



MEDAC

Instituto Oficial de Formación Profesional

[RentFit]

Desarrollo de Aplicaciones Web

Tutor: Javier Ruiz Jurado

Curso académico: 2025-2026

Autores

- Raul Henares
- Antonio Moyano
- Jose Ramón Rejano
- Javier Juárez

Noviembre, 2025

"Hueco destinado a una frase de alguna persona célebre que tenga relación con vuestro proyecto" [Autor de la frase] (Año de nacimiento-año de muerte)

Índice general

I Presentación	1
1. Introducción	3
1.1. Contexto del problema a resolver	3
1.2. Definición del problema real	3
1.3. Definición del problema técnico	4
1.3.1. Funcionamiento	4
1.3.2. Entorno	5
1.3.3. Vida esperada	5
1.3.4. Competencia	5
1.3.5. Aspecto externo	6
1.3.6. Estandarización	6
1.3.7. Calidad y fiabilidad	6
1.3.8. Programa de tareas	7
1.3.9. Pruebas	7
1.3.10 Seguridad	8
2. Objetivos	9
2.1. Objetivo principal	9
2.2. Objetivos específicos	9
2.3. Objetivos personales	10
3. Recursos	11
3.1. Recursos humanos	11
3.2. Recursos de hardware	11
3.3. Recursos de software	12

ÍNDICE GENERAL

II Contextualización empresarial	13
4. CONTEXTUALIZACIÓN EMPRESARIAL	15
4.1. Denominación	15
4.2. Justificación de la idea del proyecto	15
4.3. Estudio de la competencia	16
4.4. Oportunidad de negocio	16
4.5. Obligaciones fiscales	18
4.6. Financiación, ayudas y subvenciones	18
III Análisis	19
5. Especificación de requisitos	21
5.1. Introducción	21
5.2. Actores del sistema	21
5.3. Módulos de la aplicación	21
5.3.1. Módulo del usuario	21
5.3.2. Módulo del administrador	22
5.4. Requisitos del sistema	22
5.4.1. Requisitos funcionales	22
5.4.2. Requisitos no funcionales	23
5.4.3. Requisitos de la interfaz	23
5.4.4. Requisitos de información	23
6. Modelo de datos	25
6.1. Introducción	25
6.2. Tipos de entidad	25
6.2.1. Entidad Usuario	27
6.3. Tipos de interrelación	29
6.4. Diagrama del Modelo Entidad-Interrelación	31
7. Análisis funcional	32
7.1. Introducción	32
7.2. Actores	32

7.3. Casos de uso	32
7.3.1. Caso de Uso 0. Diagrama de Contexto	33
7.3.2. CU-1.	34
7.4. Validación de casos de uso	35
7.5. Diagrama de secuencia	36
IV Diseño	37
8. Diseño de datos	39
8.1. Introducción	39
8.2. Modelo Relacional	39
8.2.1. Tabla Usuario	40
8.3. Normalización del modelo	40
8.3.1. Tabla Usuario	41
8.4. Esquema relacional	41
8.5. Diagrama relacional	41
9. Diseño arquitectónico	43
9.1. Introducción	43
9.2. Diagrama de despliegue	43
9.2.1. Descripción de los nodos	43
9.2.2. Descripción de los componentes	43
10 Diseño de la interfaz	44
10.1 Introducción	44
10.2 Características comunes	44
10.3 Interfaz del módulo Usuario...	44
10.3.1 Descripción general	44
10.3.2 Descripción detallada	44
10.3.3 Otros elementos de la interfaz	44
10.4 Interfaz del módulo Administrador	44
10.4.1 Descripción general	44
10.4.2 Descripción detallada	45

ÍNDICE GENERAL

10.4.3Otros elementos de la interfaz	45
V Pruebas	46
11Pruebas	48
11.1Introducción	48
11.2Prueba de usuarios públicos	48
11.2.1Pruebas CU-1.1	48
VI Conclusiones y futuras mejoras	49
12Conclusiones	51
12.1Introducción	51
12.2Conclusiones específicas	51
12.3Conclusiones personales y profesionales	51
13Futuras mejoras	52
13.1Introducción	52
13.2Mejoras y nuevas funciones	52
13.2.1Mejoras para usuarios	52
13.2.2Mejoras para administrador	52
13.2.3Mejoras de funcionamiento	52
13.2.4Integración con otras aplicaciones	53
13.2.5Exportabilidad	53
14ANEXOS	54
BIBLIOGRAFÍA	54
15README (BORRAR EN EL main.tex)	56
15.1Ejemplos uso Overleaf comunes	56
15.2Justificación	56
15.3Formato	57
15.4Orientaciones sobre evaluación	58

Parte I

Presentación

Capítulo 1

Introducción

1.1. Contexto del problema a resolver

En la actualidad, la práctica deportiva y las actividades orientadas al bienestar físico han experimentado un crecimiento significativo. Este auge ha provocado que tanto gimnasios como centros deportivos, empresas dedicadas al acondicionamiento físico y usuarios particulares presenten una necesidad cada vez mayor de disponer de material de gimnasia actualizado, en buen estado y adaptado a sus necesidades.

Sin embargo, el acceso a este tipo de equipamiento supone un reto para muchas organizaciones debido a sus elevados costes, la rápida obsolescencia del material, los costes de mantenimiento asociados y la falta de flexibilidad en los modelos tradicionales de compra. Todo ello genera barreras económicas y logísticas que dificultan la renovación del material o incluso su adquisición inicial.

Este contexto ha impulsado la búsqueda de nuevos modelos que permitan una gestión más eficiente y accesible del material deportivo, promoviendo soluciones basadas en la suscripción y el alquiler, capaces de adaptarse a distintos perfiles de usuario.

1.2. Definición del problema real

Existe un problema generalizado con respecto al material de gimnasia, se dan muchos casos en que tanto empresas como gimnasios o particulares dependan de material obsoleto o ya muy desgastado o que incluso no puedan alcanzar a adquirir ciertos productos debido a que requieren una inversión demasiado elevada para su situación económica actual.

En resumen, el problema real que se desea resolver con el desarrollo de este proyecto es el siguiente: resolver el problema de que muchas empresas no se puedan permitir la adquisición de mucho material de gimnasia,

1.3. Definición del problema técnico

Para dar solución al problema identificado, se plantea el desarrollo de una aplicación web basada en un modelo de suscripción para el alquiler de material de gimnasia. Esta aplicación permitirá gestionar los servicios, controlar los diferentes niveles de suscripción y garantizar que los usuarios puedan acceder al material que necesiten.

Se utilizará una metodología de desarrollo incremental y modular, lo que permitirá construir la aplicación por fases, integrar las funcionalidades de manera progresiva y facilitar el mantenimiento y escalabilidad del sistema.

1.3.1. Funcionamiento

La aplicación web ofrecerá un sistema de gestión de servicios de suscripción mediante el cual los usuarios podrán alquilar material de gimnasia. El objetivo principal es proporcionar precios competitivos que permitan el acceso a cualquier tipo de cliente, desde empresas hasta usuarios particulares.

Los tipos de usuarios que interactuarán con la aplicación son los siguientes:

Los usuarios que interactuarán con la aplicación son los siguientes:

■ Administrador

- Estará registrado en el sistema y tendrá acceso a un panel de administración.
- Podrá gestionar el catálogo de material disponible, crear o modificar planes de suscripción, supervisar el estado del inventario y gestionar las cuentas de los usuarios registrados.
- Tendrá competencias exclusivas como la actualización de los datos del sistema, la revisión de reportes y el control de la facturación.

■ Usuario suscrito

- Podrá registrarse en la plataforma y seleccionar el tipo de suscripción más adecuado a sus necesidades.
- Tendrá acceso al material incluido en su plan y podrá solicitar cambios, ampliaciones o renovaciones.
- Podrá consultar su historial de alquileres, pagos y configuración de cuenta.

■ Usuario invitado

- Tendrá acceso limitado a la plataforma y podrá consultar la información general, los niveles de suscripción y el catálogo.
- No podrá alquilar material hasta completar el registro.

1.3.2. Entorno

Existirán dos entornos de trabajo para esta aplicación:

- Entorno de desarrollo y testeo: entorno que se utilizará para desarrollar, probar y depurar la aplicación web antes de su lanzamiento al entorno de producción.
- Entorno de producción: entorno en el que se encontrará la versión final de la aplicación web...

Existirán dos entornos de ejecución para esta aplicación.

- **Entorno de ejecución del administrador:** incluirá herramientas avanzadas de gestión, paneles de control y funciones exclusivas.
- **Entorno de ejecución del resto de usuarios:** diseñado para la interacción habitual con la aplicación, enfocado en la experiencia de alquiler y consulta de suscripciones.

La interfaz será un elemento clave del proyecto, actuando como medio de comunicación entre los usuarios y la aplicación web. Su diseño será intuitivo, accesible y responsive. Los requisitos específicos se detallarán en la Sección 5.4.3.

1.3.3. Vida esperada

El ciclo de vida esperado de la aplicación es elevado, ya que se pretende que el sistema pueda seguir ampliándose, integrándose con nuevas funcionalidades y adaptándose a las necesidades del mercado.

Teniendo en cuenta que el propósito de la creación de esta aplicación web es la realización de un proyecto, el mantenimiento de dicha aplicación no correrá a cargo de su autor.

No obstante, se realizará un diseño modular de cada una de las partes de la aplicación web para facilitar, en el futuro, posibles tareas de mantenimiento y mejoras.

1.3.4. Competencia

Actualmente existen pocos servicios relacionados con el alquiler de material deportivo, aunque la mayoría se centran en grandes empresas, equipamiento especializado o modelos más centrados en la compra que en el alquiler de material. Sin embargo, no son frecuentes las plataformas orientadas a gimnasios pequeños, empresas con recursos limitados o usuarios particulares que deseen acceder a un catálogo amplio mediante un sistema de suscripción flexible.

El proyecto pretende cubrir este nicho ofreciendo un servicio accesible, escalable y con precios adaptados a distintos niveles de uso.

1.3.5. Aspecto externo

En relación con el aspecto externo, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **Interfaz de usuario**

- Se realizará una interfaz totalmente responsiva, intuitiva y amigable para que el usuario pueda navegar de la manera más cómoda posible. El Capítulo 10 describirá el Diseño de la Interfaz de la aplicación web que se va a desarrollar.

- **Distribución de la aplicación: formato de almacenamiento**

- La aplicación podrá distribuirse a través de un servidor web alojado en un entorno local, facilitando su instalación y despliegue en distintos escenarios.

1.3.6. Estandarización

Para el desarrollo de la aplicación se seguirán las recomendaciones del *World Wide Web Consortium* (W3C) [7], que promueve estándares que favorecen la accesibilidad, la interoperabilidad y la calidad del software. Asimismo, se emplearán herramientas, frameworks y tecnologías que cuentan con el respaldo de organizaciones reconocidas y cumplen estándares internacionales.

También se debe tener en cuenta que los recursos que se van a utilizar son herramientas informáticas que están validadas por prestigiosas organizaciones que indican que cumplen con los estándares. Véase el capítulo 3 de Recursos.

1.3.7. Calidad y fiabilidad

La calidad y la fiabilidad de la aplicación web estará garantizada por las siguientes razones.

- El uso de tecnologías estables, ampliamente documentadas y mantenidas por comunidades activas.
- La realización de pruebas exhaustivas unitarias, funcionales y de integración.
- Un diseño modular que facilite la detección y corrección de errores.
- La implementación de buenas prácticas de programación y arquitectura.

1.3.8. Programa de tareas

El desarrollo del presente proyecto va estar compuesto por la siguientes fases:

- Introducción: descripción del problema, establecimiento de los objetivos, revisión de antecedentes, identificación de restricciones iniciales y estratégicas y selección de recursos.
- Análisis: especificación de requisitos (funcionales, no funcionales, de información y de la interfaz), descripción del modelo de datos y análisis funcional (casos de uso y diagramas de secuencia).
- Diseño: descripción del diseño de datos, clases, paquetes y de la interfaz.
- Implementación: codificación de la aplicación web teniendo en cuenta el diseño desarrollado.
- Pruebas: comprobación de que la aplicación web funciona correctamente, es robusta y amigable.

1.3.9. Pruebas

La fase de pruebas es esencial para garantizar que la aplicación web funciona correctamente. En particular, se pretende comprobar que la aplicación web:

- Hace lo que debe hacer.
- No provoca efectos secundarios que pueden desencadenar situaciones catastróficas.
- Contiene módulos que se ejecutan correctamente.
- Garantiza los privilegios de cada tipo de usuario.

Cada prueba tendrá la siguiente estructura para detectar los errores y corregirlos:

- Objetivo de la prueba. Se debe indicar en qué consiste la prueba y el resultado esperado.
- Problema detectado, en su caso. Si ocurre un error entonces se debe describir la causa que lo ha provocado.
- Solución adoptada, en su caso. Si se ha producido un error, se deben indicar las medidas tomadas para solucionarlo.

El Capítulo 11 de Pruebas describirá las pruebas realizadas.

1.3.10. Seguridad

Hay varias consideraciones de seguridad que se deben tener en cuenta al desarrollar una aplicación web moderna. Algunas de las más importantes son:

- Autenticación y autorización:
- Protección contra ataques de inyección...

Capítulo 2

Objetivos

2.1. Objetivo principal

El objetivo de este proyecto es el desarrollo de una aplicación web para...

2.2. Objetivos específicos

Los objetivos específicos de este proyecto son los siguientes:

▪ Tipos de usuarios

Se deberán permitir los siguientes tipos de usuarios:

- Administrador
 - Este tipo de usuario estará registrado en el sistema y tendrá un control completo de la aplicación.
 - En particular, tendrá las competencias exclusivas de la gestión de todos los tipos de usuarios, centros, juntas, miembros y comisiones. Además, se encargará de la gestión de las copias de seguridad.

▪ Bases de datos relacional

Se deberá diseñar una base de datos relacional que permita gestionar toda la información relacionada con ...

- Usuarios registrados: administrador...

▪ Módulos

Se deberán diseñar los siguiente módulos principales:

- Módulo del administrador
 - Gestión de usuarios registrados

- Gestión de copias de seguridad
- Consultar la ayuda del administrador.
- Módulo público
 - Consultar la información pública:...
 - Consultar la ayuda del usuario público.

■ **Diseño de la interfaz**

Se deberá diseñar una interfaz intuitiva, robusta, amigable y adaptable a los distintos navegadores web.

2.3. Objetivos personales

Se proponen los siguientes objetivos personales:

- Aprender y afianzar conocimientos sobre el...

Capítulo 3

Recursos

3.1. Recursos humanos

- **Autor**

- **Tutor**

3.2. Recursos de hardware

Para el desarrollo de la aplicación en el entorno local...:

- Ordenador:
- Sistema operativo:
- RAM instalada:
- Procesador:

Para el despliegue de la aplicación web, se hará uso de un servidor VPS con las características siguientes:

- Platform:
- OS Package:
- Memory:
- SSD:

3.3. Recursos de software

Se van a utilizar los siguientes recursos de software para el desarrollo de la aplicación web:

- Editor de código fuente para el desarrollo de la aplicación web: Visual Studio Code [6]

Parte II

Contextualización empresarial

Capítulo 4

CONTEXTUALIZACIÓN EMPRESARIAL

4.1. Denominación

RentFit tiene la intención de cubrir las necesidades de particulares y empresas de disponer de material de gimnasia que puede llegar a resultar muy costoso a través de servicios de alquiler llevados a través de un sistema de suscripciones de distintos rangos

4.2. Justificación de la idea del proyecto

El origen de este proyecto surge de la evidente necesidad que presentan numerosos gimnasios, centros deportivos y entrenadores de acceder a material actualizado, de buena calidad y en óptimas condiciones. A esto se suma el elevado coste que suelen tener estos productos y la situación económica de muchos establecimientos, que dificulta su adquisición de manera permanente. Como resultado, estos negocios no siempre pueden asumir el impacto financiero que supone la compra constante de nuevo equipamiento. RentFit propone una alternativa innovadora frente a la compra definitiva de equipamiento deportivo, ofreciendo un servicio de alquiler flexible y accesible. Este modelo permite que gimnasios, centros deportivos y entrenadores puedan disponer de material actualizado y en buen estado sin tener que asumir el elevado coste de adquisición. De esta manera, RentFit facilita el acceso a recursos de calidad, reduce la carga económica de los establecimientos y contribuye a que puedan renovar o ampliar su equipamiento de forma más rápida, eficiente y sostenible. Además, el alquiler permite adaptar el material a las necesidades cambiantes de cada negocio, evitando inversiones innecesarias y mejorando su capacidad de respuesta ante variaciones en la demanda.

4.3. Estudio de la competencia

Procederéis a identificar quiénes son las empresas con proyectos en marcha que puedan considerarse competidores (hay que tener en cuenta el concepto de competencia en su sentido más amplio, es decir, no sólo existen competidores directos, sino que también podemos tener competidores indirectos). La competencia real a RentFit resulta componerse más por competencia indirecta que por competencia directa ya que existen pocas empresas que se dediquen al alquiler de este tipo de material que operen en Córdoba.

Competencia directa

Aunque limitada, sí existen algunas empresas que ofrecen servicios similares al modelo planteado por RentFit. Una de las más destacadas es FitnessRent, empresa dedicada al alquiler de equipamiento deportivo, principalmente para hoteles, anuncios publicitarios y eventos temporales.

Si bien su público objetivo difiere del de RentFit —centrado más en entornos corporativos, hoteleros o promocionales—, el hecho de ofrecer un servicio de alquiler de material deportivo la convierte en un competidor directo relevante. Representa un ejemplo claro de que existe demanda para un modelo basado en el acceso temporal al equipamiento sin necesidad de realizar una compra definitiva.

Competencia indirecta

La mayoría de competidores de RentFit pertenecen a la categoría de competencia indirecta. Se trata de empresas que no alquilan material, pero que ofrecen una alternativa válida mediante la venta directa de equipamiento deportivo, obligando al cliente a realizar una inversión inicial mayor.

Entre estas empresas destacan:

Decathlon

Sprinter

ProFit

Otros distribuidores especializados en material deportivo y fitness

Estas compañías disponen de una amplia variedad de productos y cuentan con presencia consolidada en el mercado. Sin embargo, su modelo de negocio exige a los gimnasios y entrenadores asumir el coste completo del equipamiento, lo que RentFit busca precisamente evitar ofreciendo un sistema más flexible y económicamente accesible.

4.4. Oportunidad de negocio

Oportunidad de negocio

El sector del fitness y la actividad física en España se encuentra en crecimiento

constante, tanto en número de usuarios como en demanda de servicios profesionales. RentFit surge como respuesta directa a una necesidad que va en aumento: la de disponer de material deportivo actualizado y en buen estado sin tener que asumir el elevado coste que implica la compra de equipamiento.

Demanda del mercado

Actualmente, muchos gimnasios, entrenadores personales y centros deportivos, especialmente los de menor tamaño, tienen limitaciones económicas que dificultan la renovación o ampliación de su equipamiento. Esta situación genera una demanda creciente de soluciones más flexibles y accesibles. El alquiler de material deportivo se presenta como una alternativa que:

Reduce la inversión inicial necesaria.

Permite adaptar el equipamiento a las necesidades del momento.

Evita la obsolescencia del material.

Facilita el acceso a productos de mayor calidad.

Aunque el modelo de alquiler en este sector aún no está ampliamente implantado en Córdoba, esta ausencia de competidores directos representa una oportunidad clara para introducir un servicio innovador con un mercado potencial significativo.

Viabilidad económica

Desde el punto de vista económico, RentFit resulta viable por varias razones:

Bajo nivel de competencia directa, lo que permite posicionarse como la alternativa principal en la ciudad.

Elevada demanda potencial, derivada del crecimiento del entrenamiento personal, centros boutique y gimnasios independientes.

Ingresos recurrentes mediante modelos de suscripción o alquiler mensual.

Rentabilidad del equipamiento, ya que el material puede generar beneficios de forma continua durante toda su vida útil.

Flexibilidad para escalar: es posible comenzar con un inventario reducido y ampliarlo según la demanda.

Conclusión

La combinación de una necesidad real, una competencia directa limitada y un modelo económico basado en ingresos recurrentes hace que RentFit represente una oportunidad de negocio sólida y con margen de crecimiento. Su propuesta responde a una carencia del mercado cordobés, ofreciendo una solución innovadora, rentable y adaptable a las necesidades cambiantes del sector fitness.

4.5. Obligaciones fiscales

Se debe especificar si el desarrollo del proyecto conlleva la necesidad de cumplimiento de obligaciones fiscales, laborales y/o de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

4.6. Financiación, ayudas y subvenciones

Habría que identificar las posibles necesidades de financiación para llevar a cabo el desarrollo del proyecto, así como la búsqueda de ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas tecnologías de producción o de servicio propuestas.

Parte III

Análisis

Capítulo 5

Especificación de requisitos

5.1. Introducción

Se desea desarrollar una aplicación web que permita la gestión de.... Las siguientes secciones describen los actores del sistema (Sección 5.2), la descripción modular (Sección 5.3), los requisitos del sistema (Sección 5.4).

5.2. Actores del sistema

Se van a considerar los siguientes tipos de usuario en la aplicación web:

- Usuario
- Administrador: usuario registrado en el sistema que...

5.3. Módulos de la aplicación

La aplicación web va a estar compuesta por módulos que corresponderán a cada uno de los tipos de usuario considerados y que se describen en las siguientes secciones.

5.3.1. Módulo del usuario...

El usuario... podrá :

-

5.3.2. Módulo del administrador

El usuario de tipo Administrador tendrá un control total de la aplicación. Además, se encargará de forma exclusiva de los siguientes módulos:

- Gestión...

En principio, la aplicación solamente tendrá un único administrador.

5.4. Requisitos del sistema

Los requisitos del sistema hacen referencia a todas las características relacionadas con la aplicación web. Se describirán los siguientes tipos de requisitos:

- Requisitos funcionales: describen las tareas que la aplicación debe realizar para satisfacer las necesidades del problema (Sección 5.4.1).
- Requisitos no funcionales: describen cómo se tiene que satisfacer las necesidades del problema (Sección 5.4.2).
- Requisitos de la interfaz: describen cómo debe ser la comunicación entre el usuario y la aplicación (Sección 5.4.3).
- Requisitos de la información: describen las características de los datos que se van a gestionar (Sección 5.4.4).

5.4.1. Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales indican lo que el sistema debe hacer. Cada uno de estos requisitos debe tener dos propiedades:

- Ser completo: el requisito debe mencionar exactamente lo que el sistema debe hacer
- Ser cerrado: el requisito debe ser claro y no estar abierto a múltiples interpretaciones, sino solamente a una.

Los requisitos funcionales que se van a considerar se agruparán según los módulos de los tipos de usuario y se denominarán como RF-<nº requisito>.

- **Módulo del usuario...**

La aplicación debe permitir que el usuario público pueda realizar las siguientes acciones:

- RF-1. Consultar

■ Módulo del administrador

La aplicación debe permitir que el administrador pueda realizar las siguientes acciones:

- RF-2. Gestionar....
 - RF-2.1. Crear un .
 - RF-2.2. Buscar un .
 - RF-2.3. Consultar un .
 - RF-2.4. Modificar un .
 - RF-2.5. Eliminar un .
- RF-3. Gestionar los ...
 - RF-3.1. Crear...

5.4.2. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales representan cómo tiene que trabajar la aplicación. Los requisitos no funcionales se denotarán como RNF-<nº requisito>.

- RNF-1. La aplicación solamente tendrá un usuario con el rol de administrador.
- RNF-2. El borrado de todos registros en la base de datos serán borrados lógicos (soft delete), mediante actualización de un campo.
- ...

5.4.3. Requisitos de la interfaz

La interfaz es el dispositivo que permite la comunicación entre el usuario y el sistema. En esta sección, se enumeran los requisitos que debe tener la interfaz para que pueda ser utilizada por todos los tipos de usuario.

Los requisitos la interfaz especifican cómo deber la comunicación entre el usuario y la parte visible de la aplicación. Se denotarán como RINT-<nº de requisito>

- RINT-1.

5.4.4. Requisitos de información

Los requisitos de información hacen referencia a los datos que debe gestionar la aplicación web. Se denotarán como RI-<no de requisito>.

Se deberá almacenar la siguiente información:

- RI-1.

Una descripción más detallada de la información que se va a gestionar se puede consultar en el capítulo 6 de Modelo de Datos.

Capítulo 6

Modelo de datos

6.1. Introducción

En este capítulo se describirá conceptualmente el modelo de datos que empleará el sistema. Se identificarán las entidades que intervienen en el problema, sus atributos y las interrelaciones entre dichas entidades.

Para la confección del modelo, se empleará la notación del Modelo Entidad - Interrelación (modelo E-R) propuesto por Peter ChenEl esquema E-R describe la información representando los distintos elementos que la componen mediante un conjunto limitado de símbolos y reglas de relación entre ellos. Básicamente, los elementos principales del modelo son “tipo de entidad” y “tipo de interrelación”.

En las siguientes secciones se especifican con detalle los tipos de entidad y los tipos de interrelación que intervienen en el modelo, y se mostrará el diagrama E-R completo, que ofrecerá una visión global del problema.

6.2. Tipos de entidad

De acuerdo con el modelo E-R, un tipo de entidad representa a una serie de entes, objetos o personas reales o abstractos que forman parte del universo del problema a describir. Los tipos de entidad pueden ser fuertes o débiles.

- Tipo de entidad fuerte: su existencia no depende de la de otro tipo de entidad.
- Tipo de entidad débil: su existencia depende de la de otro tipo de entidad. La debilidad puede ser por existencia o por identificación.
 - Tipo de entidad débil por existencia: puede ser identificado por sí mismo a partir de sus atributos propios, pero requiere de la existencia de otro tipo de entidad del que depende.
 - Tipo de entidad débil por identificación: es un tipo de entidad débil por existencia que, además, requiere de algún atributo identificativo del tipo de entidad del que depende para poder ser identificado y diferenciado.

Las entidades de un determinado tipo de entidad se describen mediante un conjunto de atributos que representan cada una de las características o propiedades que lo describen.

Cada atributo tiene asociado un dominio de valores permitidos. Cada entidad se identifica y diferencia de forma inequívoca mediante un atributo identificador, que toma un valor único para cada entidad.

En esta sección se describirán todos los tipos de entidad que se han identificado que forman parte del problema descrito, indicando para cada uno de ellos la siguiente información:

- Descripción: definición de la entidad y función dentro del universo del problema.
- Restricción: indicación de si tiene alguna debilidad por identificación o existencia respecto de otra entidad.
- Características: se indicarán las siguientes:
 - Nombre del tipo de entidad.
 - Tipo: Fuerte o débil.
 - Atributos heredados.
 - Atributo identificador primario.
 - Atributo identificador alternativo.
 - Número de atributos, incluyendo los heredados.
- Atributos propios: por cada atributo, además del nombre del mismo, se indicará:
 - Definición: descripción del atributo.
 - Dominio: tipo de dato o valores que puede tomar el atributo.
 - Tipo: indicación de si es clave primaria o alterna, en su caso, atributo simple, etc.
 - Opcional: indicación de si el atributo puede contener un valor nulo o no.
 - Ejemplo: valor de muestra.
- Diagrama: representación gráfica del tipo de entidad, de acuerdo con la notación E-R.
- Ejemplo de entidad.

Los tipos de entidad que se han identificado y que se describirán a continuación son los siguientes:

- Tipo de entidad: Usuario
- ...

6.2.1. Entidad Usuario

- Descripción: este tipo de entidad representa a los usuarios registrados en el sistema que contratan los servicios de suscripciones para acceder a los productos
- Restricciones: es una entidad fuerte por lo que no depende de otro tipo de entidad.
- Características:
 - Nombre de la entidad: Usuario.
 - Tipo: fuerte.
 - Atributos heredados: ninguno.
 - Atributo identificador primario: id.
 - Atributo identificador alternativo: ninguno.
 - Número de atributos: 7 propios.
- Atributos propios:
 - id
 - Definición: código numérico secuencial e incremental que identifica el usuario.
 - Dominio: números enteros mayores que 0.
 - Tipo: clave primaria.
 - Opcional: no
 - Ejemplo: 13
 - name
 - Definición: nombre que identifica al usuario.
 - Dominio: conjunto de 150 caracteres.
 - Tipo: atributo simple.
 - Opcional: no
 - Ejemplo: Juan
 - apellidos
 - Definicion
 - Definición: apellidos del usuario.
 - Dominio: conjunto de 150 caracteres.
 - Tipo: atributo simple.
 - Opcional: no
 - Ejemplo: Bautista
 - telefono
 - Definicion
 - Definición: número de teléfono del usuario.
 - Dominio: conjunto de 150 caracteres.

- Tipo: atributo simple.
- Opcional: no
- Ejemplo: 649543987
- email
 - Definición: dirección de correo del usuario.
 - Dominio: conjunto de 250 caracteres.
 - Tipo: atributo simple.
 - Opcional: no
 - Ejemplo: moyano@gmail.com
- password
 - Definición: contraseña del usuario.
 - Dominio: conjunto de 250 caracteres encriptados.
 - Tipo: atributo simple.
 - Opcional: no
 - Ejemplo:
- fecha_{alta}
 - Definición: Fecha en que se crea la cuenta del usuario.
 - Dominio: conjunto de 250 caracteres encriptados.
 - Tipo: atributo simple.
 - Opcional: no
 - Ejemplo: 24/11/2025

Diagrama (Figura 6.1):

Figura 6.1: Entidad Usuario

Ejemplo de entidad (Tabla 6.1):

Usuario	
Atributo	Valor
id	1
nombre	Ciencias
apellidos	Galisteo
teléfono	695586666
email	
password	

Tabla 6.1: Ejemplo de la entidad *Usuario*

6.3. Tipos de interrelación

En esta sección se identificarán y describirán las interrelaciones entre los tipos de entidad descritos en la sección 7.2.

Las interrelaciones pueden ser de tipo débil o fuerte.

- Un tipo de Interrelación Fuerte es aquella que representa la relación existente entre dos tipos de entidad fuertes.
- Un tipo de Interrelación Débil es aquella que representa la relación entre un tipo de entidad débil y otro fuerte o entre dos tipos de entidad débiles.

De acuerdo con la notación del modelo E-R, una interrelación se representa mediante un rombo del que parten flechas hacia los tipos de entidad que forman parte de la relación. Cada tipo de entidad interviene en la interrelación con una determinada cardinalidad, que indica el número mínimo y máximo de instancias de cada tipo de entidad que pueden participar en la interrelación. Se representa por dos valores entre paréntesis (mínimo y máximo). Las posibles cardinalidades son: (0,1), (1,1),(0,n),(1,n),(m,n). Estas cardinalidades determinan el tipo de interrelación que se está definiendo, que puede ser:

- **1:1** Uno a uno. Cuando los dos tipos de entidad participan con una cardinalidad máxima de 1.
- **1:N o N:1** Uno a muchos, o muchos a uno. Cuando uno de los tipos de entidad participa con una cardinalidad máxima de 1 y el otro con una cardinalidad máxima de n.
- **N:N** Muchos a muchos. Cuando ambos tipos de entidad participan una cardinalidad máxima de n.

Para cada una de las interrelaciones que se han identificado en la definición del problema, se indicará la siguiente información:

- **Nombre.** Nombre del tipo de interrelación.
- **Descripción.** Definición del tipo de interrelación y de los tipos de entidad que participan en ella.
- **Tipo.** Indicación de si se trata de un tipo de interrelación débil o fuerte identificando los tipos de debilidad en su caso.
- **Cardinalidad.** Indicación de la cardinalidad del tipo de interrelación y cardinalidades mínima y máxima de los tipos de entidad intervenientes.
- **Atributos.** Indicación del número y descripción de los atributos del tipo de interrelación, en su caso.

- **Diagrama.** Representación gráfica del tipo de interrelación, de acuerdo con la notación E-R.
- **Ejemplo.** Valores de muestra.

Se han identificado las interrelaciones que se indican a continuación y que se describirán en las siguientes subsecciones:

- Tipo de Interrelación: Usuario - ...

6.4. Diagrama del Modelo Entidad-Interrelación

El diagrama completo se muestra en la figura 6.2

Figura 6.2: Diagrama del modelo Entidad - Interrelación

Capítulo 7

Análisis funcional

7.1. Introducción

Este capítulo identificará a los tipos de actores que podrán interactuar con el sistema informático que se desea desarrollar. A continuación, se utilizarán los casos de uso y los diagramas de secuencia para describir las acciones que podrán realizar los diferentes actores.

7.2. Actores

Un actor es una representación de una persona, proceso o entidad externa que interactúa con el sistema. Se van a considerar los siguientes tipos de actores:

- Administrador
 - Este tipo de usuario estará registrado en el sistema y tendrá un control completo de la aplicación.
 - En particular, tendrá las competencias exclusivas de la gestión de...

7.3. Casos de uso

Los casos de uso describen las acciones que pueden desarrollar los actores del sistema. Se ha identificado los siguientes casos de uso principales, que son descritos en las secciones que se indican:

- **CU-0. Diagrama de contexto** (Sección 7.3.1).
- **CU-1. Administrar...** (Sección 7.3.2).

7.3.1. Caso de Uso 0. Diagrama de Contexto

El diagrama de contexto engloba los casos de uso principales que componen el sistema. Véanse la Figura 7.1 y la Tabla 7.1.

Figura 7.1: Diagrama de Contexto

Tabla 7.1: CU-0. Diagrama de contexto

Caso de uso 0 - Diagrama de contexto	
Actores	Administrador
Descripción	Acciones principales del sistema
Precondiciones	El usuario debe acceder a la página inicial de la aplicación
Casos de uso	CU-1. CU-2. Administrar
Flujo principal	1a. El usuario público accede a la aplicación sin necesidad de iniciar sesión y podrá. 1b. El resto de usuarios se deberá identificar para acceder a los módulos correspondientes dentro de la aplicación.
Flujo alternativo	1. La aplicación no se carga correctamente. 2. Se informa del error al usuario. 3. Se informa al usuario que puede intentar cargar de nuevo la aplicación.

7.3.2. CU-1.

El caso de uso *CU-1.* describe las acciones que puede realizar (véanse la Tabla 7.2 y la Figura 7.2.). Este caso de uso está compuesto por los siguientes sub-casos de uso que se describen en las tablas que se indican:

- CU-1.1

Figura 7.2: CU-1.

Tabla 7.2: CU-1.

Caso de uso 1 -	
Actores	Usua
Descripción	Acciones que puede realizar el usuario
Precondiciones	El usuario debe haber accedido a la página principal de la aplicación y elegido el caso de uso CU-1..
Casos de uso	CU-1.1. CU-1.2. Administrar
Flujo principal	1. El usuario elige un 2. El sistema muestra
Flujo alternativo	1. Se produce un error al intentar ejecutar la información elegida. 2. Se informa al usuario del error. 3. El sistema vuelve a mostrar las opciones disponibles.

7.4. Validación de casos de uso

La tabla 7.3 permite comprobar que los casos de uso cubren todos los requisitos funcionales de la aplicación web propuestos en la Sección 5.4.1.

Tabla 7.3: Tabla validación casos de uso

Requisito funcional	Caso de uso
RF-1	CU 1.1
RF-8	CU 2.1

7.5. Diagrama de secuencia

El diagrama de secuencia es una representación gráfica que pretende dar una visión de las acciones que se realizarán durante la ejecución de alguna operación en el sistema. A continuación, se muestran los diagramas de secuencias para la creación (Figura 7.3), búsqueda (Figura 7.5), modificación (Figura 7.6) y borrado (Figura 7.4) de instancias genéricas () que se corresponderán con...

Figura 7.3: Diagrama de secuencia de crear

Figura 7.4: Diagrama de secuencia de borrar

Figura 7.5: Diagrama de secuencia de buscar

Figura 7.6: Diagrama de secuencia de modificar

Parte IV

Diseño

Capítulo 8

Diseño de datos

8.1. Introducción

En este capítulo se definirán las estructuras de datos que conforman el sistema a partir de los elementos identificados durante el análisis de datos del Capítulo 7 (tipos de entidad y tipos de interrelación). Para ello, se llevarán a cabo los siguientes pasos:

- Obtención del modelo relacional. Definición de la estructuras (tablas) del modelo de datos.
- Normalización del modelo. Refinamiento del modelo, para la eliminación de errores de integridad.
- Obtención del esquema relacional.
- Diagrama relacional.

8.2. Modelo Relacional

A partir del Modelo Entidad - Interrelación descrito en el capítulo 7, se pueden obtener las tablas o relaciones del Modelo Relacional utilizando las reglas de transformación (RTECAR - véase el capítulo 5 de Bases de Datos. Desde Chen hasta Codd con ORACLE.[1]). En concreto, se han aplicado las siguientes reglas de transformación:

- RTECAR-1: Todos los tipos de entidad presentes en el esquema conceptual se transformarán en tablas o relaciones en el esquema relacional manteniendo el número y tipo de atributos, así como la característica de identificador de esos atributos.
- RTECAR-3.1: En las relaciones 1:N, la clave primaria de la entidad del lado 1 se convierte en una clave foránea en la tabla de la entidad del lado N.

Para cada tabla se mostrará la siguiente información:

- **Descripción.** Se describirá el origen de la tabla, indicando los elementos del modelo Entidad-Interrelación desde los que se ha obtenido.
- **Nombre de la tabla**
- **Atributos.** Se describirán los atributos que componen la tabla, distinguiendo su rol en cada caso con la siguiente notación:
 - Clave primaria
 - Clave ALTERNA, si existe
 - Claves **foráneas**, si existen
 - Resto de atributos
- **Esquema relacional.** Definición formal de la tabla, de acuerdo con el Modelo Relacional.

8.2.1. Tabla Usuario

- **Descripción:** la tabla Usuario se obtiene a partir de la entidad *Usuario*.
- **Nombre de la tabla:**
- **Atributos:**
 - Clave primaria: id
 - Clave alterna:
 - Clave foránea:
 - Resto de atributos:
- **Esquema relacional:** Usuario(id, name, email, password, estado)

8.3. Normalización del modelo

La normalización del modelo descrito en la sección anterior pretende detectar y corregir redundancias e inconsistencias en la información representada, para lo cual se aplicarán las medidas correctoras que garanticen que las tablas obtenidas cumplen las siguientes formas normalizadas [1].

- Primera Forma Normal (FN1): una relación R satisface la FN1 si y solo si, todos los dominios subyacentes de la relación R (atributos) contienen valores atómicos.

- Segunda Forma Normal (FN2): una relación R satisface la FN2 si y sólo si, satisface la FN1 y cada atributo de la relación depende funcionalmente de forma completa de la clave primaria de esa relación.
- Tercera Forma Normal (FN3): una relación R satisface la FN3 si y sólo si, satisface la FN2 y cada atributo no primo de la relación no depende funcionalmente de forma transitiva de la clave primaria de esa relación, es decir, no pueden existir dependencias transitivas entre los atributos que no forman parte de la clave primaria de esa relación R.
- Forma Normal de Boyce-Codd (FNBC): una relación R satisface la FNBC si y sólo si, se encuentra en FN1 y cada determinante funcional es una clave candidata de la relación R, denominándose determinante funcional a uno o un conjunto de atributos de una relación R del cual depende funcionalmente de forma completa algún otro atributo de la misma relación.

Todas las tablas definidas se encuentran en la Primera Forma Normal, puesto que en ninguna de ellas existen atributos múltiples.

8.3.1. Tabla Usuario

- **Claves candidatas:** id
- **Normalización:** La tabla Usuario presenta una dependencia funcional formada por la clave primaria y el resto de atributos. La tabla se encuentra en FNBC: el único determinante funcional es la clave primaria, por lo que la dependencia funcional con el resto de atributos es completa.

Figura 8.1: Tabla Usuario en FNBC

8.4. Esquema relational

Tabla	Atributos
Usuario	(id , name, email, password, estado)

8.5. Diagrama relacional

El diagrama relacional del modelo propuesto se muestra en la figura 8.2.

Figura 8.2: Diagrama relacional

Capítulo 9

Diseño arquitectónico

9.1. Introducción

9.2. Diagrama de despliegue

9.2.1. Descripción de los nodos

9.2.2. Descripción de los componentes

Capítulo 10

Diseño de la interfaz

10.1. Introducción

10.2. Características comunes

10.3. Interfaz del módulo Usuario...

10.3.1. Descripción general

hjk

10.3.2. Descripción detallada

hjk

10.3.3. Otros elementos de la interfaz

hjk

10.4. Interfaz del módulo Administrador

10.4.1. Descripción general

hjk

10.4.2. Descripción detallada

hjk

10.4.3. Otros elementos de la interfaz

hjk

Parte V

Pruebas

Capítulo 11

Pruebas

11.1. Introducción

11.2. Prueba de usuarios públicos

11.2.1. Pruebas CU-1.1

- Prueba realizada
- Resultado de la prueba
- Prueba realizada
- Resultado de la prueba

Parte VI

Conclusiones y futuras mejoras

Capítulo 12

Conclusiones

12.1. Introducción

En este capítulo se exponen la conclusiones obtenidas sobre el desarrollo del proyecto, y en relación con los objetivos planteados inicialmente en el capítulo 2 frente al resultado final alcanzado tras la finalización del mismo y las pruebas realizadas.

Con carácter general, el objetivo principal, consistente en el desarrollo de un sistema informático ...

12.2. Conclusiones específicas

12.3. Conclusiones personales y profesionales

A nivel personal, el presente proyecto nos ha permitido reciclar, actualizar ...

En cuanto al ámbito profesional, se han logrado los objetivos propuestos:

■

Capítulo 13

Futuras mejoras

13.1. Introducción

El sistema desarrollado en este proyecto es susceptible de mejoras y ampliaciones, como cualquier otro software. De hecho, se identificaron muchas oportunidades durante el desarrollo.

En las siguientes secciones se desglosan las mejoras y ampliaciones propuestas, según cada una de las categoría expuestas.

13.2. Mejoras y nuevas funciones

Basándonos en lo que se ha desarrollado hasta ahora, se identifican una serie de funciones adicionales y mejoras que se pueden realizar. Estas mejoras se describen a continuación, divididas por tipo de usuario y mejoras generales.

13.2.1. Mejoras para usuarios

- G

13.2.2. Mejoras para administrador

-

13.2.3. Mejoras de funcionamiento

-

13.2.4. Integración con otras aplicaciones

13.2.5. Exportabilidad

Capítulo 14

ANEXOS

Este apartado está destinado a incluir todo aquello que queráis añadir de manera adicional al trabajo.

Bibliografía

- [1] . []
- [2] Alejandro Castán Salinas. *Guía rápida de administración de MySQL*. [En línea. Última consulta:] URL: <http://www.xtec.cat/~acastan/textos/Administracion%20de%20MySQL.html>.
- [3] Centro Formación Profesional. *Centro Formación Profesional*. [En línea. Última consulta:] URL: <https://medac.es/fp-cordoba/escritora-maria-goyri-sn>.
- [4] Jessica Navil. *Arquitectura de MariaDB*. [En línea. Última consulta:] URL: <https://prezi.com/oz6eimbnuq4/arquitectura-de-mariadb/>.
- [5] Luismi Gracia. *¿Qué ofrece MongoDB Enterprise Advanced?* [En línea. Última consulta:] URL: <https://unpocodejava.com/2019/07/22/que-ofrece-mongodb-enterprise-advanced/>.
- [6] Microsoft. *Visual Studio Code*. [En línea. Última consulta:] URL: <https://code.visualstudio.com/>.
- [7] World Wide Web Consortium. *World Wide Web Consortium*. [En Línea. Última consulta:] URL: <https://www.w3.org/>.

Capítulo 15

README (BORRAR EN EL main.tex)

15.1. Ejemplos uso Overleaf comunes

Ejemplo cita de la bibliografía **MEDAC**[3] es un centro de Formación Profesional...

[4] [2] [5]

- Áreas de sistemas y departamentos de informática en cualquier sector de actividad.
- Sector de servicios tecnológicos y comunicaciones.
- Área comercial con gestión de transacciones por Internet.

Texto escrito en cursiva Texto escrito en letras rectas *Texto roman de estilo inclinado* Texto escrito en mayúsculas pequeñas

15.2. Justificación

El presente documento describe la guía de trabajo a seguir, para la correcta elaboración del documento sobre el que se soporta el desarrollo del módulo Proyecto, del segundo curso del C.F.G.S de Desarrollo de Aplicaciones Web.

Este módulo profesional complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de análisis del contexto, diseño y organización de la intervención y planificación de la evaluación de la misma.

Así mismo, teniendo en cuenta que las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Áreas de sistemas y departamentos de informática en cualquier sector de actividad.

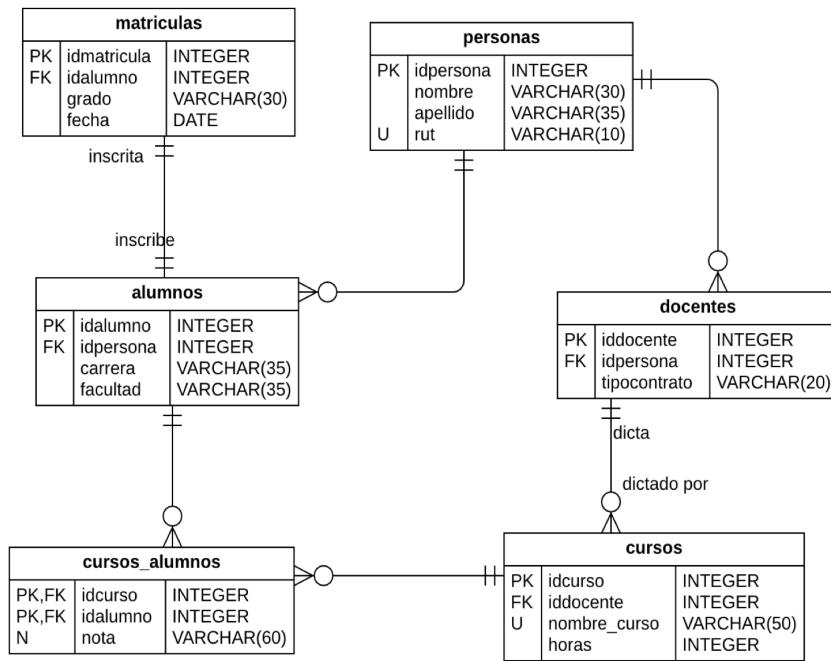


Figura 15.1: Ejemplo de adjuntar diagrama ER

- Sector de servicios tecnológicos y comunicaciones.
- Área comercial con gestión de transacciones por Internet.

Y, por otra parte, las líneas de actuación en el proceso de enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las TIC.

Por estos motivos se propone un Proyecto Integrado orientado al desarrollo de forma autónoma de nuevos productos y servicios innovadores, así como al autoempleo, con el propósito de que el alumno aplique de forma eficaz y realista, los conocimientos y destrezas adquiridos durante el ciclo. Este proyecto deberá seguir el índice de contenidos que se expone en el punto 3.

15.3. Formato

Los alumnos deberán hacer la entrega del proyecto siguiendo la siguiente normativa de manera obligatoria:

- Incluir Índice y Portada (disponible en la Plataforma Virtual).
- La Portada debe contener el nombre del proyecto (de forma clara, precisa y representativa del trabajo), nombre del alumno, curso académico, nombre del módulo y nombre del Centro y su logotipo.

El índice ha de ser automático, es decir, que ayude a localizar los distintos apartados del trabajo.

- Tras el índice deberá aparecer una página de cortesía.
- Enumerar páginas a partir del primer apartado, es decir excluir índice y página de cortesía.
- Justificar párrafos.
- Enumerar los distintos apartados.
- Corregir ortografía y gramática (no cometer faltas de ortografía, cuidar la expresión, etc.).
- Referenciar según normas APA.
- Utilizar la plantilla Word de Medac (disponible en la Plataforma).
- Tipo de letra: Times New Roman 12
- Interlineado 1,5.
- La extensión del proyecto debe ser de mínimo 18 páginas y máximo 30 páginas (Sin incluir portada, índice y anexos).

15.4. Orientaciones sobre evaluación

A parte de los criterios de evaluación dispuestos en la Real Decreto de la titulación, el tutor del proyecto evaluará el trabajo en base a los siguientes criterios de evaluación referentes a la realización del mismo, así como a la actitud del alumno ante su elaboración y trabajo en equipo:

- Originalidad de la idea.
- Inclusión de los contenidos reflejados en el índice.
- Cumplimiento de las normas de formato de entrega, descritas en esta programación.
- Coherencia y argumentación del contenido.
- Que el proyecto evidencie que el alumno ha adquirido conocimientos propios de su titulación.

- Puntualidad y asistencia tanto a las clases teóricas de Proyecto como a las tutorías propuestas por el tutor.
- Nivel de responsabilidad observado.
- Grado de iniciativa mostrado por el alumno.
- Predisposición para el trabajo en equipo.
- Compañerismo y respeto con todos los agentes implicados en la elaboración del proyecto: compañeros y tutores.

Por último, se detallan a continuación los criterios de evaluación sobre los que se apoyará el tribunal ante la defensa del proyecto:

- Originalidad en la presentación.
- Correcta expresión oral y corporal.
- Dominio de todo el contenido del proyecto.
- Indumentaria formal y acorde para la ocasión.
- Ajuste al tiempo indicado para la defensa.
- Trato respetuoso hacia todos los presentes en el aula durante la defensa.

Recordaros que aquellos trabajos en los que se detecte plagio, no serán evaluados, debiendo el alumnado entregar ese trabajo de nuevo en el periodo de recuperaciones correspondiente. La diferencia entre algo que está literalmente copiado y algo que ha sido citado o en lo que el alumnado se ha basado para elaborar su trabajo es clara. MEDAC persigue una evaluación justa y limpia persiguiendo la correcta competencia entre el alumnado y como tal evaluará.