



Universidad de Jaén

Mi facultad

Título

Autor: Nombre apellidos

Máster: Nombre del máster

Director: Nombre del tutor

Departamento del director: Nombre del departamento

Fecha: la fecha de defensa

CREA

Dedicatoria (opcional)

Ver archivo preliminares/dedicatoria.tex

Agradecimientos

Agradecimientos (opcional, ver archivo preliminares/agradecimiento.tex).

Índice general

Agradecimientos	II
Introducción	IV
I. Primera parte	1
1. Documentación	2
1.1. Introducción	2
1.2. Elementos del texto	4
1.2.1. Listas	4
1.2.2. Tablas y figuras	5
1.3. Entornos matemáticos	6
1.4. Listados de código	7
1.5. Referencias a elementos del texto	8
1.6. Bibliografía e índice	8
2. Consideraciones elaboración TFG	9
2.1. Normativa de la Universidad de Jaén y la Escuela Politécnica Superior de Jaén	9
2.2. Normas de estilo	9
II. Segunda parte	14
3. Ejemplo de capítulo	15
3.1. Primera sección	15
A. Ejemplo de apéndice	16
Glosario	17

Introducción

De acuerdo con la comisión de grado, el TFG debe incluir una introducción en la que se describan claramente los objetivos previstos inicialmente en la propuesta de TFG, indicando si han sido o no alcanzados, los antecedentes importantes para el desarrollo, los resultados obtenidos, en su caso y las principales fuentes consultadas.

Ver archivo preliminares/introduccion.tex

Parte I.

Primera parte

1. Documentación

1.1. Introducción

Este documento es una plantilla para la elaboración de un Trabajo Fin de Grado y de Máster, en lo que sigue como Trabajo Final de Título, siguiendo los [criterios](#) de la Escuela Politécnica Superior de Jaén, los cuales son los siguientes:

1. Aspectos propios del TFT:

- Claridad en el planteamiento general del trabajo.
- Adecuación de la estructura y del contenido al tipo de trabajo.
- Claridad en el establecimiento de los antecedentes y de los objetivos.
- Adecuación de los materiales, métodos, procedimientos y criterios empleados.
- Correspondencia entre los objetivos planteados en la propuesta del TFG original (aprobada en su momento por la Comisión de TFG) y la discusión de los resultados obtenidos.
- Adecuación de las conclusiones a los resultados obtenidos.
- Empleo, si procede, de bibliografía adecuada y actualizada.
- Específicos para proyectos de ingeniería (además de los anteriores):
 - Adaptación a normas de la estructura del proyecto, en su conjunto.
 - Presencia de todos los documentos necesarios.
 - Adecuación y adaptación a normas del contenido de cada uno de los apartados documentales.

2. Aspectos formales:

- Calidad en la estructuración del trabajo.
- Calidad de la redacción y léxico técnico empleado.

1. Documentación

- Calidad en la presentación de tablas, figuras y planos.
- Calidad en la presentación de la bibliografía (citas y referencias).

3. Aspectos relativos a la defensa del trabajo:

- Claridad en la exposición del trabajo. Se utiliza el vocabulario adecuado en cada circunstancia y se hace un uso adecuado del léxico técnico cuando es necesario.
- Grado de síntesis y adecuación de la estructura de la exposición.
- Calidad del material de apoyo utilizado.
- Adecuación al tiempo disponible.
- Grado de madurez y de conocimientos demostrado en el debate posterior a la exposición.

Para generar el pdf a partir de la plantilla basta compilar el fichero `tfg.tex`. Es conveniente leer los comentarios contenidos en dicho fichero pues ayudarán a entender mejor como funciona la plantilla.

La estructura de la plantilla es la siguiente¹:

- Carpeta **preliminares**: contiene los siguientes archivos
 - dedicatoria.tex** Para la dedicatoria del trabajo (opcional)
 - agradecimientos.tex** Para los agradecimientos del trabajo (opcional)
 - introduccion.tex** Para la introducción (obligatorio)
 - tablacontenidos.tex** Genera de forma automática la tabla de contenidos, el índice de figuras y el índice de tablas. Si bien la tabla de contenidos es conveniente incluirla, el índice de figuras y tablas es opcional. Por defecto está desactivado. Para mostrar dichos índices hay que editar este fichero y quitar el comentario a `\listoffigures` o `\listoftables` según queramos uno de los índices o los dos. En este archivo también es posible habilitar la inclusión de un índice de listados de código (si estos han sido incluidos con el paquete `listings`)

El resto de archivos de dicha carpeta no es necesario editarlos pues su contenido se generará automáticamente a partir de los metadatos que agreguemos en `tft.tex`

¹Los nombres de las carpetas no se han acentuado para evitar problemas en sistemas con Windows

1. Documentación

- Carpeta **capitulos**: contiene los archivos de los capítulos del TFT. Añadir tantos archivos como sean necesarios. Este capítulo es `capitulo01.tex`.
- Carpeta **apendices**: Para los apéndices (opcional)
- Carpeta **img**: Para incluir los ficheros de imagen que se usarán en el documento.
- Fichero `library.bib`: Para incluir las referencias bibliográficas en formato `bibtex`. Es útil la herramienta [doi2bib](#) para generar de forma automática el código `bibtex` de una referencia a partir de su DOI así como la base de datos bibliográfica [MathSciNet](#). Para que una referencia aparezca en el pdf no basta con incluirla en el fichero `library.bib`, es necesario además *citarla* en el documento usando el comando `\cite`. Si queremos mostrar todas las referencias incluidas en el fichero `library.bib` podemos usar `\cite{*}` aunque esta opción no es la más adecuada. Se aconseja que los elementos de la bibliografía estén citados al menos una vez en el documento (y de esa forma aparecerán de forma automática en la lista de referencias).
- Fichero `glosario.tex`: Para incluir un glosario en el trabajo (opcional). Si no queremos incluir un glosario deberemos borrar el comando `\input{glosario.tex}` del fichero `tfg.tex` y posteriormente borrar el fichero `glosario.tex`
- Fichero `tft.tex`: El documento maestro del TFT que hay que compilar con \LaTeX para obtener el pdf. En dicho documento hay que cambiar la *información del título del TFG y el autor así como los tutores*.

1.2. Elementos del texto

En esta sección presentaremos diferentes ejemplos de los elementos de texto básico. Conviene consultar el contenido de `capitulos/capitulo01.tex` para ver cómo se han incluido.

1.2.1. Listas

En \LaTeX tenemos disponibles los siguientes tipos de listas:

Listas enumeradas:

1. Documentación

1. item 1

2. item 2

3. item 3

Listas no enumeradas

- item 1

- item 2

- item 3

Listas descriptivas

termino1 descripción 1

termino2 descripción 2

1.2.2. Tablas y figuras

En la [Tabla 1.1](#) o la [Figura 1.1](#) podemos ver...

Agrupados		
cabecera	cabecera	cabecera
elemento	elemento	elemento
elemento	elemento	elemento
elemento	elemento	elemento

Tabla 1.1.: Ejemplo de tabla



UNIVERSIDAD DE JAÉN

Figura 1.1.: Logotipo de la Universidad de Jaén

1.3. Entornos matemáticos

La plantilla tiene definidos varios entornos matemáticos cuyo nombre es el mismo omitiendo los acentos. Así, para incluir una *proposición* usaríamos:

```
\begin{proposicion}
texto de la proposición
\end{proposicion}
```

Ver el código fuente del archivo `documentacion.tex` en la carpeta `capitulos` para el resto de ejemplos.

Teorema 1.1. *Esto es un ejemplo de teorema.*

Proposición 1.2. *Ejemplo de proposición*

Lema 1.3. *Ejemplo de lema*

Corolario 1.4. *Ejemplo de corolario*

Definición 1.5. Ejemplo de definición

Observación 1.6. Ejemplo de observación

Adicionalmente está definido el entorno `teorema*` que permite incluir un teorema sin numeración:

Teorema (Fórmula de Gauß-Bonnet). *Sea S una superficie compacta y K su curvatura de Gauß. Entonces*

$$\int_S K = 2\pi\chi(S)$$

donde $\chi(S)$ es la característica de Euler de S .

Las fórmulas matemáticas se escriben entre símbolos de dólar \$ si van en línea con el texto o bien usando el entorno² `equation` cuando queremos que se impriman centradas en una línea propia, como el siguiente ejemplo

$$\cos^2 x + \sin^2 x = 1. \tag{1.1}$$

Gracias al paquete `mathtools`, las ecuaciones escritas dentro del entorno `equation` llevarán numeración de forma automática si son referenciadas en cualquier parte

²También es posible delimitar una ecuación mediante los comandos `\[` y `\]` pero éstas nunca llevarán numeración aunque añadamos una etiqueta y las referenciemos (ver [Sección 1.5](#)).

del documento (por ejemplo la identidad Pitagórica (1.1), ver el código de los dos anteriores ejemplos y la [Sección 1.5](#) para más información sobre referencias cruzadas en el documento).

1.4. Listados de código

Podemos incluir un archivo externo de código mediante el comando `\lstinputlisting` especificando su nombre completo (incluyendo la extensión) y usando la opción `inputpath` para indicar la ruta hacia el fichero (siempre referida a la carpeta principal de la plantilla) así como la opción `language` para indicar el lenguaje de programación en que está escrito (esto permitirá a \LaTeX colorear adecuadamente el código). Además, si lo consideramos necesario, podemos indicar las líneas que queremos mostrar (ver el código fuente del [Código 1.1](#)). Consultar todas las opciones posibles en la [documentación del paquete listings](#).

```
11     for(i in 2:(num-1)) {
12         if ((num %% i) == 0) {
13             flag = 0
14             break
15         }
16     }
17 }
```

Código 1.1: Extracto código (líneas de 11 a 17) del fichero `primeR.r`

Alternativamente, podemos incluir el código en un entorno `lstlisting` como el [Código 1.2](#)

```
18 def dot(v, w):
19     """Producto escalar de v y w,  $v_0 \cdot w_0 + \dots + v_n \cdot w_n$ """
20     return sum(v_i * w_i for v_i, w_i in zip(v, w))
21
22 def funcion_activacion(x):
23     """1 si la entrada es mayor o igual que 1, 0 en otro caso.
24     """
25
26     return 1 if x >= 0 else 0
27
28 def perceptron(entrada, pesos):
29     """1 si el perceptron se activa, 0 en otro caso"""
```

```
return funcion_activacion(dot(entrada, pesos))
```

Código 1.2: Implementación de un perceptrón

La opción `float` al incluir un listado de código permitirá a dicho bloque “flotar” como si fuese un entorno `figure` y de esta manera evitaremos que se corte al final de una página.

1.5. Referencias a elementos del texto

Para las referencias a los elementos del texto (secciones, capítulos, teoremas,...) se procede de la siguiente manera:

- Se *marca* el elemento (justo después del mismo si se trata de un capítulo o sección o en el interior del *entorno* en otro caso), mediante el comando `\label{etiqueta}`, donde *etiqueta* debe ser un identificador único.
- Para crear una referencia al elemento en cualquier otra parte del texto se usa el comando `\ref{etiqueta}` (únicamente imprime la numeración asociada a dicho elemento, por ejemplo [1](#) o [1.1](#)) o bien `\autoref{etiqueta}` (imprime la numeración del elemento así como un texto previo indicando su tipo, por ejemplo [Capítulo 1](#) o [Teorema 1.1](#))

1.6. Bibliografía e índice

Esto es un ejemplo de texto en un capítulo. Incluye varias citas tanto a libros [?], artículos de investigación [?], recursos online [?] (páginas web), tesis [?], trabajo fin de máster [?], trabajo fin de grado [?] así como artículos sin publicar (preprints) [?] (en estos últimos usar el campo `note` para añadir la información relevante).

Ver el fichero `library.bib` para las distintas plantillas. Cada nueva referencia debe añadirse en dicho fichero siguiendo el estilo del código `bibtex` según el tipo de referencia (página web, tesis, trabajo fin de grado o máster, artículo de investigación, libro,...). Alternativamente se puede usar la web <https://zbib.org> para generar automáticamente el código `bibtex`.

2. Consideraciones generales para la elaboración de un Trabajo Fin de Título

2.1. Normativa de la Universidad de Jaén y la Escuela Politécnica Superior de Jaén

El TFT lo rigen dos normativas:

- una a nivel general de la UJA ([Normativa marco UJA aprobada en Consejo de Gobierno \(2017\)¹](#)) y
- otra complementaria a nivel de la Escuela Politécnica Superior de Jaén ([Normativa EPSJ aprobada en Junta de Escuela \(2017\)²](#)).

Toda la información anterior puede encontrarse en la [web de la Escuela Politécnica Superior de Jaén³](#)

2.2. Normas de estilo

Las normas de estilo para la realización del TFT se adaptarán en función de la modalidad de TFT elegida.

- Los Proyectos de Ingeniería deberán presentar una estructura y contenido adaptados a la norma UNE 157001 “Criterios generales para la elaboración de proyectos” u otra derivada de ésta, en función de la naturaleza del proyecto. Estos aspectos podrán detallarse bien en la guía docente y en la propuesta del TFG que presente el departamento y apruebe la Comisión de TFG de la

¹https://www.ujaen.es/gobierno/secgen/sites/gobierno_secgen/files/uploads/CG25_ANEX004_Normativa_Trabajos%20TFG_TFM_otros_TFT_UJA%20CG%2025%20de%205%20junio%202017.pdf

²https://eps.ujaen.es/sites/centro_epsj/files/uploads/documents/normativa/Normativa_TFG_TFM_EPSJ_aprobada%20Junta%20de%20Escuela%2013%20sept%202017.pdf

³<https://eps.ujaen.es/principal/trabajo-fin-de-grado-master>

2. Consideraciones elaboración TFG

EPSJ. Por ejemplo, para el caso de los sistemas de información informatizados (sistemas informáticos, sistemas de información geográfica, etc.) está la norma derivada de la anterior UNE 157801 “Criterios generales para la elaboración de proyectos de sistemas de información”). En general, el TFG deberá incluir los siguientes documentos básicos: Índice General, Memoria, Anexos, Planos, Pliego de Condiciones, Estado de Mediciones, Presupuesto y, cuando proceda, Estudios con Entidad Propia, presentados en el orden indicado. Los planos, en caso de ser necesarios (los de sistemas de información, p.e., pueden no llevar planos) se adecuarán a las normas UNE de Dibujo Técnico.

- Los Estudios Técnicos, debido a su singularidad, podrán tener una estructura variable según su naturaleza. Como mínimo, deberían constar de los apartados siguientes: Introducción, Objetivos, Discusión, Conclusiones, Planos y Anexos (si proceden) y Bibliografía.
 - Los Trabajos teóricos o experimentales se estructurarán, en la medida de lo posible, en los siguientes apartados: Introducción, Antecedentes, Objetivos, Material y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Planos y Anexos (si proceden) y Bibliografía.
1. Idioma. La memoria del TFG se podrá elaborar en un idioma distinto al castellano, bajo petición del estudiante y del tutor/a a la Comisión de TFG de la Escuela, siempre que el idioma elegido por el alumno se encuentre entre los que se han utilizado en la impartición del grado. En este caso, se deberá proporcionar al menos un resumen con la introducción y las conclusiones del TFG en castellano. La Comisión de TFG de la Escuela valorará las peticiones, y accederá a ellas siempre que se tenga la posibilidad de establecer tribunales de evaluación competentes en el idioma solicitado.
 2. Formato. La redacción se hará en un formato de papel DIN A4. En ellas debe incluirse la bibliografía, tablas, gráficos, ilustraciones y anexos o apéndices. Los márgenes serán de 2'5 cm, y el interlineado de 1'5, sin espaciado especial entre párrafos. Se empleará un tipo de letra Arial 12 y el texto estará justificado. La primera línea de cada párrafo deberá estar indentada. La EPSJ proporcionará una plantilla para facilitar la redacción de la memoria. Las páginas estarán numeradas en el margen inferior derecho.

3. Guía para la redacción de la memoria.

2. Consideraciones elaboración TFG

a) La portada del TFG deberá contener la siguiente información:

- Escudo de la Universidad
- UNIVERSIDAD DE JAÉN (Tamaño de letra: 16-18)
- ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE JAÉN (Tamaño de letra: 16-18)
- Grado en Ingeniería XXXXXXXXX (Tamaño de letra: 16-18)
- Trabajo Fin de Grado (Tamaño de letra: 16-18)
- TÍTULO DEL TRABAJO (Tamaño de letra: 30-36)
- Nombre del alumno (Tamaño de letra: 16-18)
- Lugar y fecha de defensa (Tamaño de letra: 16-18).

La EPSJ proporcionará una plantilla particularizada para cada título de Grado con el tipo y tamaño de fuentes adecuadas conteniendo la anterior información y respetando la normativa establecida por la UJA en cuanto a representación y reproducción de los símbolos identificativos de la Universidad.

- b) En la primera página estarán los mismos datos de la portada con la firma del alumno y con el nombre del tutor/a y su firma dando el VºBº a la defensa del TFG.
- c) Deberá llevar un índice en el que se hará constar los títulos de capítulos y apartados y las páginas correspondientes, así como, la bibliografía y los posibles anexos y planos. Tanto en el índice como en el trabajo se utilizará un sistema de ordenación decimal (1., 1.1., 1.1.1., etc.) que permita visualizar fácilmente la jerarquía de contenidos.
- d) Los capítulos, los apartados y subapartados llevarán numeración arábica correlativa, ordenados por sistema decimal, tal y como se indica en el apartado anterior. Los capítulos aparecerán en mayúscula y negrita. Los apartados irán en negrita, con interlineado doble por encima e interlineado simple por debajo, y los subapartados en cursiva, dejando un espacio de interlineado por encima y otro por debajo.
- e) Las figuras y tablas deberán citarse en el texto y se intercalarán en el lugar correspondiente en el cuerpo del texto después de su cita y lo más próximo posible a ella. Se señalarán con numeración arábica y habrá

2. Consideraciones elaboración TFG

una numeración diferenciada para las figuras y otra para las tablas. La numeración será consecutiva a lo largo de toda la memoria o bien para cada capítulo por separado. En este último caso llevarán dos dígitos separados por un punto, el primero de los cuales hace referencia al capítulo y el segundo al número de la figura o la tabla (por ejemplo, Figura 1.2 o Tabla 3.1). Tanto las figuras como las tablas llevarán su pie correspondiente. Las figuras y las tablas estarán alineadas horizontalmente con el texto, salvo que por su ancho sea aconsejable una orientación vertical, en cuyo caso el pie tendrá la misma alineación que la figura o la tabla.

- f) Deben evitarse en la medida de lo posible el uso de pies de página, pero si se requieren debe emplearse una numeración arábica. Los pies de página irán en la parte inferior de esta, separados del texto principal con una línea horizontal y con fuente Arial 10.
- g) Ecuaciones, símbolos y unidades. Las ecuaciones deben estar numeradas consecutivamente a lo largo de la memoria. El número de la ecuación (debe servir para citarlo en el texto si se requiere) se escribirá entre paréntesis y estará justificado a la derecha. Deben dejarse dos líneas antes y después de la ecuación. Por ejemplo:

$$\begin{aligned}x &= x_0 - c \frac{X - X_0}{Z - Z_0} \\y &= y_0 - c \frac{Y - Y_0}{Z - Z_0}\end{aligned}$$

Donde c = distancia focal

x, y = coordenadas imagen

X_0, Y_0, Z_0 = coordenadas del centro de proyección

X, Y, Z = coordenadas objeto

Para los símbolos y unidades se empleará el Sistema Internacional (SI). Los símbolos o caracteres no usuales deberán estar explicados en una lista de nomenclatura. Se podrán emplear otros sistemas de unidades que, por las características de la disciplina en la que se encuadre el TFG, sean habituales tanto a nivel nacional como internacional.

2. Consideraciones elaboración TFG

- h) En caso que el TFG disponga de bibliografía (citas y referencias), esta se pondrá atendiendo a cualquier sistema estandarizado habitualmente empleado en trabajos técnicos y/o científicos. Las referencias bibliográficas, ya sean de artículos en revistas, libros, apuntes editados, manuales, referencias web, etc., deben estar lo suficientemente completas, de forma que cualquier lector potencial pueda encontrar dichas citas en las bases de datos bibliográficas. La EPSJ pondrá a disposición de los estudiantes, a través de su página web, diversos sistemas de citas bibliográficas habituales en los trabajos técnicos. Hay que indicar que en caso de incorporarse referencias bibliográficas (hay determinados TFG que por su naturaleza y modalidad no requieren su incorporación en la memoria), estas referencias deben aparecer citadas en el texto en el lugar que les corresponda y conforme a las normas de estilo antes comentadas.

Parte II.

Segunda parte

3. Ejemplo de capítulo

3.1. Primera sección

Este fichero `capitulo-ejemplo.tex` es una plantilla para añadir capítulos al TFG. Para ello, es necesario:

- Crear una copia de este fichero `capitulo-ejemplo.tex` en la carpeta `capitulos` con un nombre apropiado (p.e. `capitulo01.tex`).
- Añadir el comando `\input{capitulos/capitulo01}` en el fichero principal `tfg.tex` donde queremos que aparezca dicho capítulo.

A. Ejemplo de apéndice

Los apéndices son opcionales.

Este fichero `apendice-ejemplo.tex` es una plantilla para añadir apéndices al TFG. Para ello, es necesario:

- Crear una copia de este fichero `apendice-ejemplo.tex` en la carpeta `apendices` con un nombre apropiado (p.e. `apendice01.tex`).
- Añadir el comando `\input{apendices/apendice01}` en el fichero principal `tfg.tex` donde queremos que aparezca dicho apéndice (debe de ser después del comando `\appendix`).

Glosario

La inclusión de un glosario es opcional.

Archivo: glosario.tex

\mathbb{R} Conjunto de números reales.

\mathbb{C} Conjunto de números complejos.

\mathbb{Z} Conjunto de números enteros.