Amazon. (18 de Febrero de 2019). Obtenido de AWS: [https://aws.amazon.com/es/about-](https://aws.amazon.com/es/about-aws/)

[aws/](https://aws.amazon.com/es/about-aws/),

Amazon. (18 de Febrero de 2019). Obtenido de AWS: <https://aws.amazon.com/es/ec2/#>

Git. (18 de Febrero de 2019). Obtenido de Git: <https://git-scm.com/book/en/v2/GitHub-Account-Setup-and-Configuration>

(2013). En D. M. Alaimo, *Proyectos ágiles con Scrum: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos* (págs. 21-22). Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Kleer.

Fowler, M. (1999). UML, gota a gota. En M. Fowler, *UML, gota a gota* (pág. 1). Naucalpan de Juárez : Addison Wesley Longman de México.

Fowler, M. (1999). *UML, gota a gota*. Naucalpan de Juárez: Addison Wesley Longman de México.

Boyle, M. (2017). El entrenamiento funcional aplicado a los deportes. En M. Boyle, *El entrenamiento funcional aplicado a los deportes* (pág. 27). Madrid: Tutor, SA.

Boyle, M. (2017). El entrenamiento funcional aplicado a los deportes. En M. Boyle. Madrid: Ediciones Tutor, S.A.

Marchante, D. D. (2018). Power explosive. Entrenamiento eficiente. Explota tus limites. En D. Marchante Domingo, *Power explosive. Entrenamiento eficiente. Explota tus limites*. (pág. 26). España: Luhu Alcoi S.L.

Marchante, D. D. (2018). *Power explosive. Entrenamiento Eficiente. Explota tus limites*. España: Editorial Luhu Alcoi S.L.

Marchante, D. D. (2018). *Power explosive. Entrenamiento eficiente. Explota tus limites*. España: Luhu Alcoi S.L.

Anexo I

Entrevista

- ¿Cómo es el día a día del profesor en el gimnasio?
- ¿Cómo es el día a día del alumno en el gimnasio?
- ¿Cómo diseñan hoy en día un plan de entrenamiento personalizado?
- ¿Qué variables se tienen en cuenta para diseñar el plan de entrenamiento?
- ¿Los planes de entrenamiento, son iguales para todos?
- ¿Se utilizan metodologías para diseñar un plan de entrenamiento?
- ¿Cuánto tiempo tardan en diseñar un plan de entrenamiento?
- ¿Los alumnos recuerdan la mayoría de veces como se realizan los ejercicios planteados?
- ¿Es frecuente que el alumno consulte como se realizan determinados ejercicios?
- ¿Cómo controlan que el alumno este haciendo de manera correcta los ejercicios?
- ¿En dónde se guardan los planes ya realizados por los alumnos?
- ¿Se tiene un historial de los planes de los alumnos?
- ¿Cómo identifican que el alumno está próximo a terminar el plan?
- ¿Se lleva un registro sobre el progreso del alumno con respecto al entrenamiento?
- ¿Cómo evalúan el progreso del alumno?
- ¿Poseen algún sistema? ¿Qué funcionalidades tiene?

ANEXO E – FORMULARIO DESCRIPTIVO DEL TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR Y DIFUNDIR TESIS DE POSGRADO O GRADO A LA UNIVERIDAD SIGLO 21

Por la presente, autorizo a la Universidad Siglo21 a difundir en su página web o bien a través de su campus virtual mi trabajo de Tesis según los datos que detallo a continuación, a los fines que la misma pueda ser leída por los visitantes de dicha página web y/o el cuerpo docente y/o alumnos de la Institución:

Autor-tesista	Torreblanca Matías
DNI	39072181
Título y subtítulo	Sistema para la administración de planes de entrenamiento basados en metodologías
Correo electrónico	matias3981@gmail.com
Unidad Académica	Universidad Siglo 21

Otorgo expreso consentimiento para que la copia electrónica de mi Tesis sea publicada en la página web y/o el campus virtual de la Universidad Siglo 21 según el siguiente detalle:

Texto completo de la Tesis	Si
Publicación parcial	

Otorgo expreso consentimiento para que la versión electrónica de este libro sea publicada en la página web y/o el campus virtual de la Universidad Siglo 21.

Lugar y fecha: _____

Firma autor-tesista

Aclaración autor-tesista

Esta Secretaría/Departamento de Grado/Posgrado de la Unidad Académica:
_____certifica que la tesis adjunta es la aprobada y registrada en esta dependencia.

Firma Autoridad

Aclaración Autoridad

Sello de la Secretaría/Departamento de Posgrado