

IES SAN VICENTE
2014



TRABAJO DE FIN DE CICLO 2º DAM

SERVICIO FIT TRACK

DANIEL PÉREZ MARTÍN

48726632-M

INDICE

<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>3</u>
<u>ANTECEDENTES</u>	<u>4</u>
Sworkit.....	4
Virtuagym.....	5
Leap Fitness Group.....	5
<u>ANÁLISIS</u>	<u>6</u>
Requisitos del sistema.....	7
Requisitos de hardware.....	7
Requisitos de software.....	7
Requisitos funcionales.....	8
Requisitos no funcionales.....	8
Funcionalidades.....	9
Flujos de trabajo.....	11
<u>DISEÑO</u>	<u>15</u>
Base de datos.....	15
Backend.....	19
Frontend.....	23
<u>RESULTADOS</u>	<u>25</u>
<u>ANEXO</u>	<u>35</u>

INTRODUCCION

En la actualidad, el desarrollo de aplicaciones web modernas requiere la integración efectiva de múltiples tecnologías que permitan una arquitectura robusta, escalable y mantenible. La creciente demanda de sistemas basados en servicios, ha impulsado la adopción de arquitecturas orientadas a API (Application Programming Interface), en las que la comunicación entre el cliente y el servidor se realiza a través de interfaces bien definidas. En este contexto, el presente proyecto se enmarca dentro del paradigma de desarrollo de aplicaciones web mediante la implementación de una API REST, utilizando PostgreSQL como sistema de gestión de bases de datos, Java como lenguaje de programación en el lado del servidor, y Angular como framework para el desarrollo del apartado web.

La elección de estas tecnologías no es arbitraria, sino que responde a criterios de eficiencia, escalabilidad, seguridad y modularidad. PostgreSQL, reconocido por su fiabilidad y accesibilidad, ofrece un entorno sólido para el almacenamiento y gestión de datos estructurados. Java, por su parte, es ampliamente utilizado en el desarrollo de servicios backend debido a su portabilidad. Finalmente, Angular proporciona una estructura clara y componentes reutilizables que facilitan la creación de interfaces de usuario dinámicas y amigables para el usuario final.

Mediante este proyecto se busca emular el funcionamiento de un servicio web real, destacando las ventajas del desacoplamiento entre el frontend y el backend a través de una API. Este enfoque no solo permite una mayor flexibilidad en el desarrollo y mantenimiento de cada capa de la aplicación, sino que también facilita la integración con otros servicios y plataformas.

En las siguientes secciones se detallará el diseño, desarrollo e implementación de este sistema, haciendo énfasis en las decisiones técnicas adoptadas, las ventajas observadas durante el proceso y las lecciones aprendidas a partir de la experiencia práctica.

ANTECEDENTES

Para contextualizar adecuadamente el desarrollo de una aplicación web de entrenamientos y ejercicios como servicio web, es imperativo analizar las soluciones existentes en el mercado que abordan necesidades similares. A continuación, se presentan algunas de las aplicaciones y plataformas más visitadas tanto en el marketplace de Android, como servicios web que brindan servicios como el que se realiza en este proyecto. Estas han servido de inspiración y base para desarrollar la idea del proyecto y su posterior realización.

1. Sworkit

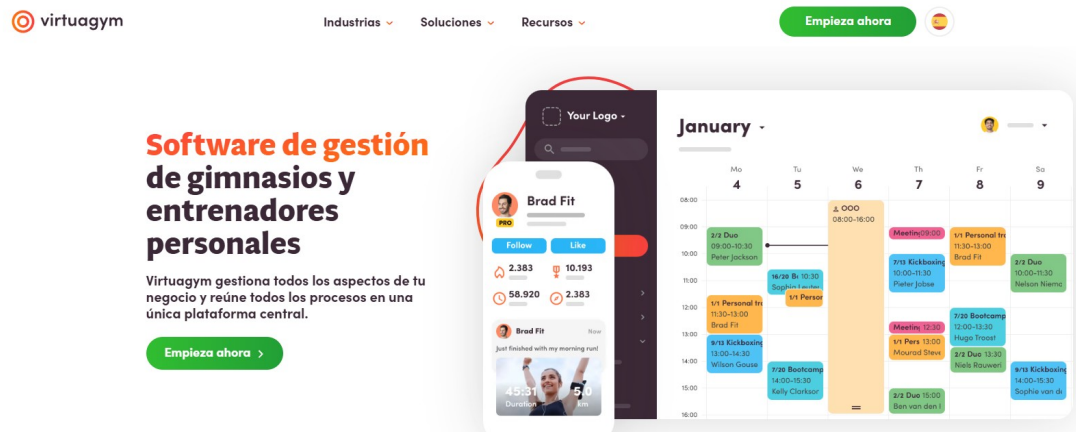
Sworkit es una aplicación que permite a los usuarios crear y seguir entrenamientos personalizados mediante vídeos. Ofrece rutinas en categorías como fuerza, aeróbicos, estiramientos y yoga, adaptándose al tiempo que indique del usuario. La aplicación guía al usuario a través de cada ejercicio, asegurando una ejecución correcta mientras muestra distintos objetivos que refuerzan su uso continuado estableciendo metas personalizadas para los usuarios.



2. Virtuagym

Virtuagym es una plataforma integral que proporciona herramientas tanto para usuarios individuales como para entrenadores personales y gimnasios. Ofrece un creador

de entrenamientos, asesoramiento nutricional, seguimiento del progreso y una aplicación móvil personalizable. Además, incluye funcionalidades de gestión de miembros y personal, reservas de clases y facturación. Es el servicio que ha servido de inspiración para el diseño del trabajo, dado que, al buscar información sobre potenciales productos durante la realización del trabajo, fue de los primeros servicios web operativos gratuitos que ofertaba funcionalidades similares.



3. Ejercicios en Casa , por Leap Fitness Group Es un conjunto de diversas aplicaciones que recoge un mismo grupo de desarrollo en la App store de Android. Estas aplicaciones proporciona rutinas de ejercicios para todos los posibles potenciales clientes. La estructura de estos programas es sencilla, pero infinitamente escalable. Se centra en crear pequeñas aplicaciones individuales en las cuales un individuo puede encontrar específicamente el conjunto de ejercicios y entrenamientos que el usuario está buscando. Centrado en la cantidad de aplicaciones, y no en construir una gran aplicación que se encargue de la gestión, prioriza interfaces simples que capten rápidamente al cliente, independientemente de cual sea la que haya descargado en un inicio.



Bajar de Peso Hombre
Leap Fitness Group
4.9 ★



Perder Grasa Abdominal en Casa
Leap Fitness Group
4.8 ★

ANÁLISIS

La aplicación desarrollada en el marco de este trabajo de fin de grado es una plataforma web de gestión de entrenamientos físicos, concebida como un sistema modular y escalable que permite a los usuarios acceder, crear y administrar rutinas de ejercicio personalizadas. Su diseño responde a la creciente demanda de herramientas digitales que faciliten la planificación del entrenamiento físico tanto en entornos personales como profesionales.

El sistema se ha construido siguiendo una arquitectura basada en servicios web, con separación clara entre las capas de presentación, lógica de negocio y persistencia de datos. En este sentido, la aplicación se compone de tres elementos principales:



- Un frontend desarrollado en Angular, que proporciona una interfaz interactiva, dinámica y adaptada a distintos dispositivos.
- Un backend implementado en Java, que expone una API REST para gestionar las operaciones del sistema.
- Una base de datos PostgreSQL, que almacena toda la información relevante del dominio de la aplicación.

Desde el punto de vista funcional, la plataforma distingue entre usuarios normales y administradores, ofreciendo una experiencia diferenciada para cada tipo de perfil. Los usuarios normales pueden registrarse libremente y acceder a herramientas que les permiten configurar entrenamientos propios, consultar una biblioteca de ejercicios clasificados por tipo, intensidad o grupo muscular, y gestionar su historial personal de entrenamientos. Por su parte, los usuarios con rol de administrador disponen de un panel de control avanzado desde el cual pueden administrar usuarios, asignar entrenamientos, crear nuevos tipos de ejercicios y gestionar todas las entidades del sistema (materiales, intensidades, unidades de medida, etc.).

La aplicación incluye también una sección pública informativa, compuesta por una landing page de presentación, un módulo de contacto y una página de ayuda para facilitar la comprensión inicial del servicio por parte de nuevos visitantes. Este diseño permite que cualquier persona interesada en el sistema pueda conocer su funcionamiento antes de decidir registrarse.

Requisitos del Sistema

Este apartado presenta los requisitos necesarios para garantizar la instalación, configuración y ejecución adecuada del sistema desarrollado. Asimismo, se detallan los requerimientos funcionales y no funcionales que definen las capacidades, restricciones y condiciones de calidad bajo las cuales debe operar la aplicación, asegurando su correcto desempeño dentro de los contextos previstos de uso.

1. Requisitos de Hardware y Software

El sistema está compuesto por dos partes principales: el backend desarrollado en Java con Spring Boot y el frontend en Angular. A continuación, se especifican los requisitos técnicos mínimos recomendados para su despliegue y uso.

Backend

- Sistema operativo: Windows 10 o superior, Linux (Ubuntu 20.04+), macOS 10.15 o superior.
- Java Development Kit (JDK): versión 17 o superior.
- Servidor de aplicaciones: Spring Boot integrado con servidor embebido (Tomcat).
- Base de datos: PostgreSQL 13 o superior.
- Memoria RAM: mínimo 4 GB (8 GB recomendados para entorno de desarrollo).
- Espacio en disco: al menos 200 MB para dependencias y datos iniciales.
- Herramientas adicionales: Maven o Gradle (para la gestión del proyecto y dependencias).

Frontend

- Framework: Angular CLI versión 15 o superior.
- Navegador compatible: Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge (últimas versiones).
- Gestor de paquetes: npm 8 o superior.
- Memoria RAM: mínimo 2 GB (recomendado 4 GB).

- Espacio en disco: mínimo 200 MB para dependencias del proyecto Angular.

Entorno de desarrollo recomendado

- IDE backend: IntelliJ IDEA, Eclipse o VS Code con extensiones Java.
- IDE frontend: Visual Studio Code con extensiones de Angular y TypeScript.
- Cliente API: Postman (para pruebas de endpoints REST).

2. Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales describen las funcionalidades que el sistema debe ser capaz de ejecutar para cumplir con los objetivos propuestos. Entre ellos se encuentran:

- Registro, autenticación y gestión de cuentas de usuario.
- Visualización de ejercicios organizados en una biblioteca multimedia.
- Creación y personalización de entrenamientos por parte del usuario.
- Almacenamiento, modificación, impresión y eliminación de entrenamientos personales.
- Acceso diferenciado según el rol del usuario (usuario normal o administrador).
- Gestión de recursos del sistema por parte del administrador (usuarios, ejercicios, entrenamientos, niveles, tipos, materiales, etc.).
- Asignación de entrenamientos a usuarios por parte del administrador.
- Interacción mediante una API REST que conecta el frontend con el backend.

3. Requisitos No Funcionales

Los requisitos no funcionales establecen las condiciones de calidad bajo las cuales el sistema debe operar. En este proyecto se han definido los siguientes:

- Usabilidad: la interfaz debe ser clara, intuitiva y accesible, adaptada a distintos tipos de usuario.
- Seguridad: el acceso a las funcionalidades debe estar protegido por autenticación y control de roles.
- Escalabilidad: el sistema debe poder adaptarse a futuros aumentos de usuarios y datos sin reestructuraciones sustanciales.
- Mantenibilidad: el código debe estar organizado modularmente, respetando las buenas prácticas de diseño.
- Compatibilidad: debe ser accesible desde los principales navegadores web y dispositivos de escritorio.
- Rendimiento: las operaciones deben responder en tiempos aceptables (<1s en la mayoría de peticiones comunes).

- Portabilidad: el sistema debe poder ser desplegado en distintos entornos gracias al uso de tecnologías multiplataforma (Java y Angular).

Funcionalidad

La aplicación desarrollada cumple con una serie de requisitos funcionales que garantizan su utilidad y usabilidad. A continuación, se enumeran y describen las principales funcionalidades integradas:

Requisitos Generales

1. Acceso mediante interfaz web a través de un navegador moderno, sin necesidad de instalación adicional.
2. Base de datos persistente que almacena toda la información del sistema de forma estructurada.
3. Autenticación de usuarios mediante sistema de registro y login.
4. Interfaz diferenciada según el tipo de usuario (normal o administrador).

Funcionalidades para el Usuario Registrado (Usuario)

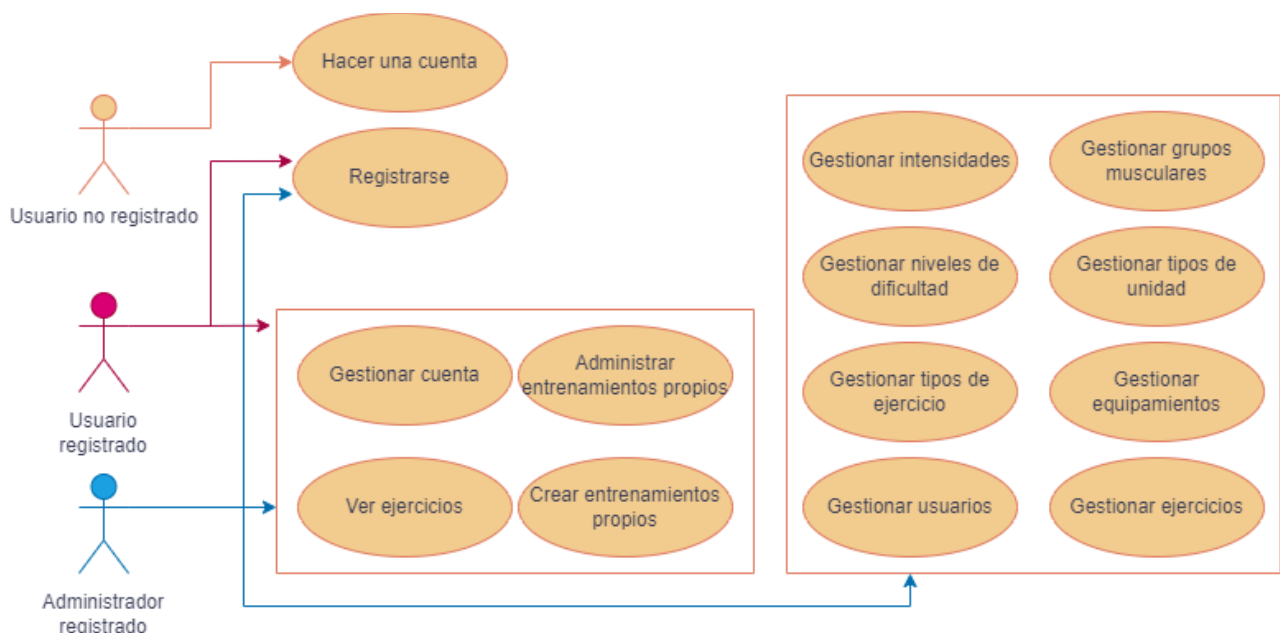
5. Gestión de cuenta personal, con posibilidad de modificar datos como nombre de usuario y contraseña.
6. Visualización de biblioteca de ejercicios, con tarjetas informativas que incluyen descripciones, intensidad, y otros metadatos relevantes.
7. Creación de entrenamientos personalizados, seleccionando y agrupando ejercicios de acuerdo con los objetivos individuales del usuario.
8. Almacenamiento e impresión de entrenamientos, permitiendo al usuario conservar versiones físicas o digitales.
9. Gestión de entrenamientos guardados, incluyendo edición, eliminación o reimpresión.

Funcionalidades para el Usuario Registrado (Administrador)

10. Panel maestro de administración, accesible exclusivamente por usuarios con permisos elevados.

11. Gestión de usuarios, con opciones para creación, edición y eliminación de cuentas.
12. Supervisión y modificación de entrenamientos, incluyendo su asignación a usuarios específicos.
13. Creación de tipos de ejercicio, categorizando las actividades físicas disponibles en la plataforma.
14. Definición de niveles de intensidad, para graduar el esfuerzo requerido en cada ejercicio.
15. Gestión de unidades de medida, adaptando la aplicación a diferentes contextos y necesidades.
16. Administración de materiales, necesarios para la ejecución de ciertos ejercicios.
17. Gestión de grupos musculares, para facilitar la organización y clasificación de los entrenamientos.

Para un entendimiento más claro del esquema general de las actividades que puede realizar cada uno de los potenciales usuarios, a continuación se facilita un diagrama de caso de uso de la aplicación.



FLUJOS DE TRABAJO

El correcto funcionamiento de una aplicación web depende, en gran medida, de la manera en que se organiza y gestiona el flujo de información entre sus distintos componentes. En el caso del presente sistema, sigue una estructura claramente definida, que permite garantizar la coherencia, seguridad y eficiencia en las operaciones.

Este apartado tiene como objetivo describir, mediante diagramas y explicaciones asociadas, cómo se produce este flujo de información durante la ejecución de las principales funcionalidades del sistema. Se detallarán las etapas implicadas en la transmisión de datos desde la acción del usuario en la interfaz, pasando por la lógica de negocio, hasta la persistencia en la base de datos, y viceversa. A través de este análisis se pretende evidenciar la estructura lógica interna de la aplicación y su comportamiento ante diferentes interacciones.

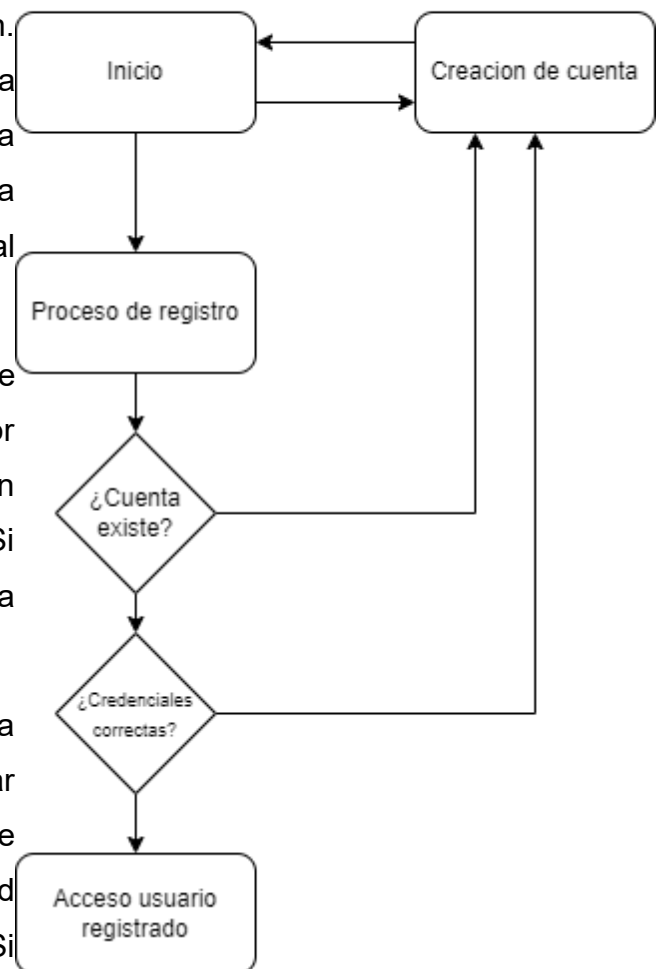
Proceso de Login

El primer flujo en la interacción con el sistema es el correspondiente al acceso de usuarios mediante el proceso de autenticación. El diagrama de flujo del login representa gráficamente las etapas implicadas en esta operación, desde la pantalla inicial hasta la validación de las credenciales y el eventual acceso al sistema.

El proceso se inicia en la pantalla de inicio, desde donde el usuario puede optar por crear una cuenta si aún no está registrado. En este caso, es redirigido al proceso de registro. Si ya dispone de una cuenta, puede proceder a introducir sus credenciales de acceso.

Una vez ingresados los datos, el sistema realiza una primera verificación para determinar si la cuenta introducida existe en la base de datos. En caso negativo, se ofrece la posibilidad de retornar al inicio o crear una nueva cuenta. Si

Diagrama de Flujo
proceso de login



la cuenta existe, el sistema continúa con la verificación de credenciales, comparando los datos ingresados con la información registrada.

Si las credenciales son correctas, el usuario es redirigido a su área personal dentro de la aplicación, habilitándose así el acceso a las funcionalidades específicas asociadas a su perfil (usuario estándar o administrador). En caso de error en las credenciales, se devuelve el control al usuario para que intente nuevamente el inicio de sesión o proceda a recuperar su cuenta si fuera necesario.

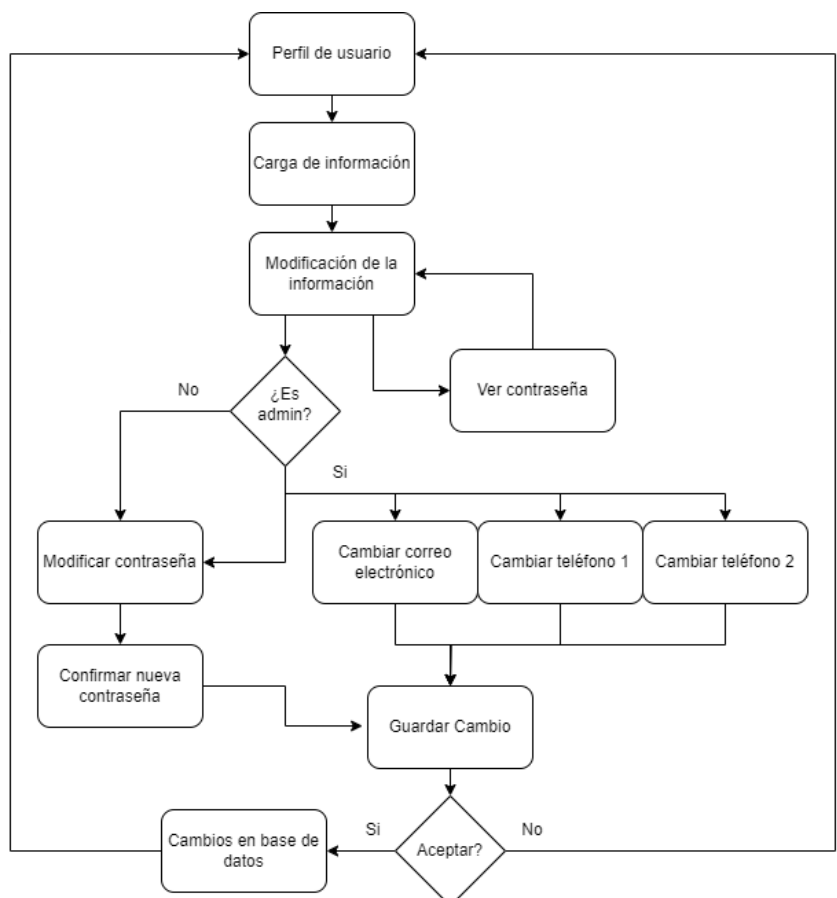
Gestión del Perfil de Usuario

El segundo flujo funcional relevante dentro del sistema corresponde a la gestión del perfil de usuario, un componente esencial para garantizar la autonomía del usuario sobre sus datos personales y el mantenimiento de la información de contacto actualizada. El diagrama de flujo presentado ilustra de forma clara las distintas rutas que puede seguir un usuario al interactuar con su perfil, diferenciando entre usuarios estándar y usuarios con privilegios de administrador.

El proceso se inicia con la carga del perfil de usuario, momento en el cual se recuperan desde la base de datos los datos personales asociados al usuario autenticado. Una vez presentada la información, el sistema permite su modificación mediante acciones específicas, en función del rol del usuario.

Se establece una bifurcación según si el usuario es administrador. Si no lo es, únicamente podrá proceder a la modificación de la contraseña,

operación que requiere confirmación para garantizar la seguridad de la operación. Si, por



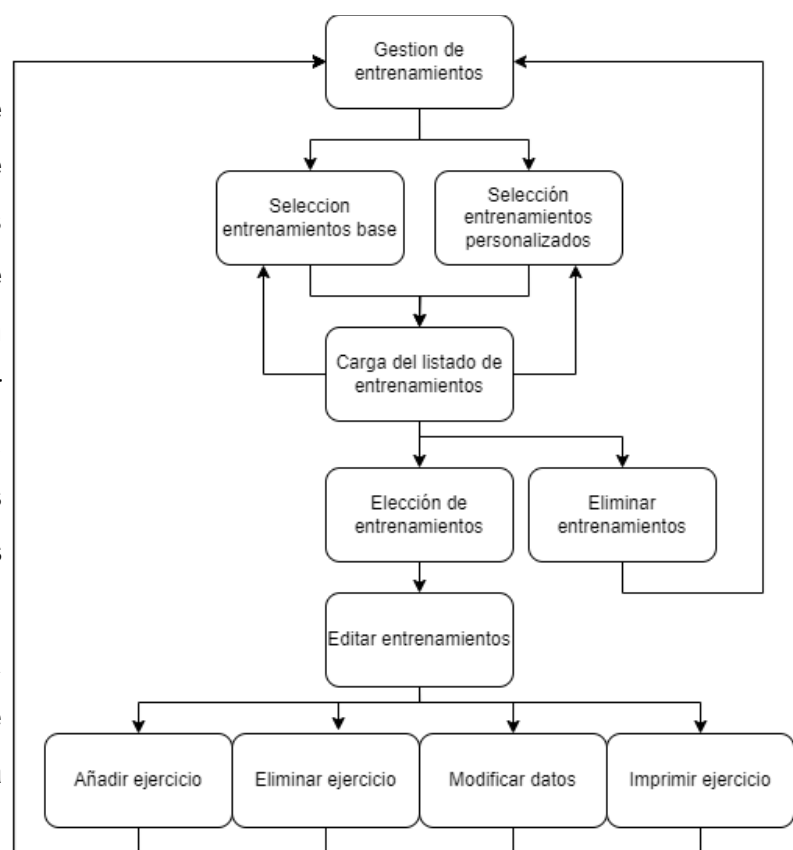
el contrario, el usuario posee privilegios administrativos, se habilitan además las opciones de cambio de correo electrónico y modificación de los números de teléfono, lo que proporciona una mayor capacidad de gestión sobre los datos del sistema.

Todas las modificaciones culminan en una acción de "guardar cambio", la cual activa una verificación final por parte del sistema: se solicita la confirmación de los cambios mediante un paso de validación. Solo si el usuario acepta la operación, los datos son actualizados en la base de datos. En caso de cancelación, se retorna a la vista anterior sin persistir ninguna modificación.

Gestión de Entrenamientos

El presente diagrama de flujo describe el funcionamiento interno de la funcionalidad de gestión de entrenamientos, una de las principales características del sistema desde la perspectiva del usuario registrado. Esta función permite a los usuarios mantener un control total sobre sus rutinas físicas, tanto si han sido generadas de forma personalizada como si provienen de una base de entrenamientos predefinida.

El proceso comienza en el módulo de gestión de entrenamientos, donde se presentan al usuario dos opciones iniciales: la selección de entrenamientos base, que son rutinas genéricas cargadas por defecto en el sistema, o la selección de entrenamientos personalizados, creados previamente por el propio usuario. Ambas opciones conducen a la carga del listado de entrenamientos disponibles para su revisión.



A continuación, el usuario puede optar por seleccionar un entrenamiento específico para editar o, en su caso, eliminar uno o varios entrenamientos de su listado. En caso de

seleccionar un entrenamiento, se habilita la opción de editar su contenido, accediendo así a una vista detallada que permite gestionar los ejercicios que lo componen.

Desde esta fase de edición, se ofrecen al usuario varias funcionalidades clave:

- Añadir ejercicio: incorporar nuevas actividades físicas al entrenamiento.
- Eliminar ejercicio: retirar ejercicios previamente añadidos.
- Modificar datos: ajustar parámetros como repeticiones, intensidad o descansos personalizados.
- Imprimir ejercicio: generar una versión imprimible del entrenamiento para su uso offline.

Este flujo proporciona una estructura lógica y accesible para la modificación de las rutinas de entrenamiento, garantizando que cada operación se realice de forma clara, reversible y conforme a las necesidades del usuario. La segmentación del proceso en pasos bien definidos contribuye a una experiencia de usuario intuitiva y coherente con los objetivos de la aplicación.

Maestro de Opciones del Administrador

El módulo del menú maestro del administrador representa el núcleo de las funcionalidades avanzadas del sistema, reservado exclusivamente para usuarios con permisos elevados. Su propósito es ofrecer un entorno de gestión centralizada, desde el cual el administrador puede crear, modificar o eliminar los distintos elementos que estructuran y configuran la aplicación.

El diagrama de flujo proporciona una visión clara y ordenada de las rutas posibles dentro de este entorno, organizadas por tipo de entidad a gestionar. Cada bloque funcional parte del menú maestro, desde donde se accede a uno de los siguientes subsistemas de administración:

- Gestión de tipos de unidad
- Gestión de niveles de dificultad
- Gestión de grupos musculares
- Gestión de tipos de ejercicio
- Gestión de usuarios

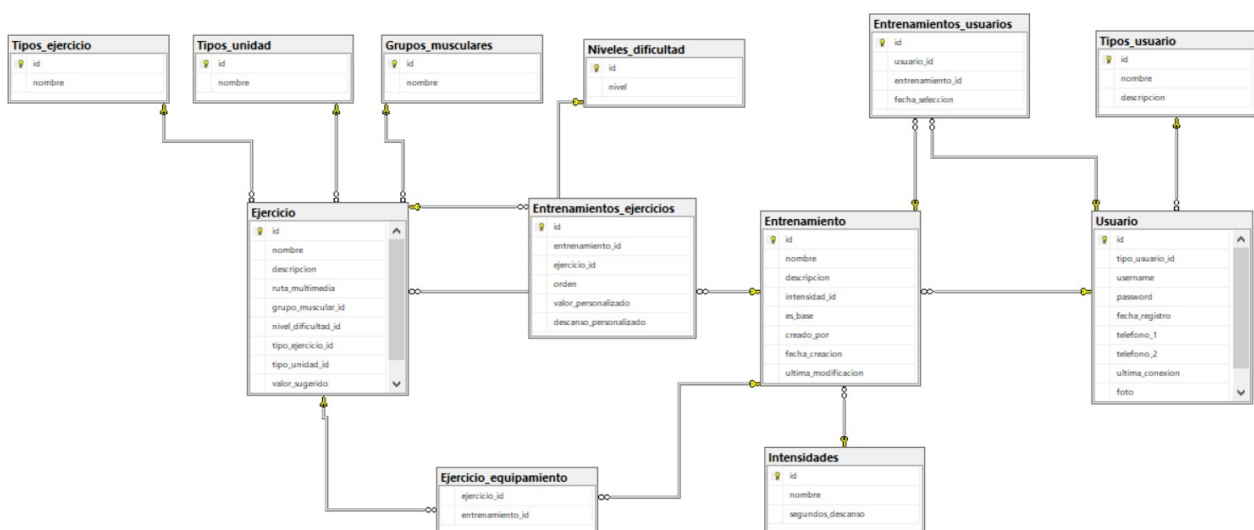
- Gestión de intensidad
- Gestión de equipamientos
- Asignación de entrenamientos a usuarios

Cada una de estas opciones conduce a un submenú donde se presentan tres acciones posibles: crear, modificar o eliminar el elemento correspondiente. Tras seleccionar una acción, el sistema solicita al administrador confirmación expresa antes de proceder, garantizando así un control explícito sobre cualquier operación potencialmente destructiva.

APARTADO DE DISEÑO

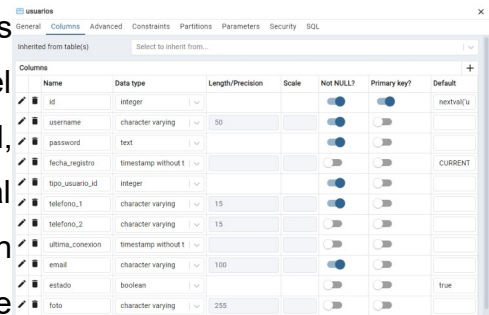
Análisis de la Base de Datos

El sistema desarrollado se apoya en una base de datos relacional diseñada conforme al modelo Entidad-Relación, con un enfoque normativo orientado a la eficiencia, integridad y escalabilidad de los datos. La estructura modela de manera explícita las relaciones entre usuarios, entrenamientos, ejercicios y los diferentes elementos clasificatorios que intervienen en la definición de la actividad física. A continuación, se detallan las principales entidades que componen el sistema, sus atributos y las relaciones entre ellas.



Usuario

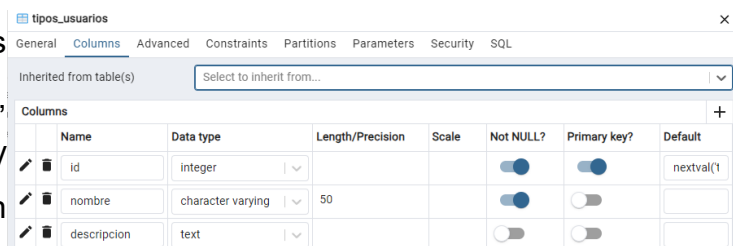
La entidad Usuario almacena los datos personales y de autenticación de cada individuo registrado en el sistema. Contiene atributos como username, password, fecha de registro y contacto, así como una referencia al tipo de usuario (tipo_usuario_id). La relación con Tipos_usuario permite distinguir los perfiles normales de los administradores, lo cual condiciona el acceso a funcionalidades dentro del sistema.



Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('u
username	character varying	50		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
password	text			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
fecha_registro	timestamp without t			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CURRENT
tipo_usuario_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
telefono_1	character varying	15		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
telefono_2	character varying	15		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ultima_conexion	timestamp without t			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
email	character varying	100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
estado	boolean			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	true
foto	character varying	255		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tipos_usuario

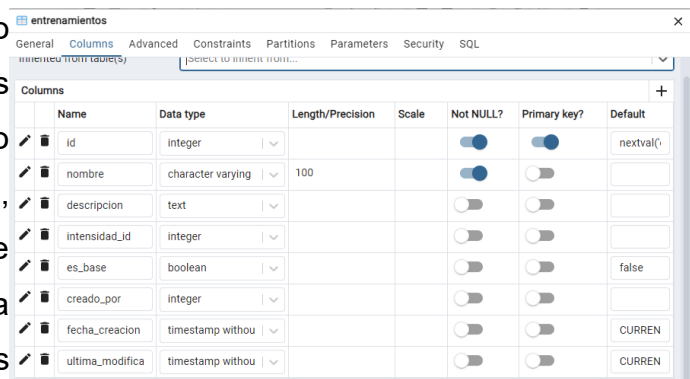
Esta tabla clasifica a los usuarios según su rol funcional, mediante los campos nombre y descripción. Es clave para la gestión de permisos y visibilidad de funcionalidades en la interfaz web.



Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('t
nombre	character varying	50		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
descripcion	text			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Entrenamiento

La entidad Entrenamiento representa una rutina de ejercicios estructurada, que incluye atributos como nombre, descripción, nivel de intensidad, creador del entrenamiento, fechas de creación y última modificación. Esta entidad se relaciona con Intensidades para determinar los tiempos de descanso estándar y con Usuario a través de una tabla intermedia que permite asociar múltiples entrenamientos a múltiples usuarios.



Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('e
nombre	character varying	100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
descripcion	text			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
intensidad_id	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
es_base	boolean			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	false
creado_por	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
fecha_creacion	timestamp without			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CURREN
ultima_modifica	timestamp without			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CURREN

Intensidades

Define los distintos niveles de exigencia física del entrenamiento a través del campo nombre, acompañado de una medida objetiva de recuperación

(segundos_descanso). Esta entidad permite establecer escalas homogéneas para el diseño y la clasificación de rutinas.

Entrenamientos_usuarios

Tabla intermedia que vincula usuarios con entrenamientos específicos. Además de las claves foráneas (usuario_id y entrenamiento_id), incorpora el campo fecha_selección, que permite rastrear cuándo un usuario añadió un determinado entrenamiento a su perfil.

Ejercicio

La entidad Ejercicio es una de las más completas del sistema. Incluye una descripción textual, una ruta multimedia asociada, y una serie de relaciones con tablas auxiliares que definen su clasificación: grupo_muscular_id, nivel_dificultad_id, tipo_ejercicio_id, tipo_unidad_id, además de un valor sugerido que indica intensidad o cantidad recomendada por defecto.

Entrenamientos_ejercicios

Tabla intermedia que relaciona entrenamientos con los ejercicios que los componen. Define el orden de ejecución, un valor_personalizado y un descanso_personalizado, lo cual permite al usuario adaptar la rutina a sus necesidades individuales. Esta tabla enriquece la relación con atributos propios del contexto de ejecución.

Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval()
nombre	character varying	100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
segundos_desc	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

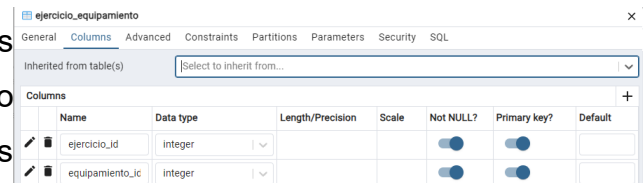
Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval()
usuario_id	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
entrenamiento_id	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
fecha_seleccion	timestamp without			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	CURRENT_TIMESTAMP

Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval()
nombre	character varying	100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
descripcion	text			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ruta_multimedia	text			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
grupo_muscular_id	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
nivel_dificultad_id	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tipo_ejercicio_id	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
tipo_unidad_id	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
valor_sugerido	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval()
entrenamiento_id	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
ejercicio_id	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
orden	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
valor_personalizado	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
descanso_personalizado	integer			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Ejercicio_equipamiento

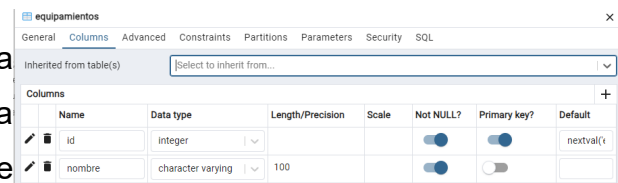
Tabla que permite asociar múltiples elementos de Equipamiento a un Ejercicio, lo que resulta útil para conocer qué recursos físicos se requieren para su realización. Esta relación es de muchos a muchos.



Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
ejercicio_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
equipamiento_id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Equipamientos

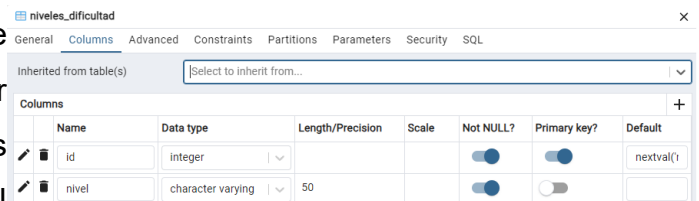
Lista de materiales necesarios para la realización de ciertos ejercicios. La tabla contiene un único atributo nombre que describe el equipamiento (por ejemplo: pesas, bandas elásticas, colchonetas, etc.).



Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('t')
nombre	character varying	100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Niveles_dificultad

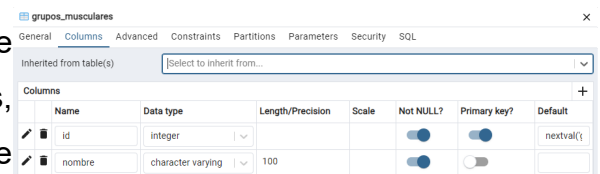
Contiene los diferentes niveles de dificultad que pueden tener los ejercicios (por ejemplo: básico, intermedio, avanzado). Es fundamental para adecuar las rutinas al nivel del usuario.



Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('t')
nivel	character varying	50		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Grupos_musculares

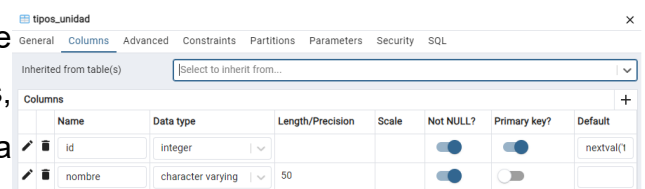
Tabla que clasifica los ejercicios según la parte del cuerpo que trabajan (piernas, espalda, brazos, etc.). Permite una organización precisa y funcional de la biblioteca de ejercicios.



Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('t')
nombre	character varying	100		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tipos_unidad

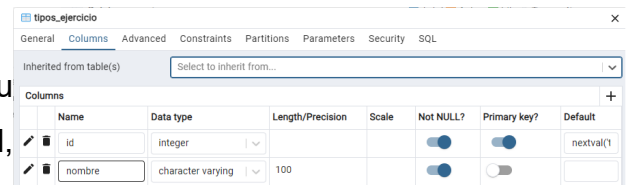
Define la unidad de medida con la que se cuantifica un ejercicio (por ejemplo: repeticiones, minutos, segundos, etc.). Esta entidad mejora la precisión del seguimiento de la actividad física.



Name	Data type	Length/Precision	Scale	Not NULL?	Primary key?	Default
id	integer			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	nextval('t')
nombre	character varying	50		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Tipos_ejercicio

Permite categorizar los ejercicios por su naturaleza o tipo (fuerza, resistencia, movilidad, estiramiento, etc.), facilitando la filtración y búsqueda dentro del sistema.



En su conjunto, el modelo Entidad-Relación implementado refleja una estructura relacional clara, con múltiples relaciones muchos-a-muchos gestionadas mediante tablas intermedias, y un sistema de clasificación extensible basado en claves foráneas. Esta estructura en la organización, facilita la escalabilidad (que como avance de la discusión en un apartado futuro del trabajo, será muy necesaria) , y el mantenimiento del sistema, más facilita la optimización en el acceso, uso y gestión de la información en el esquema.

Análisis del Backend

El backend de la aplicación ha sido implementado en Java siguiendo un enfoque arquitectónico por capas, lo que permite una clara separación de responsabilidades, facilita el mantenimiento y asegura la escalabilidad del sistema. Cada capa cumple un propósito específico dentro del flujo de procesamiento de datos y está conectada de manera jerárquica: las capas superiores consumen los servicios de las inferiores, sin generar dependencias inversas.

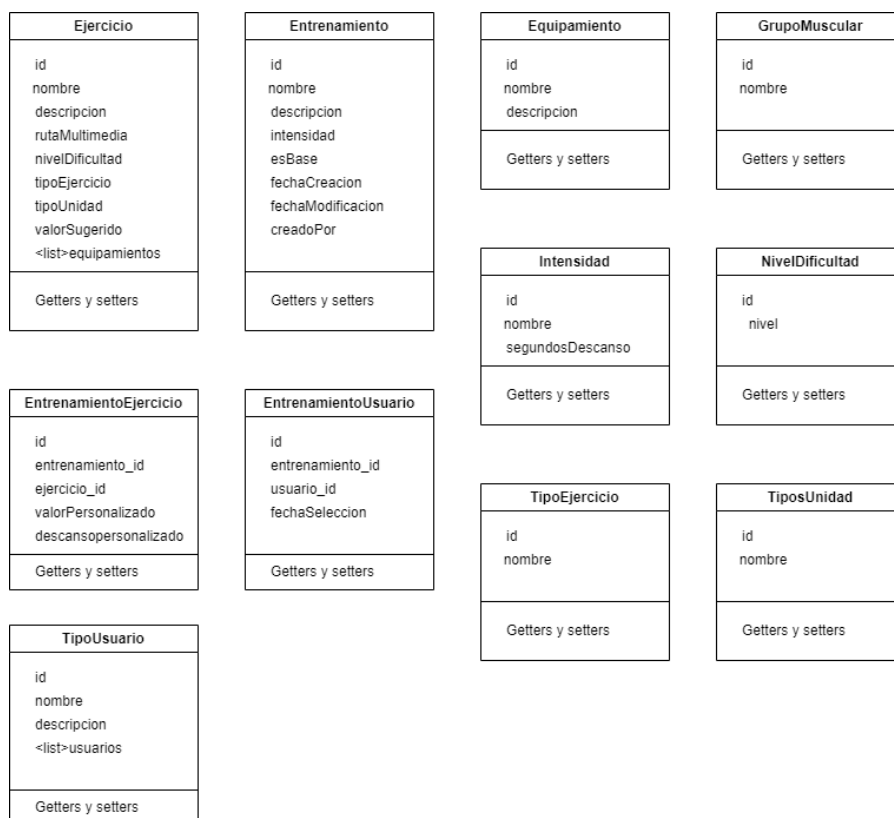
Para facilitar la interacción con este programa, se ha preparado una colección de solicitudes Postman que permiten explorar y probar todos los endpoints expuestos por el sistema. Puede accederse a la colección completa a través del siguiente enlace:

[ApiEntreno](#)

1. Capa de Entidades

La capa de entidades define el modelo de dominio del sistema, es decir, las clases que representan las estructuras de datos persistidas en la base de datos. Estas clases están anotadas con JPA (Java Persistence API) y mapean directamente a las tablas del esquema relacional.

Las entidades implementadas incluyen Usuario, Entrenamiento, Ejercicio, EntrenamientoUsuario, EntrenamientoEjercicio, TipoUsuario, Intensidad, NivelDificultad, GrupoMuscular, Equipamiento, TipoEjercicio y TipoUnidad. Algunas entidades, como Ejercicio y Entrenamiento, contienen relaciones complejas con otras entidades y colecciones asociadas, lo que les confiere una mayor riqueza estructural. Por ejemplo, Ejercicio incluye una lista de Equipamiento, y Entrenamiento está vinculado a múltiples Ejercicio mediante una entidad intermedia que permite personalizar los valores y tiempos de descanso. Para facilitar el entendimiento de las clases, se facilita un esquema UML a continuación.



2. Capa de Acceso a Datos (DAO)

Las interfaces DAO (Data Access Object) son responsables de la comunicación con la base de datos. Todas extienden de forma genérica JpaRepository, lo cual permite heredar operaciones CRUD básicas sin necesidad de implementación explícita.

No obstante, varias interfaces incorporan métodos personalizados para atender necesidades específicas de consulta. Por ejemplo:

- IEntrenamientoDao incluye métodos como buscarPorCreadoPorId(usuarioid) y buscarBaseTrue(), lo que permite obtener entrenamientos creados por un usuario o plantillas base reutilizables.
- IEntrenamientoEjercicioDao permite ordenar ejercicios según su posición en el entrenamiento (BuscarPorEntrenamientoIdOrderAsc) y eliminar todos los ejercicios asociados a un entrenamiento específico.
- IUserDao extiende las operaciones básicas con métodos como BuscarPorNombre, BuscarPorEmail y BuscarPorEstado, ofreciendo una interfaz flexible para el filtrado de usuarios.

Estas personalizaciones enriquecen la capa de persistencia y reducen la complejidad en niveles superiores del backend.

3. Capa de Servicios

La capa de servicios contiene la lógica de negocio de la aplicación. Cada clase de servicio es responsable de coordinar las operaciones sobre los datos, validaciones internas y orquestación de procesos entre entidades relacionadas.

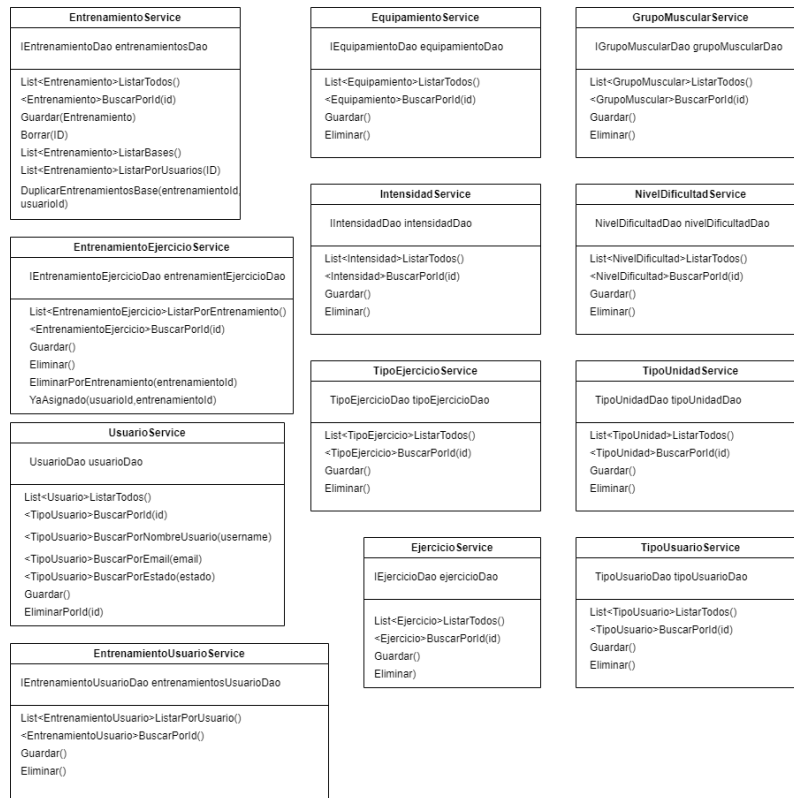
Las operaciones comunes incluyen métodos para listar, buscar por identificador, guardar, actualizar y eliminar.

Cabe destacar las siguientes clases por su complejidad y cantidad de operaciones:

- EntrenamientoService: además de las funciones CRUD, incluye métodos para listar entrenamientos base, listar los creados por un usuario y duplicar entrenamientos base para asignarlos a un usuario determinado (duplicarEntrenamientoBase). Esto permite adaptar plantillas predefinidas al perfil individual del usuario.
- UsuarioService: ofrece métodos de búsqueda avanzados por nombre, email y estado del usuario. Su complejidad se incrementa al gestionar datos sensibles y servir de nexo con los controladores de autenticación.
- EntrenamientoEjercicioService: maneja la lógica asociada a la inserción, orden y personalización de ejercicios dentro de un entrenamiento. Además, valida si un ejercicio ya ha sido asignado, asegurando integridad lógica en la creación de rutinas.

- **EntrenamientoUsuarioService**: permite asignar entrenamientos a usuarios y verificar duplicaciones, registrando además la fecha de selección.

El resto de servicios, como **TipoEjercicioService**, **IntensidadService**, **GrupoMuscularService**, entre otros, ofrecen funciones principalmente CRUD, aunque su separación modular permite extender fácilmente sus capacidades en el futuro.



4. Capa de Controladores

La capa de controladores representa el punto de entrada a la lógica de backend desde el exterior, actuando como interfaz pública mediante una API RESTful. Cada clase Controller gestiona las solicitudes HTTP dirigidas a su entidad correspondiente y utiliza los servicios para ejecutar las operaciones.

Los controladores implementan operaciones típicas como:

- **ListarTodos()**: devuelve todos los registros de la entidad.
- **BuscarPorId(id)**: busca un objeto específico.
- **Crear()**, **Actualizar()** y **Eliminar()**: gestionan el ciclo de vida de cada recurso.

Algunos controladores presentan métodos más especializados:

- `UsuarioController`: proporciona endpoints para login, búsqueda detallada por nombre, email y estado, y devuelve objetos DTO con la información relevante para el frontend. Es uno de los controladores más completos y sensibles, por su papel en la autenticación y gestión de sesiones.
- `EntrenamientoController`: permite gestionar tanto entrenamientos personalizados como plantillas base, con operaciones para la duplicación de rutinas adaptadas al usuario.
- `EntrenamientoUsuarioController`: permite asignar entrenamientos y comprobar asignaciones previas, facilitando la administración de rutinas personalizadas por parte del backend.

Análisis del Front-End

La interfaz de usuario del sistema ha sido desarrollada empleando el framework Angular, lo que permite una organización modular del código basada en componentes reutilizables y páginas funcionales bien definidas. Esta estructura facilita el mantenimiento, la escalabilidad y la extensión futura de la aplicación, al mismo tiempo que garantiza una experiencia de usuario fluida e intuitiva.

El desarrollo del front-end se ha estructurado principalmente en dos niveles funcionales: páginas y componentes.

Páginas

Las páginas son vistas completas que agrupan y presentan distintos componentes dentro de un marco de navegación común. Actúan como contenedores principales de información y representan secciones específicas dentro de la estructura de navegación del sitio. En esta aplicación, las páginas implementadas son:

- `home`: página de inicio o landing page, que presenta la información introductoria y funcionalidad básica del sistema para usuarios no registrados.
- `about`: página informativa sobre el servicio y sus objetivos.

- contact: formulario de contacto para comunicarse con el desarrollador o futuro gestor del servicio.
- register: página de registro de nuevos usuarios.
- login-page: página de acceso mediante credenciales.
- user-profile: espacio para la gestión de datos personales del usuario.
- menu-user: menú de navegación personalizado según el tipo de usuario.
- ejercicios: muestra la biblioteca de ejercicios disponibles, presentados en formato de tarjetas.
- crear-entrenamiento: interfaz para que el usuario cree su propio entrenamiento personalizado a partir de ejercicios seleccionados.
- entrenamientos: permite gestionar entrenamientos guardados: visualización, edición, eliminación o impresión.
- maestro: página exclusiva para administradores, donde se centralizan las funcionalidades avanzadas de gestión.

Componentes

Los componentes son unidades funcionales más pequeñas y específicas, que encapsulan lógica y presentación en piezas reutilizables. Cada componente está diseñado para cumplir una función concreta, ya sea informativa, estructural o interactiva. Los principales componentes implementados en el sistema son:

- navbar: barra de navegación principal de la aplicación.
- footer: pie de página con información complementaria y enlaces.
- ejercicio-card y ejercicio-mini-card: componentes visuales que presentan ejercicios individuales en diferentes formatos según el contexto.
- ejercicios-selector: componente interactivo que permite seleccionar ejercicios para construir un entrenamiento.
- entrenamiento-detalle: muestra los detalles completos de un entrenamiento existente.
- entrenamiento-mini-card: vista resumida de un entrenamiento dentro de una lista.

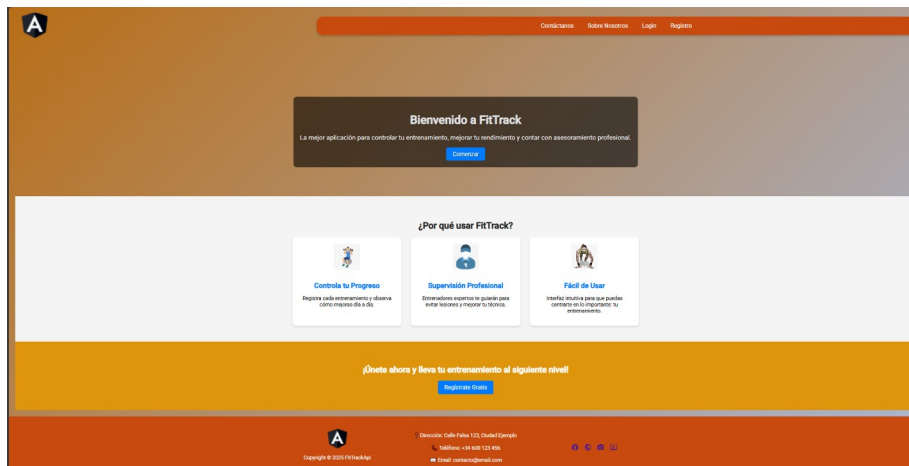
- Componentes administrativos (maestro-*): diseñados para facilitar la gestión visual de las entidades del sistema a través de formularios e interfaces intuitivas. Entre ellos se encuentran:
 - maestro-usuarios
 - maestro-equipamientos
 - maestro-asignar-entrenamientos
 - maestro-asignar-equipamientos
 - maestro-grupos-musculares
 - maestro-intensidad
 - maestro-niveles-dificultad
 - maestro-tipos-ejercicio
 - maestro-tipos-unidad

RESULTADOS

En este apartado se presentan los resultados obtenidos tras la implementación del sistema, con el fin de ilustrar visualmente el funcionamiento de la aplicación y las interfaces desarrolladas. Se incluyen capturas de pantalla de las distintas vistas del frontend, estructuradas conforme a los roles definidos (usuario normal y administrador), así como según las funcionalidades principales: autenticación, gestión de entrenamientos, edición de perfil, navegación general y administración de recursos.

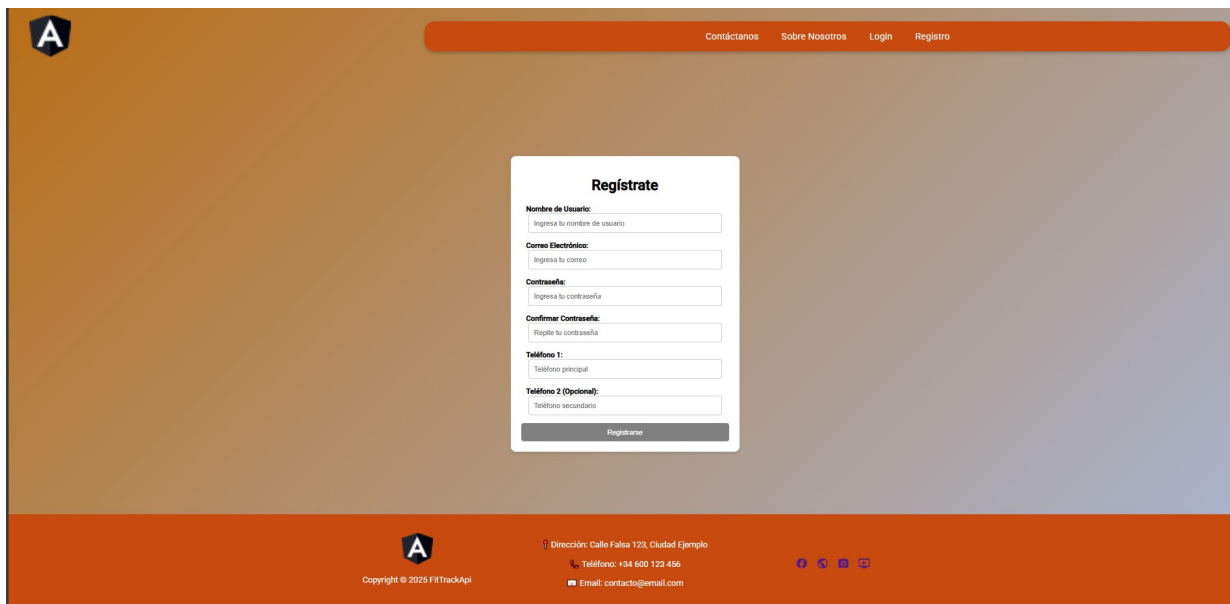
Estas imágenes no solo permiten comprobar el cumplimiento de los objetivos funcionales definidos en el proyecto, sino que también evidencian el nivel de desarrollo alcanzado en términos de diseño, usabilidad e integración con el backend. Cada captura irá acompañada de una breve explicación que contextualiza su función dentro del sistema y destaca los elementos clave de su interfaz.

Página de inicio



La página de inicio, también conocida como *landing page*, cumple una función estratégica dentro de la arquitectura de la aplicación, al constituirse como el primer punto de contacto entre el sistema y el usuario. Su finalidad principal es captar la atención del visitante, transmitir de forma clara la propuesta de valor de la plataforma y facilitar la navegación hacia las acciones iniciales clave: registro e inicio de sesión.

Desde el punto de vista funcional, esta vista no solo cumple un rol informativo, sino también persuasivo. Presenta de manera resumida las principales ventajas del uso del sistema (seguimiento del progreso, asesoramiento profesional y facilidad de uso) lo cual contribuye a generar confianza y motivar la conversión de visitantes en usuarios registrados.



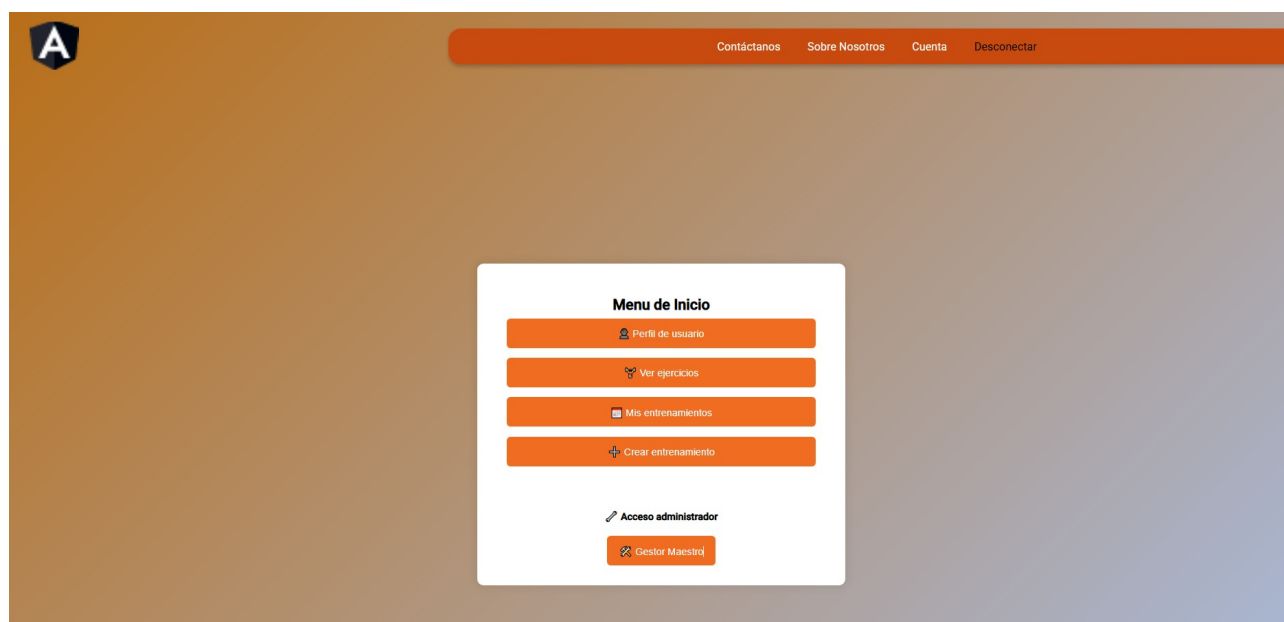
The screenshot shows a web registration form titled "Regístrate" centered on a light blue background. The form is enclosed in a white box with a thin border. At the top of the form is the title "Regístrate". Below it are several input fields: "Nombre de Usuario:" with a placeholder "Ingresa tu nombre de usuario", "Correo Electrónico:" with a placeholder "Ingresa tu correo", "Contraseña:" with a placeholder "Ingresa tu contraseña", "Confirmar Contraseña:" with a placeholder "Repite tu contraseña", "Teléfono 1:" with a placeholder "Teléfono principal", and "Teléfono 2 (Optional):" with a placeholder "Teléfono secundario". At the bottom of the form is a blue button labeled "Registrarse". Above the form, in the top navigation bar, are links for "Contáctanos", "Sobre Nosotros", "Login", and "Registro". At the bottom of the page, there is a footer with the company logo, address "Dirección: Calle Falsa 123, Ciudad Ejemplo", phone number "Teléfono: +54 600 123 456", email "Email: contacto@email.com", and social media icons for Facebook, Twitter, Instagram, and LinkedIn. The copyright notice "Copyright © 2025 FitTrackApi" is also present.

La página de registro representa una pieza clave dentro del flujo de incorporación de nuevos usuarios al sistema. Su principal finalidad es permitir el acceso personalizado y seguro a las funcionalidades que ofrece la plataforma, mediante la creación de una cuenta individual.

Desde el punto de vista de la experiencia de usuario, esta vista debe ser clara, directa y accesible, minimizando fricciones durante el proceso de alta. Su correcta implementación influye directamente en la tasa de conversión de visitantes a usuarios registrados, lo que la convierte en un punto crítico para el crecimiento de la plataforma. Además, este registro inicial permite establecer perfiles diferenciados según el rol asignado (usuario estándar o administrador), configurando automáticamente los permisos y vistas disponibles en función del tipo de cuenta.

En términos funcionales, el formulario de registro también actúa como primer punto de validación de datos y activación de seguridad, asegurando que las credenciales cumplan con los requisitos mínimos para garantizar la protección del acceso y la integridad del sistema.

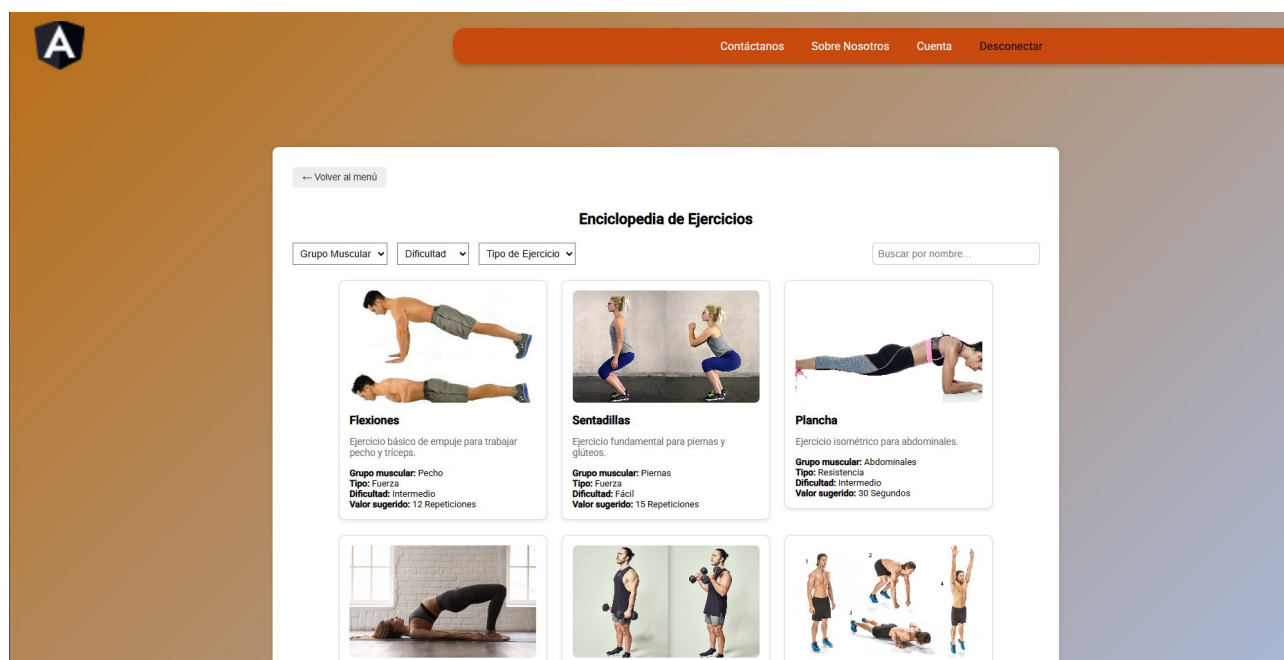
Menu principal del usuario logueado



El menú de usuario logueado constituye el centro de operaciones personalizado del sistema, desde el cual cada usuario puede acceder de forma directa a las funcionalidades principales de la plataforma. Su finalidad es ofrecer un punto de navegación claro y adaptado al perfil del usuario, facilitando así el acceso eficiente a las secciones más relevantes para la gestión de su actividad.

Este menú representa una transición clara entre el acceso público y el uso personalizado del sistema. Desde aquí, el usuario puede gestionar su perfil personal, visualizar y consultar ejercicios disponibles, administrar sus entrenamientos existentes o crear nuevas rutinas según sus necesidades. Además, en caso de que el usuario disponga de permisos administrativos, se habilita una sección específica de acceso al gestor maestro, lo que refuerza el sistema de control de roles implementado.

Desde una perspectiva funcional y de experiencia de usuario, esta vista simplifica la interacción con la aplicación, proporcionando accesos bien definidos y agrupados que permiten al usuario avanzar con rapidez hacia las tareas que desea realizar. Su correcta disposición resulta clave para garantizar una navegación fluida, eficiente y adaptada a las diferentes responsabilidades dentro del sistema.

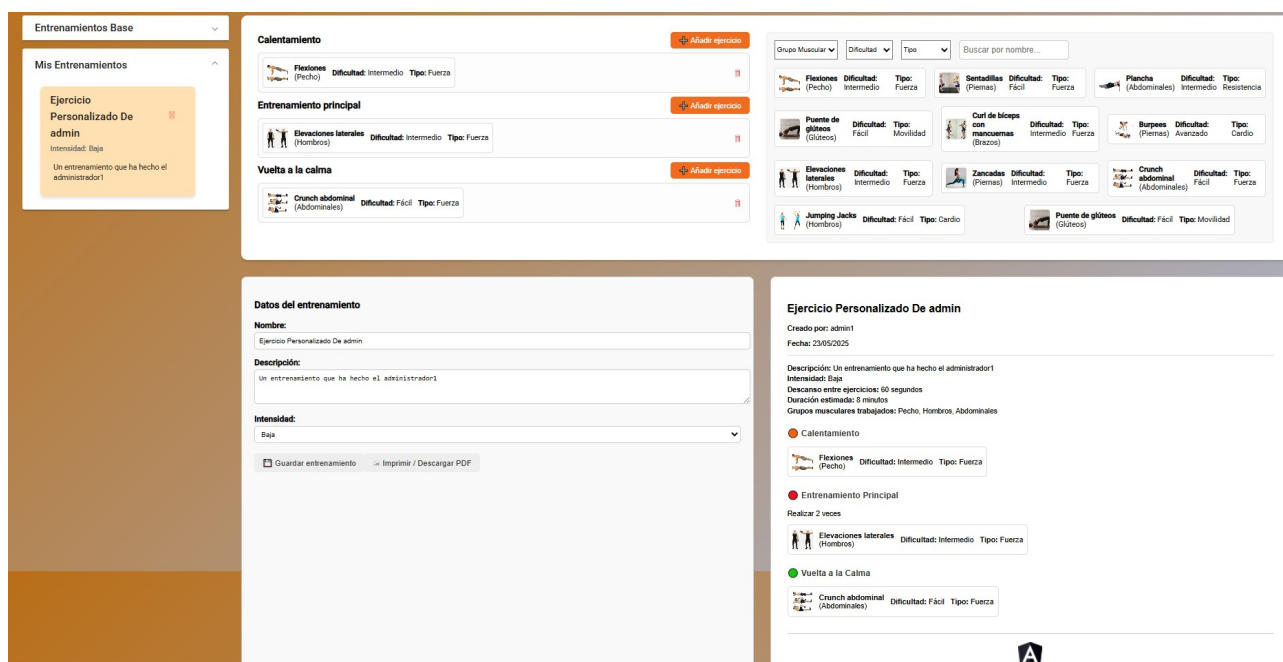


La enciclopedia de ejercicios constituye uno de los pilares informativos de la aplicación, cuya finalidad es proporcionar a los usuarios un acceso visual e intuitivo a un catálogo estructurado de ejercicios físicos. Esta vista permite explorar, conocer y seleccionar ejercicios con base en criterios relevantes como el grupo muscular trabajado, el tipo de ejercicio y el nivel de dificultad, favoreciendo así una toma de decisiones informada al momento de planificar o personalizar entrenamientos.

Desde una perspectiva funcional, esta sección sirve como fuente de conocimiento activo, ya que no solo presenta el nombre y una imagen del ejercicio, sino también información clave como su finalidad, el grupo muscular implicado y las recomendaciones de ejecución. Esta organización facilita la comprensión y aplicación correcta de los ejercicios, especialmente para usuarios no expertos.

Su importancia radica, además, en que actúa como paso intermedio esencial para la creación y edición de entrenamientos personalizados, permitiendo seleccionar de forma precisa las actividades que conformarán una rutina.

Gestor y creador de entrenamientos



La vista que combina el gestor de entrenamientos con el creador de rutinas representa uno de los núcleos operativos más relevantes de la aplicación. Su finalidad principal es proporcionar a los usuarios una herramienta unificada e interactiva que les permita visualizar, modificar y estructurar de forma personalizada sus programas de ejercicio.

En la sección izquierda se encuentra el gestor de entrenamientos, que permite acceder tanto a rutinas base predefinidas como a entrenamientos personalizados creados por el propio usuario o asignados por un administrador. Esta área facilita la organización y administración del historial de entrenamientos, con la posibilidad de seleccionar una rutina concreta para su edición o revisión detallada.

En paralelo, la sección derecha actúa como editor visual del entrenamiento seleccionado, funcionando como un constructor dinámico de rutinas. Aquí es posible añadir ejercicios desde la biblioteca, clasificarlos según su función (calentamiento, parte principal o vuelta a la calma), modificar parámetros clave (como la intensidad o el orden), y guardar los resultados o exportarlos en formato PDF. Esta estructura modular favorece una experiencia flexible y centrada en el usuario, fomentando la personalización total del proceso de entrenamiento.

La integración de ambas funcionalidades en una única interfaz potencia la usabilidad del sistema, reduciendo tiempos de navegación y mejorando la productividad del usuario. A nivel pedagógico y práctico, esta vista promueve el aprendizaje activo de la composición de rutinas, reforzando el vínculo entre teoría y práctica en el ámbito del entrenamiento físico.

Control maestro para administradores



La vista correspondiente al selector maestro de administración cumple una función central en el sistema al ofrecer una interfaz unificada para la gestión de todas las entidades clave del entorno. Su principal finalidad es proporcionar a los usuarios con rol de administrador un acceso directo, claro y estructurado a los diferentes módulos que conforman la lógica de gestión del sistema.

Desde esta interfaz, el administrador puede seleccionar y gestionar categorías fundamentales tales como intensidades, grupos musculares, niveles de dificultad, tipos de unidad, tipos de ejercicio, equipamientos, usuarios y la asignación de entrenamientos. Esta categorización facilita una navegación eficiente, minimiza el riesgo de error y promueve una administración ordenada de los recursos.

La importancia de esta vista radica en su capacidad de centralizar el control administrativo, eliminando la dispersión de funcionalidades y permitiendo al gestor tener una visión y un acceso global al sistema. Su diseño sencillo prioriza la funcionalidad, contribuyendo a una experiencia de usuario más efectiva y coherente con los principios de eficiencia y escalabilidad del proyecto.

Esta estructura modular permite, además, que futuras ampliaciones o nuevas funcionalidades administrativas puedan ser integradas de manera orgánica, garantizando la evolución sostenible del sistema.

Conclusiones

El desarrollo de este proyecto ha representado una experiencia extensa, compleja y profundamente enriquecedora desde el punto de vista técnico y personal. En su concepción inicial, el sistema fue planteado como una plataforma integral que unificara funcionalidades de gestión de entrenamientos y ejercicios, junto con un módulo de salud orientado a la gestión nutricional. Este último contemplaba la inclusión de una enciclopedia de alimentos, consejos dietéticos y planificación automática de dietas, basada en el cálculo energético de los entrenamientos realizados.

Sin embargo, a medida que avanzó el proceso de implementación, se evidenció que la dimensión del proyecto (en particular la integración coherente entre los módulos deportivo y nutricional) era mayor de lo inicialmente estimado. La falta de una planificación sólida en esta integración llevó a reformular el alcance, optando finalmente por un enfoque modular. Esta decisión permitió centrar los esfuerzos en la consolidación del módulo de entrenamientos y, al mismo tiempo, sentar las bases para futuras extensiones que, con la estructura actual, podrían ser integradas sin afectar la estabilidad del sistema.

En términos generales, el proyecto ha logrado cumplir satisfactoriamente con los objetivos previstos en el apartado de entrenamientos. El sistema implementa con eficacia una interfaz para la gestión de rutinas, visualización de ejercicios y personalización por parte del usuario. No obstante, se identifican posibles líneas de mejora y evolución, entre las que destacan la implementación de cálculos de tiempo más precisos y la incorporación de un sistema de seguimiento mediante calendarios semanales, que permitiría organizar entrenamientos de acuerdo con metas personalizadas. Estas funcionalidades, aún no desarrolladas, podrían ser fácilmente integradas gracias al enfoque modular adoptado.

En lo relativo a la interfaz de usuario, se ha priorizado la claridad visual y la usabilidad, haciendo uso de una paleta de colores dominada por tonos blancos y naranjas, inspirada en tendencias habituales del sector deportivo. No obstante, durante el desarrollo se identificaron ciertas inconsistencias en el patrón de colores que sugieren la necesidad de revisar y refinar la paleta para alcanzar una mayor coherencia visual, especialmente si el producto aspirase a competir en un entorno real.

Desde el punto de vista técnico, se optó por Angular como framework de desarrollo del frontend, con la intención de asegurar una correcta adaptabilidad a distintos dispositivos y navegadores. Esta decisión también responde a una visión de futuro, ya

que el objetivo más inmediato sería facilitar la portabilidad del sistema a plataformas de escritorio y aplicaciones móviles, ampliando así su alcance y usabilidad.

En cuanto a la experiencia personal adquirida, el proyecto ha supuesto un aprendizaje profundo sobre la realidad del desarrollo de aplicaciones de mediana y gran tamaño. Aunque la idea inicial parecía clara y ambiciosa, su materialización reveló múltiples obstáculos técnicos y de diseño que exigieron adaptaciones continuas. Esta confrontación entre planificación teórica y ejecución práctica ha sido una de las lecciones más valiosas del proceso.

Asimismo, el análisis del mercado ha permitido constatar que existen soluciones similares con enfoques comerciales sólidos, muchas de las cuales integran sistemas de monetización por suscripción o mediante servicios adicionales. Esto abre la posibilidad de considerar futuras ampliaciones del proyecto en esta línea, incluyendo la integración de funcionalidades complementarias como la gestión de usuarios mediante un CRM, captación de leads o la incorporación de métodos de pago online.

A partir de la experiencia obtenida y del análisis crítico del desarrollo realizado, se identifican diversas oportunidades de mejora y ampliación que podrían abordarse en fases futuras del proyecto.

1. Integración del módulo nutricional

Una de las principales ampliaciones previstas es la implementación del módulo de nutrición, inicialmente contemplado pero pospuesto por cuestiones de viabilidad técnica y alcance. Este módulo incluiría una enciclopedia de alimentos, planificación de dietas personalizadas, y cálculo automático de requerimientos calóricos en función del gasto energético generado por los entrenamientos.

2. Sistema de planificación semanal con calendario

Se propone desarrollar una herramienta de planificación mediante calendarios interactivos, en los que los usuarios puedan asignar entrenamientos creados a fechas concretas y establecer objetivos semanales. Esto permitiría una organización más estructurada de las rutinas y facilitaría el seguimiento de la progresión.

3. Optimización de la interfaz y mejora de la paleta cromática
A pesar de haberse logrado una interfaz clara y funcional, se sugiere refinar la consistencia visual de los elementos y revisar la paleta de colores empleada para lograr una identidad gráfica más sólida y profesional, especialmente en vistas a una futura publicación o comercialización.
4. Portabilidad a plataformas móviles y de escritorio
Dado que la aplicación ha sido desarrollada con tecnologías multiplataforma (Angular en el frontend), se contempla la posibilidad de exportar el sistema como aplicación móvil (mediante frameworks como Ionic o Capacitor) y como software de escritorio, ampliando así el espectro de uso.
5. Sistema de monetización y CRM
En un escenario de evolución comercial del producto, sería pertinente integrar un sistema de suscripciones, pasarelas de pago y módulos de CRM (Customer Relationship Management) para la gestión de usuarios, automatización del marketing y control de ingresos. Esta transformación permitiría explorar el modelo de negocio y validar la viabilidad económica del proyecto.
6. Estudio de viabilidad y escalabilidad técnica
Finalmente, se recomienda llevar a cabo un estudio de escalabilidad para evaluar cómo se comportaría el sistema ante un crecimiento significativo del número de usuarios, así como la conveniencia de migrar a arquitecturas más robustas (por ejemplo, microservicios o contenedores Docker) si el volumen lo justificara.

Como reflexión final, este trabajo ha constituido una experiencia de gran valor en términos de formación profesional. Ha ofrecido una visión realista del proceso de desarrollo, sus dificultades, limitaciones y retos, al tiempo que ha consolidado habilidades clave para el diseño e implementación de aplicaciones web completas. Más allá del producto final, el proceso ha contribuido de manera significativa a mi crecimiento como programador y al fortalecimiento de mi capacidad para abordar proyectos complejos en contextos reales.

Anexo

Diagrama de caso de uso de la aplicación

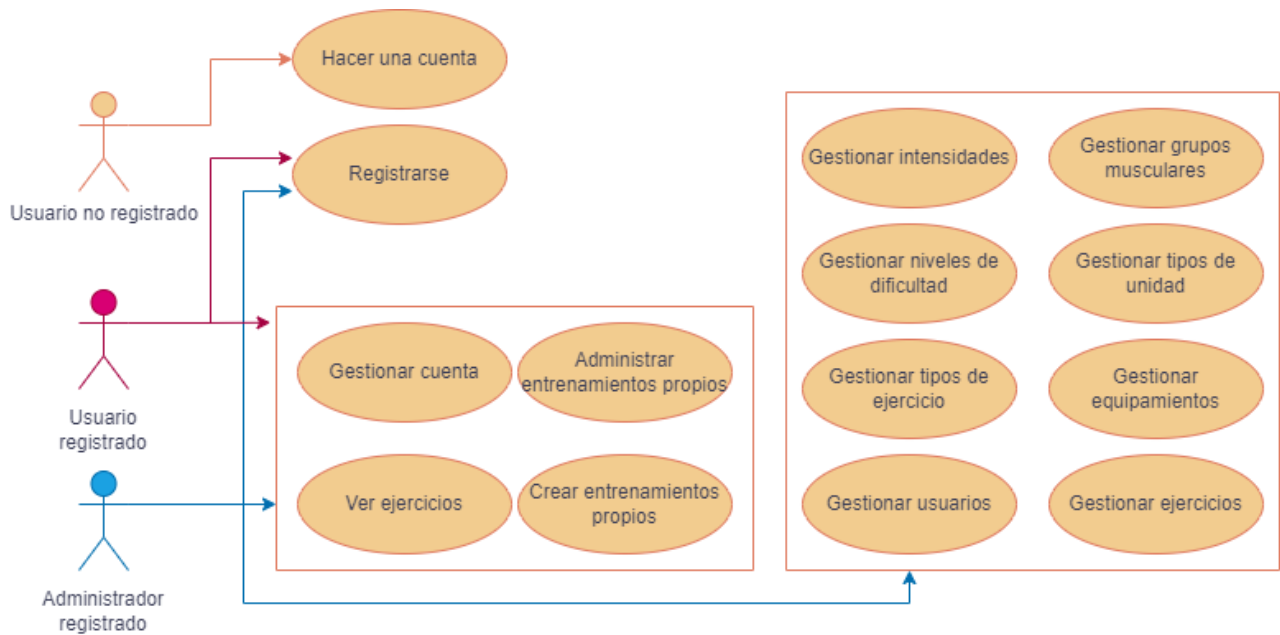


Diagrama del proceso de registro

Diagrama de Flujo
proceso de login

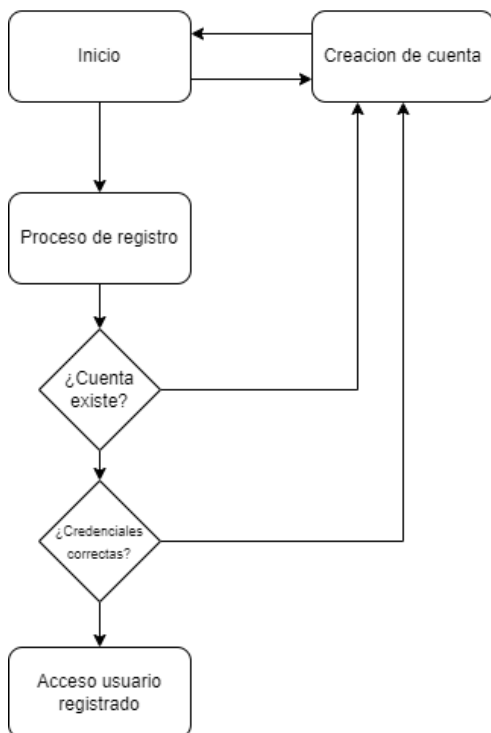


Diagrama del uso del perfil de usuario

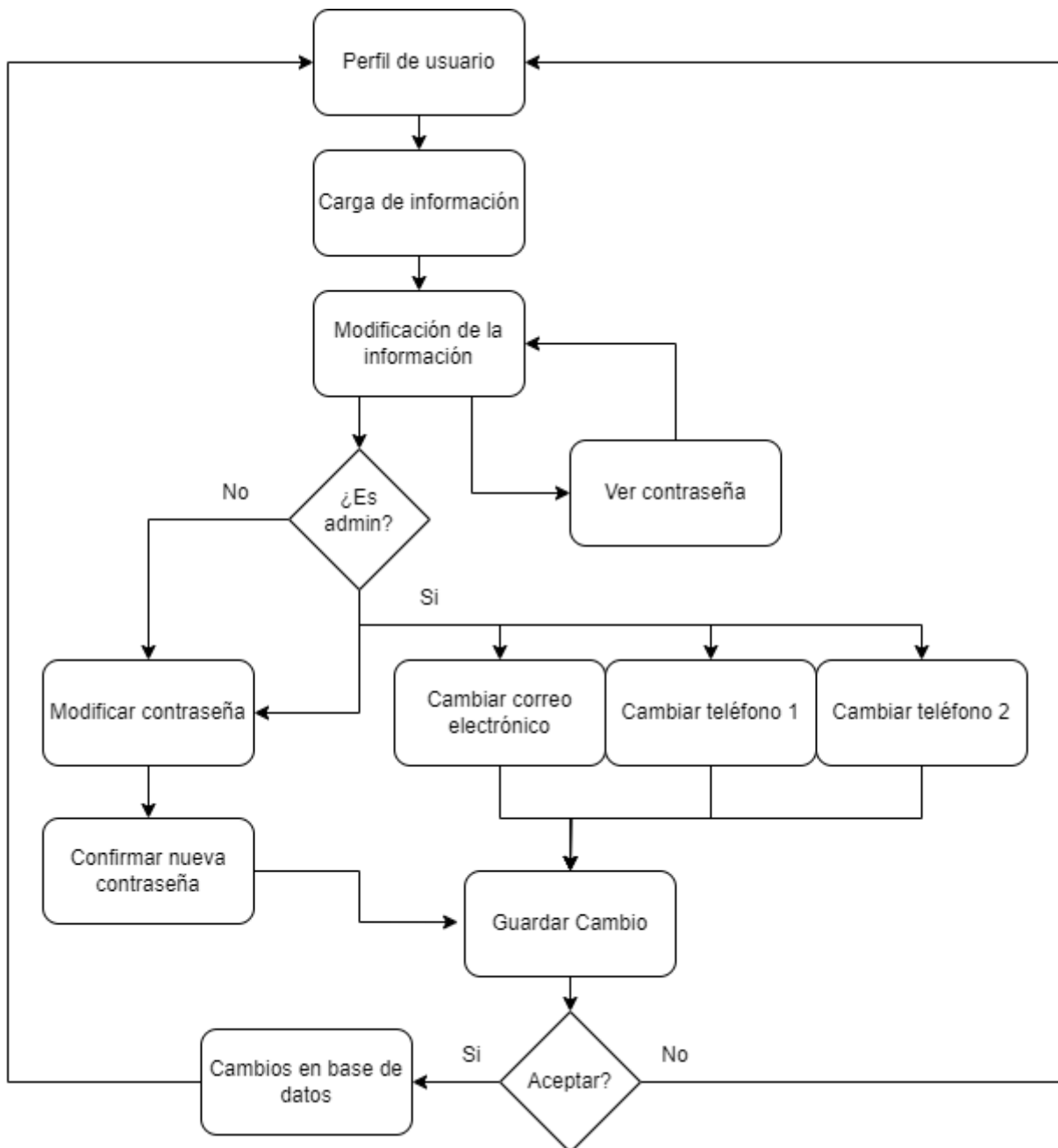


Diagrama de flujo de la vista Maestro de los administradores

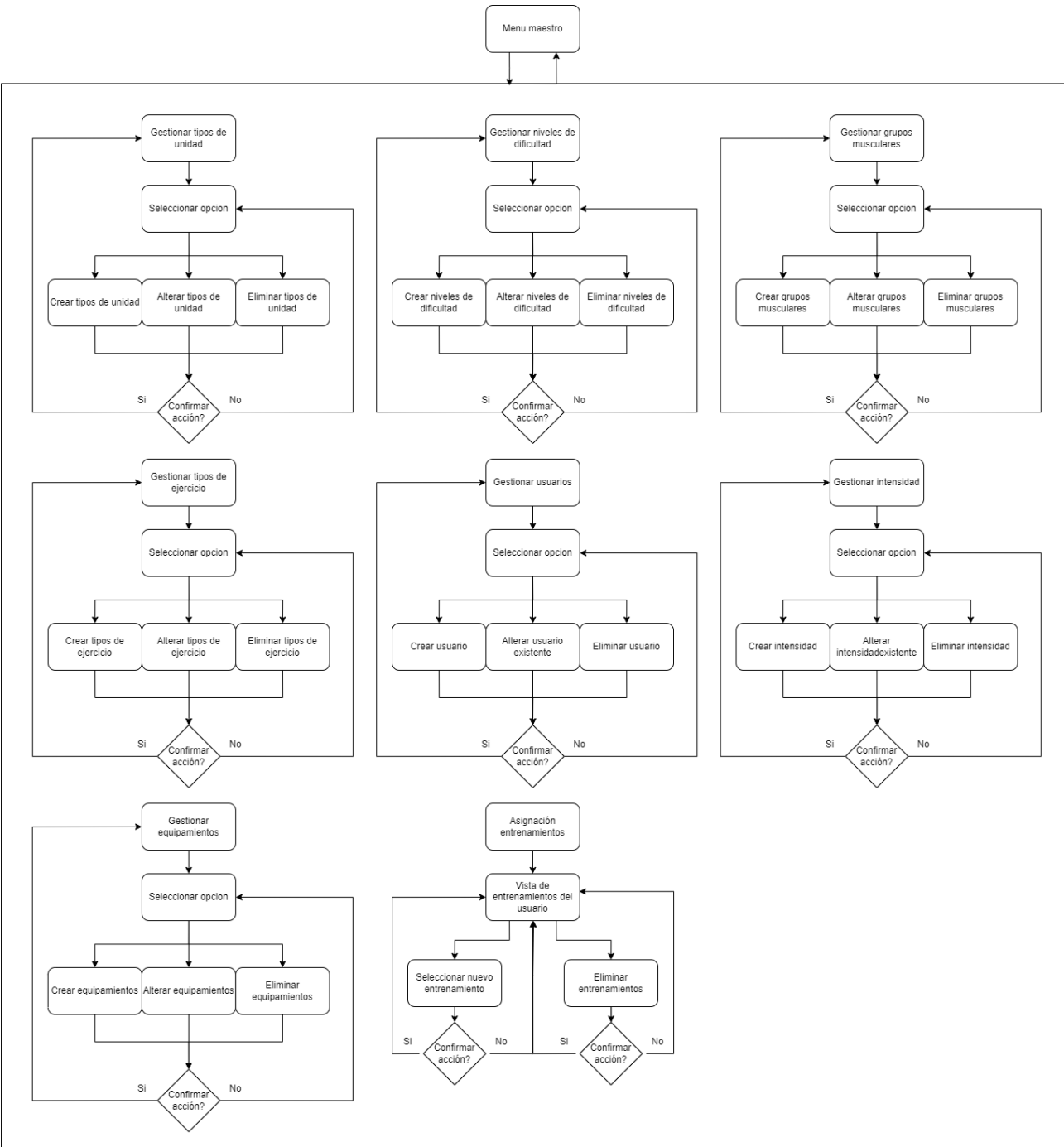
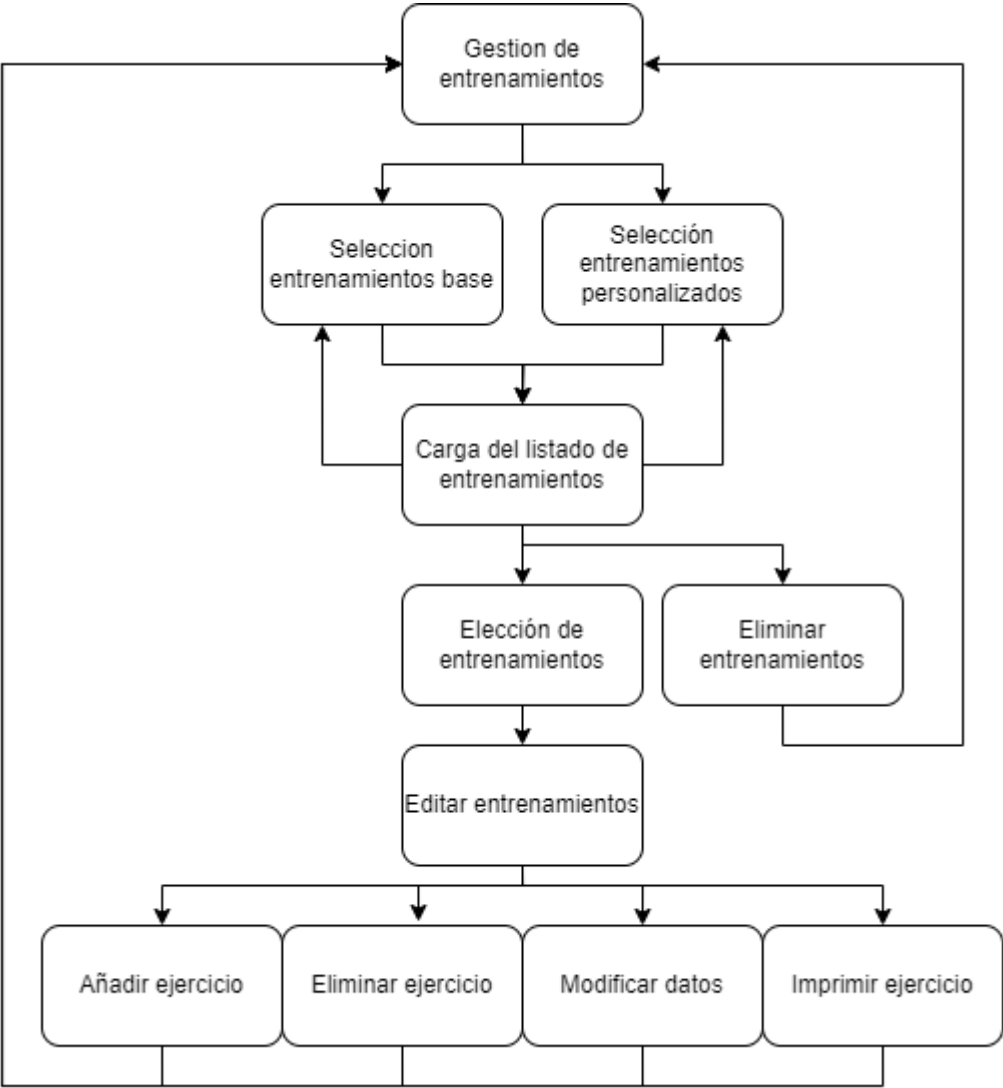
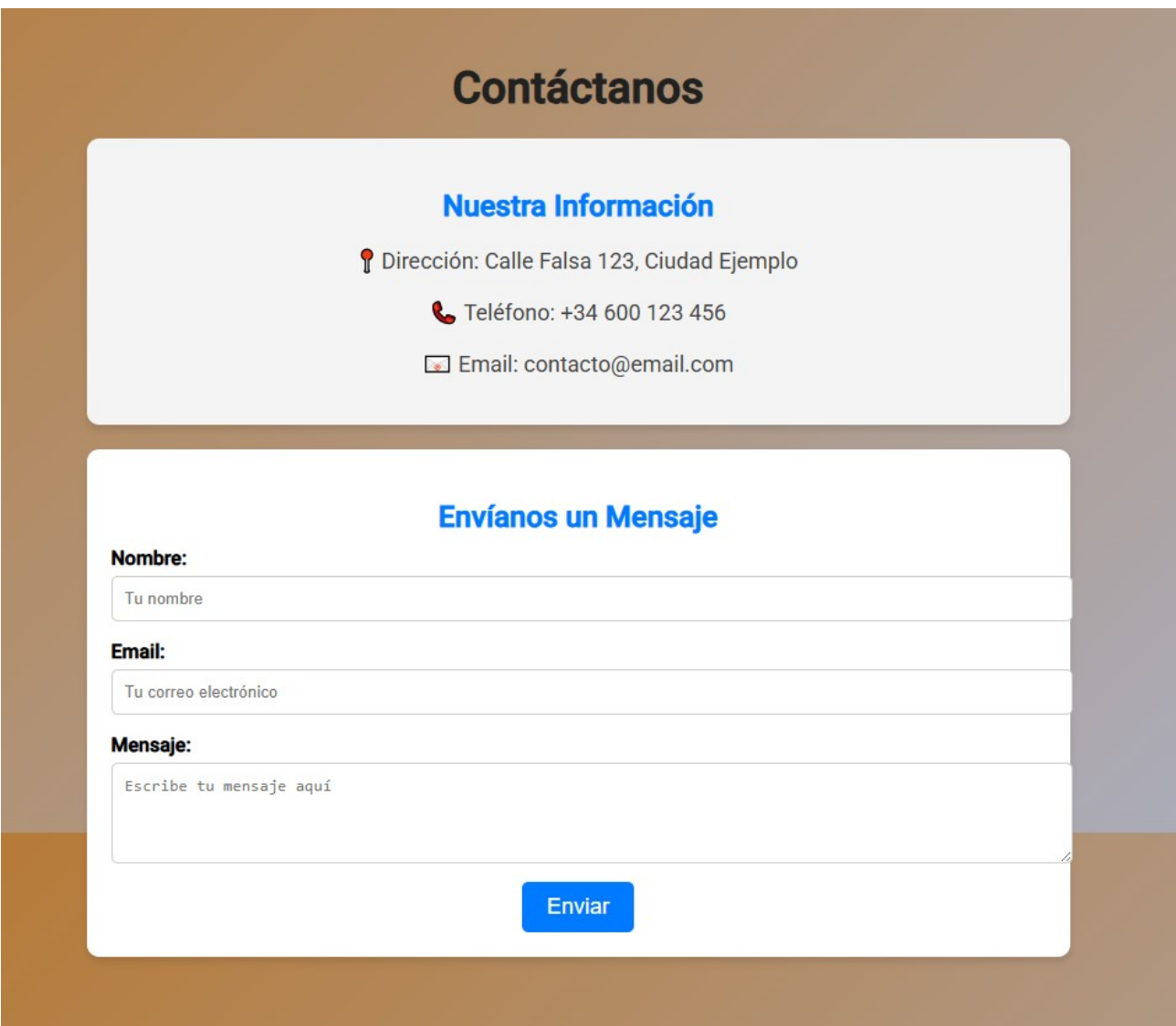
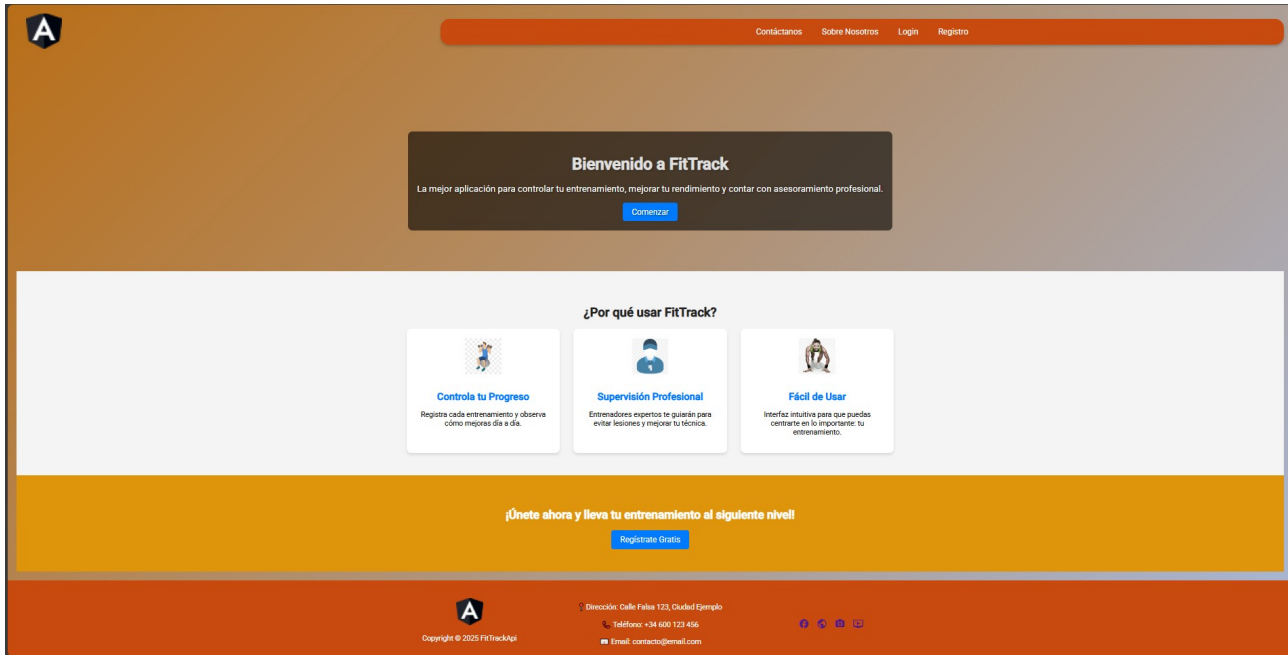


Diagrama de flujo del gestor de entrenamientos



Vistas servicio web



ContáctanosSobre NosotrosLoginRegistro

Bienvenido

Nombre de usuario

Contraseña

¿Has olvidado tu contraseña?

¿Todavía no tienes cuenta? [Regístrate ahora!](#)

Iniciar sesión

Dirección: Calle Falsa 123, Ciudad Ejemplo

Teléfono: +34 600 123 456

Email: contacto@email.com

Copyright © 2025 FitTrackApi

ContáctanosSobre NosotrosLoginRegistro

Regístrate

Nombre de Usuario:

Ingresar tu nombre de usuario

Correo Electrónico:

Ingresar tu correo

Contraseña:

Ingresar tu contraseña

Confirmar Contraseña:

Repite tu contraseña

Teléfono 1:

Teléfono principal

Teléfono 2 (Opcional):

Teléfono secundario

Regístrate

Dirección: Calle Falsa 123, Ciudad Ejemplo

Teléfono: +34 600 123 456

Email: contacto@email.com

Copyright © 2025 FitTrackApi

40 / 45



Menu de Inicio

[Perfil de usuario](#)[Ver ejercicios](#)[Mis entrenamientos](#)[Crear entrenamiento](#)[Acceso administrador](#)[Gestor Maestro](#)[← Volver al menú](#)

Enciclopedia de Ejercicios



Flexiones

Ejercicio básico de empuje para trabajar pecho y tríceps.

Grupo muscular: Pecho
Tipo: Fuerza
Dificultad: Intermedio
Valor sugerido: 12 Repeticiones



Sentadillas

Ejercicio fundamental para piernas y glúteos.

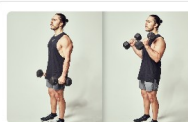
Grupo muscular: Piernas
Tipo: Fuerza
Dificultad: Fácil
Valor sugerido: 15 Repeticiones



Plancha

Ejercicio isométrico para abdominales.

Grupo muscular: Abdominales
Tipo: Resistencia
Dificultad: Intermedio
Valor sugerido: 30 Segundos



Calentamiento

Entrenamiento principal

Vuelta a la calma

Añadir ejercicio

Añadir ejercicio

Añadir ejercicio

Grupo Muscular

Dificultad

Tipo

Buscar por nombre...

Flexiones (Pecho)

Dificultad: Intermedio

Tipo: Fuerza

Sentadillas (Piernas)

Dificultad: Fácil

Tipo: Fuerza

Plancha (Abdominales)

Dificultad: Intermedio

Tipo: Resistencia

Curli de bíceps con mancuernas (Brazos)

Dificultad: Intermedio

Tipo: Fuerza

Burpees (Piernas)

Dificultad: Avanzado

Tipo: Cardio

Elevaciones laterales (Hombros)

Dificultad: Intermedio

Tipo: Fuerza

Zancadas (Piernas)

Dificultad: Intermedio

Tipo: Fuerza

Crunch abdominal (Abdominales)

Dificultad: Fácil

Tipo: Fuerza

Jumping Jacks (Hombros)

Dificultad: Fácil

Tipo: Cardio

Puente de glúteos (Glúteos)

Dificultad: Fácil

Tipo: Movilidad

Datos del entrenamiento

Nombre:

Introduce un nombre

Descripción:

Breve descripción...

Intensidad:

Guardar entrenamiento

Imprimir / Descargar PDF

Entrenamiento personalizado

Creado por: admin1

Fecha: 23/05/2025

Descripción: Sin descripción.

Intensidad: No especificada

Descanso entre ejercicios: segundos

Duración estimada: 0 minutos

Grupos musculares trabajados:

Calentamiento

Entrenamiento Principal

Entrenamientos Base

Mis Entrenamientos

Ejercicio Personalizado De admin

Intensidad: Baja

Un entrenamiento que ha hecho el administrador1

Calentamiento

Añadir ejercicio

Flexiones (Pecho) Dificultad: Intermedio Tipo: Fuerza

Entrenamiento principal

Añadir ejercicio

Elevaciones laterales (Hombros) Dificultad: Intermedio Tipo: Fuerza

Vuelta a la calma

Añadir ejercicio

Crunch abdominal (Abdominales) Dificultad: Fácil Tipo: Fuerza

Grupo Muscular

Dificultad

Tipo

Buscar por nombre...

Flexiones (Pecho) Dificultad: Intermedio Tipo: Fuerza

Sentadillas (Piernas) Dificultad: Fácil Tipo: Fuerza

Plancha (Abdominales) Dificultad: Intermedio Tipo: Resistencia

Puente de glúteos (Glúteos) Dificultad: Fácil Tipo: Movilidad

Curli de bíceps con mancuernas (Brazos) Dificultad: Intermedio Tipo: Fuerza

Burpees (Piernas) Dificultad: Avanzado Tipo: Cardio

Elevaciones laterales (Hombros) Dificultad: Intermedio Tipo: Fuerza

Zancadas (Piernas) Dificultad: Intermedio Tipo: Fuerza

Crunch abdominal (Abdominales) Dificultad: Fácil Tipo: Fuerza

Jumping Jacks (Hombros) Dificultad: Fácil Tipo: Cardio

Puente de glúteos (Glúteos) Dificultad: Fácil Tipo: Movilidad

Datos del entrenamiento

Nombre:

Ejercicio Personalizado De admin

Descripción:

Un entrenamiento que ha hecho el administrador1

Intensidad:

Baja

Guardar entrenamiento

Imprimir / Descargar PDF

Ejercicio Personalizado De admin

Creado por: admin1

Fecha: 23/05/2025

Descripción: Un entrenamiento que ha hecho el administrador1

Intensidad: Baja

Descanso entre ejercicios: 60 segundos

Duración estimada: 8 minutos

Grupos musculares trabajados: Pecho, Hombros, Abdominales

Calentamiento

Entrenamiento Principal

Vuelta a la Calma

Realizar 2 veces

Elevaciones laterales (Hombros) Dificultad: Intermedio Tipo: Fuerza

Crunch abdominal (Abdominales) Dificultad: Fácil Tipo: Fuerza

Intensidades

Grupos Musculares

Niveles de dificultad

Tipos de unidad

Tipos de ejercicio

Equipamientos

Usuarios

Asignación de entrenamientos

Gestión de Usuarios

Crear nuevo usuario

Username

Password

Tipo de usuario

Teléfono 1

Teléfono 2

Email

☒ Activo

Crear

Usuarios registrados

Buscar por nombre

Buscar por email

Buscar por teléfono 1

Buscar por teléfono 2

Username

trainer1

Email

trainer@example.com

Tipo de usuario

ENTRENADOR

Teléfono 1

987654321

Teléfono 2

111222333

☒ Activo

Guardar

Eliminar

Username

cliente2

Email

cliente2@example.com

Tipo de usuario

CLIENTE

Teléfono 1

999888777

Teléfono 2

666555444

☐ Activo

Guardar

Eliminar

Intensidades

Grupos Musculares

Niveles de dificultad

Tipos de unidad

Tipos de ejercicio

Equipamientos

Usuarios

Asignación de entrenamientos

Gestión de Grupos Musculares

Crear nuevo grupo muscular

Nombre

Crear

Grupos existentes

Nombre

Pecho

Guardar

Eliminar

Nombre

Espalda

Guardar

Eliminar

Nombre

Piernas

Guardar

Eliminar

Nombre

Brazos

Guardar

Eliminar

Intensidades

Grupos Musculares

Niveles de dificultad

Tipos de unidad

Tipos de ejercicio

Equipamientos

Usuarios

Asignación de entrenamientos

Gestión de Intensidades

Crear nueva intensidad

Nombre

Descanso (segundos)

0

Crear

Intensidades existentes

Nombre

Media

Descanso

30

Guardar

Eliminar

Nombre

Alta

Descanso

15

Guardar

Eliminar

Nombre

Baja

Descanso

60

Guardar

Eliminar

43 / 45

Intensidades

Grupos Musculares

Niveles de dificultad

Tipos de unidad

Tipos de ejercicio

Equipamientos

Usuarios

Asignación de entrenamientos

Gestión de Niveles de Dificultad

Crear nuevo nivel

Nombre

Crear

Niveles existentes

Nombre

Fácil

Guardar

Eliminar

Nombre

Intermedio

Guardar

Eliminar

Nombre

Avanzado

Guardar

Eliminar

Intensidades

Grupos Musculares

Niveles de dificultad

Tipos de unidad

Tipos de ejercicio

Equipamientos

Usuarios

Asignación de entrenamientos

Gestión de Tipos de Unidad

Crear nuevo tipo

Nombre

Crear

Tipos existentes

Nombre

Repeticiones

Guardar

Eliminar

Nombre

Segundos

Guardar

Eliminar

Nombre

Minutos

Guardar

Eliminar

Nombre

Metros

Guardar

Eliminar

Intensidades

Grupos Musculares

Niveles de dificultad

Tipos de unidad

Tipos de ejercicio

Equipamientos

Usuarios

Asignación de entrenamientos

Gestión de Equipamientos

Crear nuevo equipamiento

Nombre

Crear

Equipamientos existentes

Nombre

Sin equipamiento

Guardar

Eliminar

Nombre

Mancuernas

Guardar

Eliminar

Nombre

Barra

Guardar

Eliminar

Nombre

Banda elástica

Guardar

Eliminar

Intensidades

Grupos Musculares

Niveles de dificultad

Tipos de unidad

Tipos de ejercicio

Equipamientos

Usuarios

Asignación de entrenamientos

Selecciona una categoría para administrar.

Intensidades

Grupos Musculares

Niveles de dificultad

Tipos de unidad

Tipos de ejercicio

Equipamientos

Usuarios

Asignación de entrenamientos

Asignar entrenamientos a usuarios

Selecciona un usuario

admin1

Selecciona entrenamiento

Entrenamiento Piernas

Asignar

Entrenamientos asignados

Entrenamiento Base Full Body (Media)	Eliminar
Entrenamiento Piernas (Alta)	Eliminar