

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID**

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos



**Título de la Tesis, con Mayúscula en  
Todas las Palabras que no Sean Conectivas  
(Artículos, Preposiciones, Conjunciones...)**

**TESIS DOCTORAL**

Presentada para optar al título de Doctor por:

**<<nombre y apellidos>>**

<<titulación universitaria previa>>

Madrid, 2023





UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

Escuela Técnica Superior de Ingenieros  
Informáticos

**Doctorado en Software, Sistemas y Computación**

**Título de la Tesis, con Mayúscula en  
Todas las Palabras que no Sean Conectivas  
(Artículos, Preposiciones, Conjunciones...)**

## **TESIS DOCTORAL**

Presentada para optar al título de Doctor por:

**<<nombre y apellidos>>**

<<titulación universitaria previa>>

Bajo la dirección de:

Dr. <<nombre y apellidos del director>>

Dr. <<nombre y apellidos del codirector, si procede>>

Madrid, 2023



Título: <<Título de la Tesis doctoral, que debe ser idéntico al título que aparece en la plataforma THESIS>>

Autor: <<Nombre y apellidos>>

Programa de Doctorado: Doctorado en Software, Sistemas y Computación

Dirección de Tesis:

Dr. <<Nombre y apellidos del director, puesto, institución>>

Dr. <<Nombre y apellidos del codirector si procede, puesto e institución>>

Revisores externos:

Tribunal de Tesis:

Fecha de defensa:

<<Si la Tesis ha recibido financiación de alguna convocatoria competitiva, hay que hacerlo constar aquí, escribiendo: “Esta Tesis ha sido parcialmente financiada por...”  
En caso contrario, borrar todo este texto para dejar este párrafo en blanco.>>

*<<Opcionalmente, se puede poner una página con la dedicatoria.>>*

## **Agradecimientos**

<<Opcionalmente, se puede poner una página con los agradecimientos.>>

## **Resumen**

<<Resumen de la Tesis en español. Longitud máxima: 4.000 caracteres en texto plano (sin caracteres especiales). Debe ser un resumen estructurado de la Tesis (introducción o motivación, objetivos, hallazgos y conclusiones).>>



## **Abstract**

<<Abstract of the Thesis in English. Maximum length of 4000 characters, plain text (without symbols). Structured summary of the Thesis (introduction or motivation, objectives, findings, and conclusions).>>

# TABLA DE CONTENIDOS

Agradecimientos .....	iii
Resumen .....	iv
Abstract.....	v
Lista de Figuras .....	vii
Lista de Tablas.....	viii
Abreviaturas y Acrónimos .....	ix
<b>1 Introducción.....</b>	<b>1</b>
<b>2 Estado de la Cuestión .....</b>	<b>3</b>
2.1 Cómo utilizar esta plantilla .....	3
2.2 Normas de obligado cumplimiento.....	4
2.2.1 Cubierta .....	4
2.2.2 Portada.....	4
2.2.3 Créditos.....	5
2.2.4 Resumen .....	5
2.3 Recomendaciones .....	5
2.3.1 Estructura del cuerpo de la Tesis .....	6
2.3.2 Estructura de las páginas finales .....	6
2.3.3 Formato.....	6
2.3.3.1 Tesis por compendio de publicaciones .....	8
<b>3 Planteamiento del Problema .....</b>	<b>9</b>
<b>4 Solución .....</b>	<b>11</b>
<b>5 Resultados.....</b>	<b>13</b>
<b>6 Conclusiones .....</b>	<b>15</b>
<b>7 Futuras Líneas de Investigación .....</b>	<b>17</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>19</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>21</b>
Anexo A .....	21
Anexo B.....	21

## **Lista de Figuras**

Figura 2.1: Escudo de la UPM .....	4
Figura 2.1: Escudo de la ETSIInf.....	5
Figura 2.3: Logotipo de la UPM.....	7

## **Lista de Tablas**

Tabla 2.1: Componentes del documento de tesis.....	3
--	---

## Abreviaturas y Acrónimos

APA	<i>American Psychological Association</i>
DIN	<i>Deutsches Institut für Normung</i>
DSSC	Doctorado en Software, Sistemas y Computación
ETSIInf	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
JCR	<i>Journal Citation Reports</i>
PDF	<i>Portable Document Format</i>
UPM	Universidad Politécnica de Madrid



# 1 INTRODUCCIÓN

La introducción de la Tesis debe servir para comprender el contexto en el que se realiza la misma y su motivación.

Esta plantilla muestra la estructura básica de la memoria final de Tesis, así como algunas instrucciones de formato, que se basan en las normas generales de redacción de la Tesis de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) [UPM, 2023b]. Utilizar una plantilla ayuda a utilizar el mismo formato a lo largo de toda la Tesis.

En el siguiente capítulo se proporciona más información sobre las normas de elaboración del documento de Tesis y sobre el uso de esta plantilla.





## 2 ESTADO DE LA CUESTIÓN

Este capítulo está dedicado a describir los trabajos previos relacionados con el tema de la Tesis. De acuerdo con el director, el capítulo deberá contener los antecedentes, las bases teóricas necesarias, para comprender el resto del documento, y otros trabajos similares a la Tesis.

Es muy recomendable distribuir el Estado de la Cuestión (que también se puede llamar Estado del Arte o Trabajos Relacionados) en apartados y secciones temáticas, y no incluir su contenido en otros capítulos de la Tesis.

Los siguientes apartados presentan las instrucciones de formato de la memoria de Tesis.

### 2.1 Cómo utilizar esta plantilla

Esta plantilla se ha desarrollado de acuerdo con las pautas de formato de las Tesis doctorales de la UPM, que –en muchos aspectos– siguen estándares de formato comunes a muchas instituciones.

El documento de Tesis se divide en tres componentes (las páginas iniciales, el cuerpo principal y las páginas finales), cada uno de los cuales tiene varios subcomponentes, como se muestra en la Tabla 2.1.

*Tabla 2.1: Componentes del documento de Tesis*

<b>Componentes</b>	<b>Subcomponentes</b>
Páginas iniciales	Cubierta
	Portada
	Página de créditos
	[Dedicatoria]
	[Agradecimientos]
	Resumen / Abstract
	Tabla de Contenidos
	Lista de Figuras
Cuerpo principal	Lista de Tablas
	Abreviaturas y Acrónimos
	Introducción
	Estado de la Cuestión
	Capítulos centrales específicos de cada Tesis
Páginas finales	Conclusiones
	Futuras Líneas de Investigación
	Bibliografía
	Anexos

La mayor parte de las normas de formato se refieren a las páginas iniciales, que son las que aparecen antes del cuerpo principal de la Tesis.

Las normas de obligado cumplimiento y algunas recomendaciones se presentan en los siguientes apartados.

## 2.2 Normas de obligado cumplimiento

Las **normas clave** que hay que tener en cuenta son:

- Las tres primeras páginas (cubierta, portada y página de créditos) deben utilizar exactamente el formato especificado en esta plantilla.
- Las páginas iniciales son obligatorias, a excepción de la dedicatoria y los agradecimientos.
- La Tesis se debe entregar en formato electrónico (PDF).

### 2.2.1 Cubierta

La cubierta es la primera página del documento PDF:

- Debe elaborarse siguiendo estrictamente el modelo de esta plantilla, introduciendo el título y los datos oportunos en los apartados marcados con << >> y sin incluir otra información.
- Deben aparecer los nombres completos de la Universidad y la Escuela.
- Debe utilizarse el escudo de la UPM (Figura 2.1), no el logotipo (Figura 2.3).
- El título de la Tesis debe coincidir exactamente con el título registrado en THESIS [UPM, 2023c]. En caso de querer modificar el título registrado, deberá solicitarse a través de THESIS antes de la solicitud de Evaluación Previa al Depósito de la Tesis [DSSC, 2023b].
- Debe incluir el nombre completo del doctorando, tal como está registrado en THESIS, junto con la titulación universitaria de acceso a los estudios de doctorado.
- En la parte inferior de la página, se deberá incluir el año en que se realiza la solicitud de depósito de la Tesis.



*Figura 2.1: Escudo de la UPM*

### 2.2.2 Portada

La portada del documento PDF deberá cumplir:

- Debe elaborarse siguiendo estrictamente el modelo de esta plantilla, introduciendo el título y los datos oportunos en los apartados marcados con << >> y sin incluir otra información.
- Debe incluir el escudo de la UPM (Figura 2.1) y el escudo de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos (Figura 2.1).
- Deben aparecer los nombres completos de la Universidad y la Escuela.
- Debe incluirse el nombre completo del Programa de Doctorado.

- Debe incluir el nombre completo del doctorando, junto con la titulación universitaria de acceso a los estudios de doctorado.
- Debe incluir el nombre completo de los directores de Tesis.
- En la parte inferior de la página, se deberá incluir el año en que se realiza la solicitud de depósito de la Tesis.



Figura 2.2: Escudo de la ETSIInf

### 2.2.3 Créditos

La página de créditos del documento PDF estará numerada como página i:

- Debe elaborarse utilizando esta plantilla, introduciendo los datos oportunos en los apartados marcados con << >> y sin incluir otra información.
- Debe incluirse el título de la Tesis, el nombre completo del autor y el nombre del Programa de Doctorado.
- Deben incluirse los nombres completos de los directores de Tesis, junto a datos adicionales: puesto e institución.
- Los apartados “Revisores Externos”, “Tribunal de Tesis” y “Fecha de defensa” se dejan siempre en blanco sin completar.
- Si la Tesis ha recibido financiación de alguna convocatoria competitiva, debe indicarse en la parte inferior de esta página.

### 2.2.4 Resumen

Seguidamente aparecerá el resumen y el *abstract*:

- Se debe incluir un resumen tanto en español como en inglés, independientemente del idioma de la Tesis.
- Longitud máxima de 4000 caracteres cada uno, texto plano (sin símbolos).
- Estructura: el resumen es una presentación de la Tesis y, por tanto, debe tener una estructura clara, incluyendo introducción (o motivación), objetivos, desarrollo y conclusiones.

## 2.3 Recomendaciones

Por lo general, el resto de la Tesis (Tabla 2.1) abarca varios capítulos, cuyo número y estructura puede variar dependiendo del tema de la Tesis y de si se trata de un manuscrito o de una Tesis por compendio de publicaciones (apartado 2.3.3.1).

Lo ideal es que cada capítulo esté organizado en secciones y subsecciones, con títulos numerados.

### 2.3.1 Estructura del cuerpo de la Tesis

A título orientativo, en esta plantilla se incluyen los siguientes capítulos para el cuerpo de la Tesis (Tabla 2.1):

- Introducción
- Estado de la cuestión
- Planteamiento del problema (con los objetivos y las hipótesis planteadas)
- Solución propuesta (pueden ser varios capítulos que traten aspectos separados de la solución)
- Resultados
- Conclusiones
- Futuras líneas de investigación

En cualquier caso, son los directores de la Tesis quienes indicarán a sus doctorandos la estructura de memoria final que mejor se ajuste al trabajo desarrollado.

### 2.3.2 Estructura de las páginas finales

La parte final de la Tesis (Tabla 2.1) comprende:

- Bibliografía (publicaciones utilizadas en el estudio y desarrollo de la Tesis)
- Anexos (opcional)

La bibliografía debe incluirse utilizando algún estilo recomendado para las publicaciones habituales en Informática.

En general, una recomendación es consignar las publicaciones de la bibliografía por orden alfabético del apellido del autor y año de publicación. Además, cada publicación también deberá incluir información completa, como el título completo de la publicación, título completo de la revista, congreso o libro, fecha de publicación... Para evitar grandes huecos entre palabras, el texto de este capítulo puede ir sin justificar.

Los anexos pueden incluir material adicional no incluido en el texto principal (cuestionarios, resultados adicionales, etc.). Se recomienda la numeración alfabética de los anexos (A, B...) y comenzar cada anexo en una página distinta. En el caso de incluir figuras o tablas en los anexos, se iniciará una nueva numeración independiente de la del cuerpo de la Tesis (Tabla A.1...).

### 2.3.3 Formato

Con respecto al formato de la memoria de la Tesis, se recomienda seguir las siguientes pautas, tal como se muestran en esta plantilla:

- *Idioma*: la Tesis puede redactarse en español o en inglés.
- *Otros idiomas*: los términos, frases y expresiones en un idioma distinto al idioma principal de la Tesis deberían aparecer en *cursiva* o *itálica*.
- *Tamaño de la página*: DIN A4.
- *Márgenes*: superior, inferior, izquierdo y derecho 2,5 cm.
- *Párrafos*: preferiblemente con separación de párrafos y sin sangría. El texto estará justificado. El interlineado deberá estar entre 1 y 1,5.

- *Tipo de letra para texto*: dada su claridad y legibilidad, se recomienda “Bookman Old Style” a 11 puntos en color negro. Si no fuera posible, las alternativas recomendadas son: “Palatino Linotype”, “Century”, “Garamond”, “Georgia”, “Times New Roman” o “Book Antiqua”.
- *Tipo de letra para código fuente*: “Consolas”, “Roboto mono” o “Courier”.
- *Títulos de los capítulos*: en letras mayúsculas, con numeración arábiga. Cada capítulo debe comenzar en una nueva página impar.
- Los *apartados* dentro de los capítulos se numeran de forma jerárquica, pero siempre deben estar alineados al margen izquierdo.
- *Apartados, secciones y subsecciones*: reseñadas con numeración decimal a continuación del número del capítulo. Ej.: subsección 2.3.3.1.
- *Citas*: toda frase o texto copiado literalmente de otra fuente deberá ir entrecomillado (preferentemente con “comillas dobles”) y haciendo referencia a la publicación original, que deberá aparecer listada en el capítulo de Bibliografía.
- *Expresiones matemáticas*: se recomienda ponerlas en párrafos independientes centradas y pueden llevar una numeración en números arábigos a la derecha entre paréntesis. La numeración puede ser correlativa para todo el documento (1, 2...) o independiente dentro de cada capítulo (3.1, 3.2...).
- *Figuras, tablas y códigos*: toda figura, tabla y fragmento de código deberá ir acompañado de su correspondiente rótulo (“Figura”, “Tabla”, “Código...”), número de orden y una breve descripción o título. La numeración podrá ser consecutiva para todo el documento (Figura 1, Figura 2...) o, preferiblemente, dentro de cada capítulo (Figura 1.1, Figura 1.2...). Toda figura, tabla y código deberá estar referenciado en el texto (por ejemplo, la Figura 2.1 muestra el escudo de la UPM y la Figura 2.3 muestra el logotipo de la UPM). Las figuras y tablas deberían ir preferentemente centradas. Se recomienda usar en las tablas texto de tamaño 9 o 10 puntos y sin justificar.
- *Encabezados de página*: el encabezado de las páginas impares deberá contener el nombre del capítulo a la derecha; el encabezado de las páginas pares deberá contener el nombre del autor de la Tesis a la izquierda. Los encabezados podrán tener una línea horizontal de separación. El pie de página deberá contener únicamente el número de la página.
- *Números de página*: siempre centrado en el margen inferior; la página 1 comienza en el capítulo 1; todas las secciones anteriores, entre los créditos y el capítulo 1, deben ir en numeración romana en minúscula (i, ii, iii...).



Figura 2.3: Logotipo de la UPM

Deberá prestarse especial atención a no cometer faltas de ortografía ni de mecanografiado y a escribir con una sintaxis correcta y con rigor científico. Debe vigilarse también el cumplimiento de un formato uniforme en todo el documento. Se recuerda que, una vez depositada la Tesis [DSSC, 2023a], la memoria se considera definitiva y no se puede realizar absolutamente ninguna modificación.

### **2.3.3.1 Tesis por compendio de publicaciones**

También se podrá optar a realizar una estructura de la memoria de la Tesis siguiendo el modelo de Compendio de Publicaciones [UPM, 2017].

Se considera que una Tesis está redactada según el modelo de Compendio de Publicaciones cuando la sección dedicada a la Solución está formada fundamentalmente por la reproducción (total o prácticamente literal) de artículos (bien íntegros, bien parcialmente) del autor de la Tesis publicados durante su elaboración.

En este caso, la redacción de la Tesis deberá incorporar material inédito (al menos 18.000 palabras), incluyendo un resumen (en español y en inglés), introducción general, estado de la cuestión, objetivos e hipótesis, metodología, colección de al menos tres publicaciones, una discusión general (con una descripción integrada de la solución, análisis de resultados, conclusiones y futuras líneas de investigación) y bibliografía.

Para poder optar a este modo de redacción de Tesis, el autor de la Tesis debe ser primer autor de tres artículos publicados en revistas de los listados JCR [Clarivate, 2023] en posiciones Q1 o Q2, y debe aparecer con la afiliación de la “Universidad Politécnica de Madrid”.

### **3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Este capítulo está dedicado a describir el problema al que pretende dar solución la Tesis, debiéndose dejar claros los objetivos planteados y las hipótesis o preguntas de investigación que la Tesis aborda. También podría recibir el título de Hipótesis.





## **4 SOLUCIÓN**

Este capítulo está dedicado a describir la propuesta de la solución de la Tesis al problema planteado en el capítulo anterior. De acuerdo con los directores, este capítulo puede tener distintas estructuras jerárquicas e, incluso, pueden existir varios capítulos para tratar distintas partes de la solución.

La metodología de investigación empleada puede proporcionarse en un apartado de este capítulo o en un capítulo previo adicional.

Así mismo, también se puede incluir un apartado o, incluso, un capítulo dedicado a la experimentación de la Tesis, proporcionando sus principales resultados en el siguiente capítulo.



## **5 RESULTADOS**

Este capítulo mostrará el resumen y discusión de los principales resultados obtenidos en la experimentación y en la Tesis.

Se deberá realizar un análisis de los resultados tomando como referencia principales aportaciones derivadas de la temática de la Tesis.

Como resultados de la Tesis también se pueden incluir las publicaciones derivadas de la Tesis realizadas por el doctorando.



## **6 CONCLUSIONES**

El presente capítulo debe mostrar un resumen de las principales conclusiones de la Tesis doctoral, así como conclusiones personales del estudiante sobre el trabajo realizado.

Este capítulo final presentará los principales hallazgos del estudio y las propuestas que se derivan, una vez considerados los resultados obtenidos. El capítulo de conclusiones tiene que responder a los objetivos de la Tesis y verificar que se han cumplido.



## **7 FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Tras haber presentado la solución al problema planteado y sus resultados y conclusiones, en este capítulo se deberán plantear las principales líneas de investigación que han quedado abiertas con esta Tesis o posibles trabajos que se podrían emprender a continuación.

Se pueden presentar también los límites de la investigación y un análisis de cómo se podrían solventar, así como propuestas de mejora o ampliación.





## BIBLIOGRAFÍA

Este capítulo recoge las publicaciones utilizadas en el estudio y desarrollo de la Tesis, que deben estar referenciadas en el resto de los capítulos.

Se recomienda consignar la bibliografía por orden alfabético del apellido del autor y deberá incluir los autores, año de publicación, título completo de la publicación y título completo de la revista, congreso o libro, fecha, etc. Se recomienda utilizar un sistema internacional para referencias bibliográficas, de acuerdo con las indicaciones de los directores. Por ejemplo, se podría usar el sistema de IEEE [IEEE, 2009], APA [APA, 2023]... También se pueden seguir las recomendaciones establecidas por la Biblioteca de la UPM [UPM, 2023].

[APA, 2023] American Psychological Association: APA Style: References, 2023 [consulta 28-12-2023]. Disponible en: <https://apastyle.apa.org/style-grammar-guidelines/references>

[Clarivate, 2023] Clarivate: Journal Citation Reports, 2023 [consulta 17-2-2023]. Disponible en: <https://jcr.clarivate.com/>

[DSSC, 2023b] Doctorado en Software, Sistemas y Computación: Tesis Doctoral. [consulta 28-12-2023]. Disponible en: <https://dssc.fi.upm.es/tesis.php>

[DSSC, 2023b] Doctorado en Software, Sistemas y Computación: Trámites. [consulta 28-12-2023]. Disponible en: <https://dssc.fi.upm.es/tramites.php>

[IEEE, 2009] IEEE [Institute of Electrical and Electronics Engineers]: IEEE Citation Reference, 2009 [consulta 17-2-2023]. Disponible en: [https://www.etsiinf.upm.es/docs/estudios/grado/1475\\_ieeecitationref.pdf](https://www.etsiinf.upm.es/docs/estudios/grado/1475_ieeecitationref.pdf)

[UPM, 2017] Universidad Politécnica de Madrid: Tesis por Compendio, 2017 [consulta 31-7-2023]. Disponible en: <https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Investigacion/Doctorado/Normativa/Documentos/Tesis%20por%20compendio.pdf>

[UPM, 2023a] Universidad Politécnica de Madrid: Cómo citar bibliografía, 2023 [consulta 17-2-2023]. Disponible en: [https://www.upm.es/UPM/Biblioteca/ServiciosUsuario/Todos?id=88415ab81adc4510VgnVCM10000009c7648a\\_\\_\\_&fmt=detail&prefmt=articulo](https://www.upm.es/UPM/Biblioteca/ServiciosUsuario/Todos?id=88415ab81adc4510VgnVCM10000009c7648a___&fmt=detail&prefmt=articulo)

[UPM, 2023b] Universidad Politécnica de Madrid: Normas de redacción y depósito de la tesis doctoral [consulta 27-12-2023]. Disponible en: [https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios\\_Titulaciones/Estudios\\_Doctorado/Tesis/NormasRedaccionTesis](https://www.upm.es/Estudiantes/Estudios_Titulaciones/Estudios_Doctorado/Tesis/NormasRedaccionTesis)

[UPM, 2023c] Universidad Politécnica de Madrid: THESIS, 2023 [consulta 28-12-2023]. Disponible en: <https://www.upm.es/thesis/>



## **ANEXOS**

Este capítulo es opcional, y se escribirá de acuerdo con las indicaciones de los directores de la Tesis para incluir documentación complementaria al trabajo de Tesis presentado.

Podrá contener una compilación elaborada y justificada del material que no constituye el núcleo central de la Tesis, pero que aporta información adicional que puede ayudar a comprender y concretar parte de las ideas que se desarrollan.

Si se desea poner varios anexos, deberán ir en apartados distintos de este capítulo y podrán tener también a su vez una estructura jerárquica dividida en secciones y subsecciones.

### **Anexo A**

### **Anexo B**