

Escuela Politécnica Superior de Jaén

Grado en Ingeniería Informática

|  |
| --- |
| **Trabajo Fin de Grado** |
| **Remake del videojuego Mario Bros** |

|  |
| --- |
| **Alumno** |
| **Alejandro Ramos Gallego** |
| **Tutor** |
| **D.Carlos Javier Ogayar Anguita** |
| (Departamento de Informática) |

**[mes], [año]**



Don D.Carlos Javier Ogayar Anguita, tutor del Trabajo Fin de Grado titulado: ‘**Remake del videojuego Mario Bros**’, que presenta Don Alejandro Ramos Gallego, otorga el visto bueno para su entrega y defensa en la Escuela Politécnica Superior de Jaén.

Jaén, [mes] de [año]

|  |  |
| --- | --- |
| El alumno: | El tutor: |
|  |  |
| Alejandro Ramos Gallego | D.Carlos Javier Ogayar Anguita |

**Agradecimientos**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.

|  |  |
| --- | --- |
| Ficha del Trabajo Fin de Título | |
| Titulación | Elija un elemento. |
| Modalidad | Elija un elemento. |
| Especialidad (solo TFG) | Elija un elemento. |
| Mención (solo TFG) | Elija un elemento. |
| Idioma | Español |
| Tipo | Elija un elemento. |
| TFT en equipo | No |
| Autor/a | Alejandro Ramos Gallego |
| Fecha de asignación | Haga clic aquí o pulse para escribir una fecha. |
| Descripción corta |  |

|  |  |
| --- | --- |
| normas aplicadas en este documento | |
| Locales | |
| TFT-UJA:2017 | Normativa de Trabajos Fin de Grado, Fin de Máster y otros Trabajos Fin de Título de la Universidad de Jaén  (Normativa marco UJA aprobada en Consejo de Gobierno) |
| TFT-EPSJ:2017 | Normativa sobre Trabajos Fin de Grado y Fin de Máster en la Escuela Politécnica Superior de Jaén  (Normativa EPSJ aprobada en Junta de Escuela) |
| TFT-EPSJ | Criterios de evaluación y normas de estilo para TFG y TFM de la Escuela Politécnica Superior de Jaén |
| Nacionales e Internacionales | |
| ISO 2145:1978 | Documentación - Numeración de divisiones y subdivisiones en documentos escritos |
| UNE 50132:1994 | Traducción de la ISO 2145 |
| APA 6ª edición | Estilo de referencias y citas de APA (American Psychological Association) |

|  |  |
| --- | --- |
| normas utilizadas como base o referencia | |
| Nacionales | |
| UNE 157001:2014 | Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico |
| UNE 157801:2007 | Criterios generales para la elaboración de proyectos de sistemas de información |
| *Estas normas se han utilizado como base o referencia para la inclusión de algunos contenidos y definiciones sobre elaboración de proyectos, entendiendo como proyecto la documentación consensuada entre una empresa y un cliente, que da lugar al perfeccionamiento de un contrato para la elaboración de una obra o la prestación de un servicio. Por consiguiente, no debe esperarse la aplicación de estas normas en cuanto a la completitud de los contenidos ni a la organización de los mismos.* | |

Contenido

[1 Especificación del trabajo 13](#_Toc1631621)

[1.1 Introducción 13](#_Toc1631622)

[1.2 Objetivos del trabajo 13](#_Toc1631623)

[1.3 Antecedentes y estado del arte 13](#_Toc1631624)

[1.4 Descripción de la situación de partida 14](#_Toc1631625)

[1.4.1 Descripción del entorno actual 14](#_Toc1631626)

[1.4.2 Resumen de las deficiencias y carencias identificadas 14](#_Toc1631627)

[1.5 Requisitos iniciales 15](#_Toc1631628)

[1.6 Alcance 15](#_Toc1631629)

[1.7 Hipótesis y restricciones 15](#_Toc1631630)

[1.8 Estudio de alternativas y viabilidad 16](#_Toc1631631)

[1.9 Descripción de la solución propuesta 16](#_Toc1631632)

[1.10 Material y métodos 16](#_Toc1631633)

[1.11 Tecnologías utilizadas 16](#_Toc1631634)

[1.12 Metodología de desarrollo de software 17](#_Toc1631635)

[1.13 Análisis de riesgos 17](#_Toc1631636)

[1.14 Organización y gestión 17](#_Toc1631637)

[1.15 Estimación del tamaño y esfuerzo 18](#_Toc1631638)

[1.16 Planificación temporal 18](#_Toc1631639)

[1.17 Presupuesto 18](#_Toc1631640)

[1.18 Normas y referencias 19](#_Toc1631641)

[1.18.1 Disposiciones legales y normas aplicadas 19](#_Toc1631642)

[1.18.2 Métodos, herramientas, modelos, métricas y prototipos 20](#_Toc1631643)

[1.18.3 Mecanismos de control de calidad 20](#_Toc1631644)

[1.18.4 Otras referencias 20](#_Toc1631645)

[2 Diseño inicial 21](#_Toc1631646)

[2.1 Especificaciones del sistema 21](#_Toc1631647)

[2.2 Análisis y diseño del sistema 21](#_Toc1631648)

[3 Desarrollo 22](#_Toc1631649)

[3.1 Primera Iteración 22](#_Toc1631650)

[3.2 Pruebas finales 23](#_Toc1631651)

[3.2.1 Pruebas de verificación del sistema 23](#_Toc1631652)

[3.2.2 Pruebas de validación del sistema 23](#_Toc1631653)

[3.2.3 Validación de la usabilidad del sistema 23](#_Toc1631654)

[4 Experimentación, resultados y discusión 23](#_Toc1631655)

[4.1 Experimentaciones y pruebas 24](#_Toc1631656)

[4.2 Resultados y discusión 24](#_Toc1631657)

[5 Modelo de negocio 24](#_Toc1631658)

[5.1 Objetivos 24](#_Toc1631659)

[5.2 Análisis del entorno 24](#_Toc1631660)

[5.3 Plan de mercadotecnia 24](#_Toc1631661)

[5.4 Forma jurídica de la empresa 24](#_Toc1631662)

[6 Conclusiones y trabajos futuros 24](#_Toc1631663)

[7 Apéndices 25](#_Toc1631664)

[7.1 Guía original del Trabajo Fin de Título 25](#_Toc1631665)

[7.2 Documentación de entrada 25](#_Toc1631666)

[7.3 Instalación y configuración del sistema 25](#_Toc1631667)

[7.4 Manuales de usuario 25](#_Toc1631668)

[7.5 Publicaciones Científicas 26](#_Toc1631669)

[7.6 Estudios con entidad propia 26](#_Toc1631670)

[8 Definiciones y abreviaturas 26](#_Toc1631671)

[9 Bibliografía 27](#_Toc1631672)

[10 Ejemplos de formato de texto (eliminar al final) 27](#_Toc1631673)

Índice de ilustraciones

[Ilustración 10.1 28](#_Toc1631674)

Índice de tablas

[Tabla 10.1 28](#_Toc1631675)

# Especificación del trabajo

**Nota**: el trabajo debe redactarse de forma que pueda ser interpretado correctamente por personas distintas de sus autores. Se debe utilizar un **lenguaje claro, preciso, libre de vaguedades y términos ambiguos**, coherente con la terminología empleada a lo largo de los diferentes apartados, y con **una mínima calidad literaria**. La primera vez que se utilice un acrónimo o abreviatura en el texto se debe presentar, entre paréntesis, detrás de la palabra o texto completo al que en lo sucesivo reemplazará, además de añadirse al apartado 8 (definiciones y abreviaturas).

En este capítulo se presenta la especificación del trabajo, con una estructura y contenidos **inspirados** en los criterios y recomendaciones que establece la norma UNE 157801:2007 - “*Criterios Generales para la elaboración de proyectos de Sistemas de Información*”.

A lo largo del documento se utilizarán términos y acrónimos cuya descripción aparecen en el apartado 8 (Definiciones y abreviaturas).

## Introducción

**Objetivo**: presentar el contenido del trabajo, **permitiendo que el lector no experto tenga una idea clara** del ámbito del documento y de la información que contiene.

**Contenido**: descripción breve del objetivo principal del trabajo y **del motivo que justifica su elaboración** (se debe entrar en más detalle en el apartado siguiente). Breve explicación del contenido y estructura del documento del proyecto (más allá de este capítulo).

## Objetivos del trabajo

**Objetivo**: presentar todos los **objetivos del trabajo** de forma clara y precisa.

**Contenido**: descripción breve de los objetivos finales y de **los motivos que justifican su ejecución**.

## Antecedentes y estado del arte

**Objetivo**: explicar los elementos significativos que existen o que han ocurrido en el pasado y que tienen su influencia en el trabajo actual, dando a conocer las razones o justificación de algunas características del mismo que no serían bien entendidas sin el conocimiento de la **historia y del contexto del tema tratado**.

**Contenido**: se explicarán el contexto y los hechos que sean relevantes para la comprensión de las alternativas estudiadas y de la solución propuesta. Cuando sea necesario, se escribirá un **estado del arte** de las disciplinas implicadas.

## Descripción de la situación de partida

[Indicado cuando se desarrolla y/o se implanta un software o sistema]

**Objetivo**: describir las condicionantes de partida del trabajo. Éste debe entenderse como una acción de cambio que permite conducir a una organización desde la situación actual hasta la situación final especificada en el trabajo, o bien cambiar las condiciones del entorno (p.ej.: un nuevo software para comercializarlo o para ponerlo a disposición como software libre).

**Contenido**: descripción de todos los elementos que condicionen el desarrollo del trabajo o que se vean afectados por el mismo: recursos humanos con su formación y experiencia, equipamiento hardware, licencias software, etc.

En el apartado de 1.3 (Antecedentes y estado del arte) se hace una descripción general a nivel de disciplina. En este apartado se concreta la situación sobre la que se construye una solución concreta. Salvo una pequeña introducción en este mismo apartado, de debe repartir los contenidos entre las siguientes sub-secciones. También puede hacerse alguna referencia al apartado 7.2 (Documentación de entrada), para indicar la inclusión de documentos procedentes del cliente o de un sistema previo.

### Descripción del entorno actual

**Objetivo**: dar una visión concisa y clara del entorno actual que va a tratarse o mejorarse (una empresa, un sistema de información, condiciones económicas y sociales en general, etc.), y especialmente de lo que se verá afectado por el resultado del trabajo, cuya naturaleza y características propias determinará la extensión de este apartado.

**Contenido**: es habitual que en esta sección se incluyan gráficos y esquemas relacionados con la arquitectura, la organización o las condiciones del sistema, empresa o entidad que se verá afectada tras la realización del trabajo. La finalidad de este apartado es recoger y describir de forma clara y concisa dicho impacto.

Si el proyecto no tiene un entorno definido en el que integrarse (típicamente un sistema de información en una empresa), en su lugar se puede hacer una descripción de los entornos social, económico y/o científico afectados por el trabajo, basándose en su aportación principal (ej.: un nuevo algoritmo, un estudio científico, una nueva aplicación móvil, un software propuesto para resolver un problema específico, etc.).

### Resumen de las deficiencias y carencias identificadas

**Objetivo**: describir todo aquello que será creado o mejorado con la realización del trabajo, ya sea la elaboración de un proyecto, la mejora de un sistema existente, o la realización de un estudio científico. En general, los proyectos informáticos facilitan la mejora permanente de las capacidades, organización, productos y/o servicios facilitados por organizaciones existentes o futuras y contribuyen a la reducción de costes y mejora de la calidad. La mayoría de los proyectos informáticos tienen como finalidad contribuir a superar deficiencias detectadas que impiden a la organización conseguir las mejoras esperadas. Por otro lado, los trabajos teóricos y experimentales tienen como finalidad avanzar en el conocimiento de un tema concreto.

**Contenido**: este apartado es la continuación natural del anterior. Se indicará la lista de las principales deficiencias o ausencias que tras la realización del trabajo quedarán superadas o mejoradas. Si el trabajo no tiene un entorno definido en el que aplicarse (el caso típico del proyecto aplicable a una empresa o negocio), en su lugar puede realizarse una descripción de las deficiencias y carencias sobre las que quiere actuarse dentro del tema tratado, ya sea un nuevo software o un estudio científico.

## Requisitos iniciales

**Objetivo**: fijar los **aspectos externos** del resultado buscado y utilizarlo como referencia su validación final. Para un proyecto de software o un estudio técnico se especificará el contenido de los entregables tomando como elemento de referencia las características que deben cumplir. Para un estudio teórico o experimental se especificarán las características principales en relación a los objetivos y resultados buscados, en términos de verificación y validación de una hipótesis de partida.

**Contenido**: en este apartado se indican los **requisitos principales a alto nivel**, sin llegar a especificar en detalle el análisis de requisitos. Por tanto, la descripción completa de los requisitos funcionales y no funcionales se realizará en el apartado 2.1 (Especificaciones del sistema). En este punto, y según la norma UNE 157801, los requisitos principales se deben expresar seguidos de la palabra “*debe*”; las sugerencias o propuestas no obligatorias se deben expresar mediante la utilización del término “*debería*”.

## Alcance

**Objetivo**: definir hasta dónde llega el trabajo. Dar un marco con el que delimitar claramente todo lo que se incluye entre los resultados.

**Contenido**: **enumeración y contenido de todos los entregables del trabajo**. En la enumeración deben aparecer tanto los entregables que hacen referencia a un producto final (incluyendo los resultados de los estudios teóricos y experimentales), como los entregables que hacen referencia a la gestión y control de la ejecución del proyecto o trabajo. Para cada entregable se debe precisar su contenido y características.

## Hipótesis y restricciones

**Objetivo**: identificar y registrar las hipótesis de partida y las restricciones que se han utilizado para la elaboración del trabajo.

**Contenido**: enumeración de las hipótesis de trabajo y restricciones que pueden darse por ciertas y que tengan incidencia en cualquier aspecto del trabajo, incluyendo las estimaciones realizadas en los distintos apartados (coste, plazo, calidad, etc.).

El TFT se define como una asignatura de 12 créditos, lo que supone que la duración total del proyecto será de 300 horas, incluyendo todas las etapas del ciclo de vida, con la excepción del mantenimiento. Por consiguiente, la principal restricción aplicable es la limitación de la duración del trabajo.

## Estudio de alternativas y viabilidad

**Objetivo**: enumerar las **alternativas que se han tenido en cuenta y los criterios utilizados** para su valoración. Justificar la alternativa elegida.

**Contenido**: enumeración de las alternativas que se han tenido en cuenta y justificación de la alternativa elegida, y las razones por las que las otras han sido descartadas. En la sección siguiente se presentará con mayor detalle la opción seleccionada.

## Descripción de la solución propuesta

**Objetivo**: **describir brevemente la propuesta realizada** y las características que permiten valorarla como la más idónea.

**Contenido**: enumeración de las características **significativas** de la solución propuesta. A lo largo de las secciones siguientes se presentarán todos los detalles sobre el planteamiento y el desarrollo del trabajo, por lo que en este punto solo debe hacerse un resumen.

## Material y métodos

[Pensado para Trabajos teóricos o experimentales]

**Objetivo**: describir la metodología y los medios empleados para realizar el trabajo teórico o experimental.

**Contenido**: este apartado debe incluir una descripción de los medios y los métodos empleados para realizar los estudios y las experimentaciones. El formato de estos contenidos es libre.

## Tecnologías utilizadas

**Objetivo**: enumerar y describir brevemente las tecnologías utilizadas en el proyecto: lenguajes, librerías, software, utilidades, servicios web, etc. Justificar brevemente su elección.

## Metodología de desarrollo de software

[Indicado cuando se desarrolla y/o se implanta un software o sistema]

**Objetivo**: presentar la **metodología de desarrollo de software empleada** **y justificar las razones** por las que se ha seleccionado. Esto es de **vital importancia**, ya que afecta a todo el proyecto.

**Contenido**: explicar la metodología de desarrollo de software empleada y los motivos por los que se ha utilizado.

## Análisis de riesgos

[Opcional]

**Objetivo**: **identificar los riesgos que afectan al trabajo**, tanto en su planteamiento (documentación preliminar) como en su desarrollo.

**Contenido**: lista de riesgos clasificada con una **evaluación de sus impactos** y los planes de contingencia. Para la mayoría de los trabajos es suficiente con identificar las incertidumbres, otorgar una probabilidad de ocurrencia, evaluar el impacto (en tiempo y esfuerzo), y presentar un plan alternativo. Por ejemplo, el uso de un componente o librería (un algoritmo, un motor de videojuegos, un framework de Javascript, una base de datos, etc.) que podría no cumplir con las expectativas una vez iniciado el trabajo; tendrá un riesgo, un impacto en el desarrollo del trabajo, y por tanto debería tener alguna alternativa planteada. También se puede utilizar una metodología más formal de análisis de riesgos, como algún apartado de la metodología MAGERIT.

## Organización y gestión

[Indicado cuando intervienen varias personas en el trabajo]

**Objetivo**: explicar cómo se debe llevar a cabo el trabajo haciendo partícipes a todas las partes involucradas en el mismo, de la sistemática que se va a utilizar, y del reparto de responsabilidades.

**Contenido**: en este apartado deben incluirse aquellas normas, directrices o métodos de trabajo que hagan referencia a la organización y gestión del proyecto. Estos criterios de organización y gestión tienen sentido solo cuando en los trabajos intervienen otros actores, además del/la autor/a. Por ejemplo, un proyecto de ingeniería desarrollado para un cliente real, o un estudio experimental donde los datos utilizados lo proporciona un tercero. Se pueden utilizar algunos de los siguientes contenidos, siempre y cuando quede claro que aportan información relevante al trabajo:

* Organigrama y Matriz de responsabilidades en el proyecto: útil solo cuando intervienen muchas personas.
* Directrices para la gestión de los cambios en el alcance.
* Directrices para el seguimiento del proyecto.
* Directrices para la recopilación y distribución de información del proyecto.
* Directrices de comunicación entre cliente y proveedor.
* Directrices a seguir para la aprobación de los entregables.
* Lugar donde se realizará el trabajo.

## Estimación del tamaño y esfuerzo

**Objetivo**: detallar y estimar cuantas métricas sean de aplicación y de interés al trabajo.

**Contenido**: esta sección debe servir como base para la planificación temporal y el presupuesto detallado. Se deben especificar las métricas a aplicar al trabajo o proyecto usando criterios bien conocidos o estándares definidos por instituciones de normalización de métricas. Si se utilizasen métricas propias deben estar adecuadamente documentadas, contrastadas y referenciadas. Puede utilizarse COCOMO, puntos de esfuerzo, líneas de código, puntos de casos de uso, etc.

Ya que el presente proyecto es un TFT, no existen restricciones de tipo económico, sino de tipo temporal (un número aproximado de horas). Por consiguiente, los cálculos de tamaño del proyecto están supeditados el tiempo disponible. En cuanto al esfuerzo, se dispone de tan un solo efectivo (la persona autora del trabajo).

## Planificación temporal

**Objetivo**: presentar la **planificación temporal** del trabajo.

**Contenido**: **cronograma** que incluya los resultados parciales, hitos intermedios y duración del trabajo a partir de la fecha de inicio del mismo. Se recuerda que utilizando métodos ágiles los cronogramas basados en **diagramas de Gantt** deben usarse con cuidado, especificando la etapa de desarrollo (implementación) como un solo ítem. Dicha fase de desarrollo se detallaría en capítulos posteriores utilizando otro tipo de medios propios de esa metodología (ej.: con Scrum, un diagrama burndown).

## Presupuesto

**Objetivo**: el presupuesto tiene como misión determinar y justificar el **coste económico** de la elaboración del trabajo. Aunque éste sea un estudio técnico o un trabajo teórico/experimental, también tiene un coste asociado, ya que **toda actividad, aunque sea de investigación, tiene un precio**.

**Contenido**: en este apartado debe tenerse especial cuidado de presentar las cifras de manera no ambigua, completa, sin costes ocultos y dando un total general desglosado por partidas. El presupuesto debe contener:

* Cuando proceda, un cuadro de precios de las unidades de medida correspondientes: componentes de hardware, elementos de software, horas persona de diferentes categorías, elementos auxiliares y otros.
* Cuando proceda, costes de unidades lógicas con entidad propia dentro del trabajo, con la descomposición correspondiente de componentes de hardware, elementos de software, horas persona, elementos auxiliares y otros.
* El presupuesto propiamente dicho debe contener la **valoración económica global**, descompuesta siguiendo la estructura de desglose de los elementos utilizada en la planificación y ejecución del proyecto.
* El presupuesto debe especificar claramente las bases con las que se confecciona el mismo.
* Es **imprescindible calcular la amortización parcial** de cada uno de los bienes y servicios para el tiempo de elaboración del trabajo.
* Se debe incluir una estimación de **costes indirectos**, es decir, los costes derivados del uso de instalaciones (alquileres, amortización de hipotecas, etc.), facturas de servicios (luz, agua, gas, teléfono, limpieza, vigilancia, etc.), gastos de gestión, hosting, etc. Se puede desglosar con todo detalle, o bien establecer una cuantía en función del presupuesto del proyecto (la opción más sencilla). Por ejemplo, se podría usar un 10% de sobrecoste del proyecto en concepto de gastos indirectos, y esto incluiría todo lo mencionado anteriormente.

## Normas y referencias

[Opcional]

**Objetivo**: identificar las **normas, reglamentos y referencias de cualquier tipo que hayan sido de aplicación en la elaboración del trabajo**.

**Contenido**: relación de normas, reglamentos, directrices y otros documentos de referencia que se hayan tenido en cuenta. Se deben **explicitar los puntos más destacables** de estas normas, es decir, los que afectan al trabajo en sí. El contenido completo de cada una de las normas puede incluirse en el apéndice 7.6 (Estudios con Entidad Propia), o bien referenciarse el texto legal original.

A continuación, se presentan las normas, reglamentos y referencias de cualquier tipo que han sido de aplicación en la elaboración del trabajo y/o en la puesta en práctica del mismo.

### Disposiciones legales y normas aplicadas

[Opcional]

**Objetivo**: indicar el conjunto de disposiciones legales (leyes, reglamentos, ordenanzas, etc.) y las normas que son aplicables al trabajo.

**Contenido**: deberá incluirse una relación de la legislación y demás normas que se han tenido en cuenta para el desarrollo del trabajo. Adquiere especial relevancia (si se da el caso) la legislación relacionada con la protección de datos de carácter personal (LOPD, RDLOPD, RGPD, LSSI, etc.). Si además es de interés el cumplimiento de normas voluntarias, como sería el caso de normas ISO y UNE, deberá hacerse referencia a las mismas y a su cumplimiento.

### Métodos, herramientas, modelos, métricas y prototipos

[Opcional]

**Objetivo**: indicar la relación de métodos, prototipos, métricas, programas, modelos u otras herramientas utilizadas para desarrollar los diversos cálculos y estimaciones del trabajo.

**Contenido**: se indicarán los métodos, prototipos, métricas, programas, modelos y herramientas que se han utilizados en el desarrollo y estimaciones del trabajo (**gestión de riesgos, costes, tiempos**, etc.).

### Mecanismos de control de calidad

[Opcional]

**Objetivo**: en este apartado se deben enunciar los procesos específicos utilizados para asegurar la calidad durante la elaboración del trabajo.

El aseguramiento de la calidad en la redacción del trabajo implica la verificación de la completitud (falta de omisiones), la integridad de la documentación, así como una redacción clara, concisa y entendible por todos los participantes e interesados en dicho trabajo.

Al estar el trabajo desarrollado por una sola persona y verificado por un/a tutor/a, no es necesario llevar un documento de control de edición y revisión de la documentación. De esta forma, se han utilizado mecanismos básicos para la verificación de la integridad y completitud, que incluyen un control de versiones a nivel de documento y un control sencillo de la trazabilidad de especificaciones y requisitos.

### Otras referencias

[Opcional]

**Objetivo**: incluir aquellas referencias que, no estando incluidas en los apartados anteriores, se consideren de interés para la comprensión del trabajo.

**Contenido**: se incluirá la lista de referencias de interés con una breve descripción de los motivos de su inclusión. Por ejemplo, se entiende mejor un proyecto basado en arquitectura Web incluyendo referencias a otros sitios Web con similares criterios de accesibilidad y navegabilidad. En trabajos teóricos y experimentales se pueden citar estudios parecidos, además del lógico uso de la bibliografía.

# Diseño inicial

[Indicado cuando se desarrolla y/o se implanta un software o sistema]

**Objetivo**: especificar aspectos como la arquitectura del sistema propuesto y los modelos de diseño correspondientes a la funcionalidad, interfaces y datos.

**Contenido**: el desarrollo de este apartado puede ser muy dispar dependiendo del alcance del proyecto, de la metodología empleada, etc. Se podrán incluir aspectos tales como el análisis de casos de uso, diseño de alto nivel, diseño detallado, etc. **En el caso de utilizar un desarrollo incremental o una metodología ágil**, en este capítulo se hará una descripción el diseño general previo a la primera iteración. Los cambios en el diseño producidos en las distintas iteraciones se presentarán posteriormente en sus correspondientes apartados.

## Especificaciones del sistema

**Objetivo**: presentar la especificación detallada de los requisitos, incluidos los diagramas que fueran necesarios.

**Contenido**: la estructura de este apartado dependerá de la metodología empleada, la complejidad y el alcance del proyecto. Debe cubrir la especificación de **requisitos funcionales y no funcionales** del producto, o bien las **historias de usuario iniciales**, etc., según la metodología utilizada. En cualquier caso, también se incluirán los **casos de uso**. Todo lo anterior servirá de base para el análisis y diseño del sistema (siguiente apartado).

## Análisis y diseño del sistema

**Objetivo**: presentar los documentos de análisis y diseño del sistema.

**Contenido**: documentos de análisis y diseño, preferiblemente en forma de subsecciones. La estructura debe depender de la metodología empleada y la complejidad del proyecto. Alguno de los aspectos que pueden incluirse en este apartado son:

* Análisis: modelo del sistema a construir, realizado a partir de los requisitos iniciales. Supone una clasificación e interpretación de hechos, diagnostico de problemas y empleo de la información para realizar mejoras. Especifica que es **lo que el sistema debe hacer**.
* Diseño: **Arquitectura del sistema propuesto** y los modelos de diseño correspondientes a la funcionalidad, interfaces y datos. Con metodologías de desarrollo clásicas se incluirán los diseños preliminar y detallado. Con metodologías ágiles se especificará el **diseño global inicial**.

El desarrollo de este apartado puede ser muy dispar dependiendo del alcance del proyecto, de la metodología empleada, del tamaño del proyecto, etc. A continuación se proponen algunos contenidos que deben ser desarrollados como subsecciones:

* Diseño arquitectónico del sistema.
* Diseño de bases de datos.
* Diagramas de clases.
* Diagramas de casos de uso.
* Diagramas de secuencia.
* Diseño de la interfaz y storyboards.

# Desarrollo

[Indicado cuando se desarrolla un software o sistema]

**Objetivo**: especificar todo lo relativo al desarrollo (implementación) del trabajo, que normalmente será un software o sistema. Los apartados a desarrollar dependerán de la metodología de desarrollo seleccionada, **existiendo una clara diferencia entre desarrollo ágil y clásico**. A pesar de haber sido especificado en apartados anteriores, es conveniente recordar aquí el modelo de desarrollo utilizado, ya sea en cascada, prototipado rápido, iterativo, ágil, etc.

**Contenido con desarrollo clásico no incremental**: especificar la documentación relacionada con todo el proceso de implementación y pruebas. La **documentación de las pruebas es obligatoria**, y se hará una batería de pruebas de verificación y validación para todo lo desarrollado. En caso de usar un desarrollo no incremental hay que cambiar el título de la siguiente subsección (3.1, Primera Iteración) por ***Implementación***.

**Contenido con desarrollo incremental o metodología ágil**: hay que incluir **para cada iteración** la especificación de nuevas historias de usuario, diagramas, storyboards, detalles de implementación y juegos de pruebas. Se puede llevar a cabo de dos formas:

1. Especificar la documentación relacionada con cada una de las iteraciones. **Un apartado por cada iteración**, que estará numerada, además de poder tener un nombre propiocambiando el nombre de la subsección. La **documentación de las pruebas es obligatoria**, y se hará una batería de pruebas de verificación y validación para todo lo desarrollado en cada iteración.
2. Realizar un resumen conjunto de todas las iteraciones y después especificar **un apartado por cada funcionalidad** implementada. La **documentación de las pruebas es obligatoria**, y en este caso se hará una batería de pruebas para cada funcionalidad o componente desarrollado, en lugar de por iteraciones.

## Primera Iteración

**Objetivo**: utilizar esta sección como base para cada iteración con desarrollos incrementales o metodologías ágiles, o en caso de utilizar un desarrollo no incremental, renombrarla por *implementación* y utilizarla como sección única.

**Contenido con desarrollo clásico no incremental**: solo detalles de implementación (las pruebas finales en el apartado siguiente).

**Contenido con desarrollo incremental o metodología ágil**: según el diseño y las novedades presentes en cada iteración habrá que especificar los **nuevos** diagramas, storyboards, pruebas, etc. A continuación se proponen algunos contenidos que pueden incluirse (preferiblemente como subsecciones):

* Historias de usuario.
* Diagramas de clases.
* Diagramas de secuencia.
* Storyboards.
* Detalles de implementación.
* Pruebas de verificación y validación.
* Pruebas de usabilidad del sistema.
* Seguimiento de la iteración (incluyendo diagramas Burndown y de velocidad).

## Pruebas finales

**Objetivo**: describir las pruebas finales del sistema desarrollado.

**Contenido**: las pruebas realizadas tras la conclusión del desarrollo del proyecto. **Las pruebas son obligatorias para todo software desarrollado**. Este apartado es imprescindible con metodologías clásicas no incrementales. Sin embargo, con metodologías ágiles se debe realizar un juego de pruebas antes de finalizar cada iteración, y por consiguiente esas pruebas deben documentarse en los apartados correspondientes. No obstante, según el tipo de proyecto y el criterio utilizado, puede ser conveniente realizar algunas pruebas finales de carácter global, que pueden incluirse en esta sección o bien considerarse como una última iteración independiente.

### Pruebas de verificación del sistema

### Pruebas de validación del sistema

### Validación de la usabilidad del sistema

[Indicado para proyectos con una interfaz de usuario importante]

# Experimentación, resultados y discusión

[Pensado para Estudios Técnicos y Trabajos teóricos o experimentales]

**Objetivo**: documentar la experimentación realizada, enumerar los resultados más relevantes y presentar una discusión sobre los mismos.

**Contenido**: esta sección tiene un enfoque más científico que el resto del documento, y está pensado para estudios técnicos o proyectos teóricos y experimentales, por lo que los contenidos deberán adaptarse por completo al tipo de trabajo desarrollado.

## Experimentaciones y pruebas

## Resultados y discusión

# Modelo de negocio

[Opcional]

**Objetivo**: proponer un modelo de negocio para aquellos proyectos que sean comercializables. El trabajo descrito en el presente trabajo puede entenderse como la solución propuesta a un problema planteado por una organización real o simulada, o como respuesta a un problema identificado en cualquier grupo social en general. En tal caso, no debe confundirse el modelo de negocio con una posible relación contractual real o simulada que diera lugar al proyecto; el modelo de negocio se refiere a la posible comercialización futura del producto final obtenido tras la realización del trabajo. Es decir, se separa el encargo en sí del trabajo de la comercialización del resultado.

**Contenido**: en varias subsecciones incluir aspectos como:

* Establecimiento de objetivos cualitativos y cuantitativos desde el punto de vista comercial.
* Análisis del entorno económico, incluyendo factores políticos, económicos, socio-culturales y tecnológicos. Se recomienda realizar una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades).
* Plan de mercadotecnia: política de producto, política de precios, estrategia de comunicación y distribución.
* Forma jurídica de la empresa (si debe constituirse para iniciar la comercialización, lo cual incluye el régimen de trabajadores autónomos).

## Objetivos

## Análisis del entorno

## Plan de mercadotecnia

## Forma jurídica de la empresa

# Conclusiones y trabajos futuros

**Objetivo**: presentar las conclusiones obtenidas tras terminar el proyecto. Proponer mejoras y líneas de trabajo futuras.

**Contenido**: enumeración de las principales conclusiones, en especial las que suponen un avance en los términos descritos en el proyecto. Es recomendable añadir también una propuesta de trabajo futuro que enumere los aspectos más relevantes susceptibles de ser mejorados o evolucionados.

# Apéndices

**Objetivo**: incluir la documentación adicional que pueda resultar de utilidad para comprender correctamente el proyecto.

**Contenido**: toda la documentación relevante que no aparezca anteriormente. A continuación se proponen algunos contenidos de entre los más habituales.

## Guía original del Trabajo Fin de Título

**Contenido**: incluir la propuesta o **guía original del TFG/TFM** (publicada en la web de la EPS en el momento de la convocatoria), así como el histórico de modificaciones que haya podido tener dicha propuesta (título, objetivos, etc.).

## Documentación de entrada

[Opcional]

**Contenido**: este anexo debe incluir la documentación de la que se dispone previa realización del trabajo, salvo la guía del Trabajo Fin de Título, que se especificará en su propio apartado. Esto puede incluir todo tipo de información tanto en papel (escaneados) como en formato electrónico. Se puede incluir la propuesta de un cliente, un pliego de condiciones, documentos de la empresa cliente o sistema anterior (incluso escaneados), información de otros proyectos, informes técnicos, planos, fotos, datasets científicos, etc.

## Instalación y configuración del sistema

[Opcional]

**Contenido**: en caso de desarrollar algún software o sistema, es conveniente incluir unas instrucciones que permitan a los lectores descargar, instalar, configurar e utilizar dicho sistema.

## Manuales de usuario

[Opcional]

**Contenido**: en caso de desarrollar algún software o sistema, es conveniente incluir unas instrucciones de uso que permitan probar todas las funcionalidades implementadas.

## Publicaciones Científicas

[Opcional]

**Contenido**: se pueden incluir los artículos científicos que se deriven del trabajo, tanto ya publicados como sometidos a revisión.

## Estudios con entidad propia

[Opcional]

**Contenido**: tiene como misión incluir los documentos convenientes para adecuar el proyecto a las exigencias legales y que no aparezcan en los apartados anteriores. Este apartado puede comprender, entre otros y sin carácter limitativo, estudios relativos a:

* Legislación sobre Seguridad y Protección de Datos.
* Legislación sobre Propiedad Intelectual e Industrial.
* Prevención de Riesgos Laborales.
* Impacto Ambiental.

# Definiciones y abreviaturas

**Objetivo**: facilitar la comprensión del texto mediante la **descripción de la terminología empleada, cuando ésta sea muy específica** y requiera de aclaraciones. Se deben relacionar todas las definiciones, abreviaturas, etc. que se han utilizado y su significado.

**Contenido**: relación de la terminología específica, definiciones, abreviaturas, etc., que se han utilizado a lo largo del trabajo, así como su significado.

# Bibliografía

Pressman, R. (2010). *Ingeniería del Software.* McGraw-Hill.

# Ejemplos de formato de texto (eliminar al final)

**Contenido**: este apartado se dedica a presentar ejemplos de texto para los distintos elementos. Puede utilizarse para copiar, pegar y modificar fragmentos de texto. Lógicamente, debe eliminarse por completo al finalizar el proceso de documentación.

El estilo de texto por defecto es el *Normal*, que se ajusta a las normas de estilo de la EPS de Jaén. Esto incluye una sangría en la primera línea e interlineado de 1,5. En ocasiones es conveniente disponer de un estilo sin estos elementos. Para ello se puede utilizar el estilo *Simple*:

Esto es un párrafo en estilo simple. Es de utilidad para contenido de tablas y otros elementos. No está justificado, no tiene sangría y no usa interlineado.

Ejemplo de ecuación. Está integrado en una tabla de una sola fila. Se puede copiar y pegar (la tabla entera), y después actualizar los números (word2016: seleccionarlos → menú contextual → actualizar campos):

|  |  |
| --- | --- |
|  | (10.1) |

Ejemplo de referencia bibliográfica: (Pressman, 2010) (se puede cambiar el estilo: word2016: referencias → citas y bibliografía → estilo). También se puede instalar Mendeley, un gestor de referencias externo (<https://www.mendeley.com>).

Ejemplo de imagen con título:



Ilustración 10.1

Recordatorio: las imágenes insertadas en línea con el texto están afectadas por el estilo del párrafo donde se insertan. El estilo por defecto (*Normal*) tiene sangría, por lo que las imágenes también la tendrán, y aunque se les aplique el centrado aparecerán descentradas hacia la derecha debido a dicha sangría. Para centrar correctamente una imagen debe desactivarse la sangría del párrafo donde está situada, o cambiar el estilo de dicho párrafo a *Simple* (además de aplicar el centrado).

Ejemplo de tabla con título:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lorem | Ipsum | dolor |
| Sit | Amet | consectetuer |

Tabla 10.1

Ejemplo de lista:

* Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.
* Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.
* Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.
* Aenean nec lorem. In porttitor. Donec laoreet nonummy augue.
* Suspendisse dui purus, scelerisque at, vulputate vitae, pretium mattis, nunc. Mauris eget neque at sem venenatis eleifend. Ut nonummy.
* Fusce aliquet pede non pede. Suspendisse dapibus lorem pellentesque magna. Integer nulla.

Ejemplo de lista enumerada:

1. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.
2. Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.
3. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.
4. Aenean nec lorem. In porttitor. Donec laoreet nonummy augue.
5. Suspendisse dui purus, scelerisque at, vulputate vitae, pretium mattis, nunc. Mauris eget neque at sem venenatis eleifend. Ut nonummy.
6. Fusce aliquet pede non pede. Suspendisse dapibus lorem pellentesque magna. Integer nulla.
7. Donec blandit feugiat ligula. Donec hendrerit, felis et imperdiet euismod, purus ipsum pretium metus, in lacinia nulla nisl eget sapien. Donec ut est in lectus consequat consequat.
8. Etiam eget dui. Aliquam erat volutpat. Sed at lorem in nunc porta tristique.
9. Proin nec augue. Quisque aliquam tempor magna. Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas.
10. Nunc ac magna. Maecenas odio dolor, vulputate vel, auctor ac, accumsan id, felis. Pellentesque cursus sagittis felis.