



MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS WEB,  
COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y  
APLICACIONES MÓVILES



VNIVERSITAT  
DE VALÈNCIA

TRABAJO FIN DE MÁSTER

---

---

ESTE ES UN MUY LARGO TÍTULO USADO DE  
PRUEBA PARA VER CÓMO SE FORMATEA EN  
VARIAS LÍNEAS EN LA PORTADA

---

---

AUTOR: MI NOMBRE

TUTORA: EL NOMBRE DE LA TUTORA

JULIO 2019





VNIVERSITAT  
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior  
d'Enginyeria **ETSE-UV**

# MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS WEB, COMPUTACIÓN EN LA NUBE Y APLICACIONES MÓVILES

## TRABAJO FIN DE MÁSTER

---

---

ESTE ES UN MUY LARGO TÍTULO USADO DE  
PRUEBA PARA VER CÓMO SE FORMATEA EN  
VARIAS LÍNEAS EN LA PORTADA

---

---

**AUTOR: MI NOMBRE**

**TUTORA: EL NOMBRE DE LA TUTORA**

---

### TRIBUNAL

PRESIDENTE/A:

VOCAL 1:

VOCAL 2:

FECHA DE DEFENSA:

CALIFICACIÓN:



### **Declaración de autoría:**

Yo, Mi nombre, declaro la autoría del [Trabajo Final de Máster \(TFM\)](#) titulado “Este es un muy largo título usado de prueba para ver cómo se formatea en varias líneas en la portada” y que el citado trabajo no infringe las leyes en vigor sobre propiedad intelectual. El material no original que figura en este trabajo ha sido atribuido a sus legítimos autores.

Valencia, 26 de septiembre de 2021



---

**Resumen:**

Este es el resumen del TFM. Debe ser corto (máximo media página) y cubrir los aspectos principales del TFM.

---





---

**Abstract:**

This is the abstract of the TFM. It must be short and cover the main aspects of the TFM.

---



---

**Resum:**

Aquest és el resum del TFM. Ha de ser curt (màxim mitja pàgina) i cobrir els aspectes principals del TFM.

---



---

**Agradecimientos:**

En primer lugar quiero agradecer a...

En segundo lugar...

---



# Índice general

<b>1. Introducción</b>	<b>25</b>
1.1. Introducción . . . . .	25
1.2. Motivación . . . . .	25
1.3. Objetivos . . . . .	25
1.4. Organización de la memoria . . . . .	25
<b>2. Estado del arte</b>	<b>27</b>
2.1. Análisis de aplicaciones similares . . . . .	27
2.2. Tecnologías . . . . .	27
<b>3. Requisitos, especificaciones, coste, riesgos, viabilidad</b>	<b>29</b>
3.1. Requisitos . . . . .	29
3.2. Especificaciones . . . . .	29
3.3. Planificación y estimación de costes . . . . .	29
3.4. Riesgos . . . . .	30
3.5. Viabilidad . . . . .	30
<b>4. Análisis</b>	<b>31</b>
<b>5. Diseño</b>	<b>33</b>
<b>6. Implementación y pruebas</b>	<b>35</b>
6.1. Implementación . . . . .	35
6.2. Pruebas unitarias . . . . .	35
6.3. Pruebas funcionales . . . . .	35
6.4. Pruebas de rendimiento . . . . .	35
6.5. Pruebas de usabilidad . . . . .	35
6.6. Pruebas de seguridad . . . . .	36
<b>7. Conclusiones</b>	<b>37</b>
7.1. Revisión de costes . . . . .	37

7.2. Conclusiones . . . . .	37
7.3. Trabajo futuro . . . . .	37
<b>Acrónimos</b>	<b>37</b>
<b>Glosario</b>	<b>39</b>
<b>A. Apéndice ejemplo</b>	<b>43</b>
A.1. Ejemplos del lenguaje de marcado Latex . . . . .	43
<b>B. Apéndice incluyendo ficheros PDF</b>	<b>47</b>
<b>C. Apéndice incluyendo listados de ficheros</b>	<b>53</b>
C.1. Ficheros de despliegue . . . . .	53
C.2. Ficheros de scripts . . . . .	53
<b>Bibliografía</b>	<b>54</b>



# Índice de figuras

A.1. Esta es una figura que latex decide donde colocar (floating) en el documento. 44



# Índice de tablas

A.1. Ejemplo de tabla . . . . .	44
A.2. Ejemplo de tabla centrada . . . . .	44



# Indice de listados de codigo

A.1. Comandos para generar PDF con pdf $\text{\LaTeX}$ . . . . .	44
A.2. Comandos para generar PDF con latexmk . . . . .	45
C.1. Ejemplo de docker-compose . . . . .	53
C.2. Script para generación de PDF desde $\text{\LaTeX}$ . . . . .	53









# Capítulo 1

## Introducción

1.1. Introducción

1.2. Motivación

1.3. Objetivos

1.4. Organización de la memoria



# Capítulo 2

## Estado del arte

2.1. Análisis de aplicaciones similares

2.2. Tecnologías



# Capítulo 3

## Requisitos, especificaciones, coste, riesgos, viabilidad

### 3.1. Requisitos

Requisitos funcionales y no funcionales del proyecto.

Se debe optar por formular los requisitos de forma que se pueda conocer si se han alcanzado o no a la finalización del proyecto. Por ejemplo, es difícil valorar si el siguiente requisito funcional se alcanza o no: *El sistema debe retornar una respuesta en un tiempo razonable cuando tenga muchos usuarios concurrentes*. ¿Cuánto es un tiempo razonable?, ¿cuántos son muchos usuarios?. Sin embargo, si se formula de este otro modo: *El sistema debe retornar una respuesta en menos de un segundo cuando tenga 200 usuarios concurrentes*, es fácil comprobar si se ha alcanzado ejecutando un plan de pruebas, por ejemplo con JMeter.

### 3.2. Especificaciones

Especificación del proyecto a partir de los requisitos.

### 3.3. Planificación y estimación de costes

Describir el tipo de metodología de desarrollo que se va a utilizar (cascada, ágil, etc).

Tareas a realizar, estimación de la duración de las tareas, y distribución temporal (por ejemplo con un diagrama de Gantt).

Costes de personal (teniendo en cuenta los costes de seguridad social), de hardware (imputando solo la duración del proyecto y teniendo en cuenta que los equipos se amortizan en 3 o 4 años) y/o de software. Además, hay que añadir costes indirectos.

### 3.4. Riesgos

Identificación de los riesgos que pueden aparecer durante el desarrollo del proyecto, su probabilidad de ocurrencia, su impacto en el proyecto y las medidas que se podrían adoptar para mitigarlos.

### 3.5. Viabilidad

En este apartado, dependiendo de la naturaleza del proyecto, se debería analizar la viabilidad técnica y la viabilidad económica. Para la viabilidad técnica hay que analizar si los recursos necesarios (herramientas, conocimientos, experiencia, etc) para llevar a cabo el proyecto permiten realizarlo en el tiempo previsto. En cuanto a la viabilidad económica hay que evaluar si el proyecto será rentable cuando esté operativo.

# Capítulo 4

## Análisis

En este capítulo se analiza **qué** debe hacer la aplicación.

Los contenidos que se presentan a continuación pueden variar y se deben adaptar a la naturaleza de la aplicación.

Se debe analizar la aplicación e identificar los casos de uso, modelado de datos, el tipo de despliegue de la aplicación, etc.





# Capítulo 5

## Diseño

El capítulo de diseño presenta **cómo** se va a abordar desde el punto de vista técnico lo que se ha presentado en la fase de análisis.

Los contenidos presentados son orientativos y se deberán adaptar a la naturaleza del trabajo realizado.

Toda memoria de TFM debería describir, usando Unified Modeling Language (UML), los siguientes aspectos:

- Una arquitectura general o de referencia, para lo cual se recomienda utilizar un diagrama UML de componentes.
- El modelo de datos de alto nivel mediante un diagrama UML de clases, que se debe completar con el diseño de la base de datos mediante diagramas entidad/relación, modelo lógico o modelo lógico.
- Diagramas UML de secuencia para describir las principales interacciones entre componentes y clases.
- Diagramas UML de despliegue para describir como son desplegadas las componentes en los nodos físicos/virtuales durante el desarrollo y las pruebas.
- Un diagrama UML de despliegue ideal para describir como serían desplegadas las componentes en los nodos físicos/virtuales cuando la aplicación esté en producción.
- Otros aspectos como el diseño de pantallas, etc.



# Capítulo 6

## Implementación y pruebas

Las secciones presentadas son orientativas y no representan necesariamente la organización que debe tener este capítulo.

### 6.1. Implementación

Presentar cómo se ha organizado el desarrollo de los proyectos (capturas del IDE), trozos de código relevantes, cómo han quedado implementadas las interfaces gráficas de usuario, etc.

### 6.2. Pruebas unitarias

Descripción de las pruebas que se han llevado a cabo para comprobar que el código desarrollado es correcto (JUnit, etc).

### 6.3. Pruebas funcionales

Descripción de las pruebas que se han llevado a cabo para comprobar que los casos de uso identificados funcionan correctamente.

### 6.4. Pruebas de rendimiento

Descripción de las pruebas de estrés realizadas para comprobar los tiempos de respuesta de la aplicación (según figuren en los requisitos), describiendo el despliegue utilizado para hacer estas pruebas.

### 6.5. Pruebas de usabilidad

Descripción de las pruebas que se han llevado a cabo con usuarios para determinar el nivel de usabilidad de la aplicación (que se hayan recogido en los requisitos).

## 6.6. Pruebas de seguridad

Descripción de las pruebas realizadas para comprobar que se cumplen las restricciones de autenticación y de autorización que se han descrito en los requisitos.

# Capítulo 7

## Conclusiones

7.1. Revisión de costes

7.2. Conclusiones

7.3. Trabajo futuro



# Acrónimos

## TFM

Trabajo Final de Máster. [5](#), [33](#), [39](#)

## UML

Unified Modeling Language. [33](#)





# Glosario

## backend

El backend es .... [39](#)



# Apéndice A

## Apéndice ejemplo

### A.1. Ejemplos del lenguaje de marcado Latex

Ejemplos de citas: el libro *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion* [1], un paper de Einstein [2], dos informes técnicos de relevancia [3, 4] y la página de la ETSE sobre TFMs [5]<sup>1</sup>.

Ejemplo de uso de acrónimos en singular TFM y en plural TFMs.

Ejemplo de uso de un término de glosario como es backend.

**Texto** en el párrafo 1.

*Texto* en el párrafo 2.

Texto en el párrafo 3.

- Consideración 1
- Consideración 2

1. Punto 1

2. Punto 2

A continuación se muestra una ecuación:

$$\int_0^1 \frac{1}{x^2 + 1} dx$$

Podemos incluir imágenes en formato: png, pdf o jpg.

En la Figura A.1 se muestra un diagrama realizado con <https://www.yworks.com/products/yed>:

Latex decide dónde poner los elementos flotantes (figure o table) aunque usemos `!htb` que significa: intenta poner el elemento aquí (h:here), al inicio de la página (t: top) o al final de la página (b: bottom). Sin embargo, a veces quedan demasiado lejos de donde son

---

<sup>1</sup>Esto está tomado de [https://www.overleaf.com/learn/latex/Bibliography\\_management\\_with\\_bibtex](https://www.overleaf.com/learn/latex/Bibliography_management_with_bibtex)

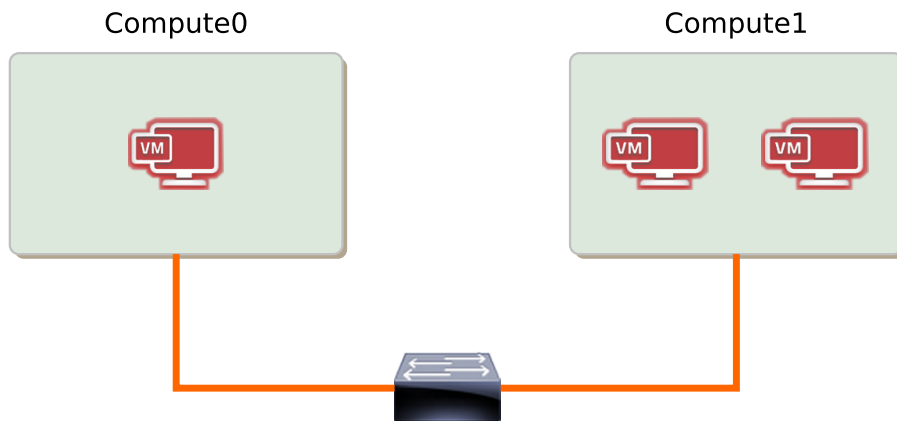
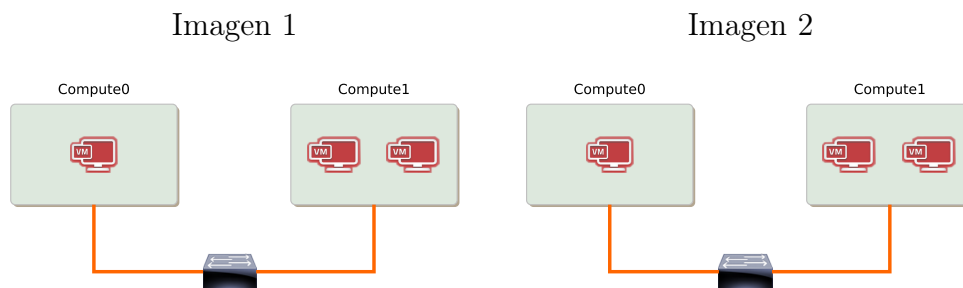


Figura A.1: Esta es una figura que latex decide donde colocar (floating) en el documento.

citados. Si esto ocurre puedes usar la orden `\cleardoublepage` para que vacíe el buffer de elementos flotantes.



La Tabla A.1 muestra un ejemplo.

Tabla A.1: Ejemplo de tabla

Columna 1	Columna 2
1	2

Mientras que la Tabla A.2 muestra la misma tabla centrada.

Tabla A.2: Ejemplo de tabla centrada

Columna 1	Columna 2
1	2

Para generar el fichero PDF podemos usar los comandos que muestra el Listado A.1.

Listado A.1: Comandos para generar PDF con pdflatex

```
pdflatex ejemplo-memoria.tex
bibtex ejemplo-memoria
pdflatex ejemplo-memoria.tex
```

También se puede usar `latexmk` que automáticamente regenera la bibliografía, tal y como muestra el Listado [A.2](#).

Listado A.2: Comandos para generar PDF con latexmk

<pre>latexmk -pdf ejemplo-memoria.tex</pre>
---



## Apéndice B

### Apéndice incluyendo ficheros PDF



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

## Guía Docente 44836 Trabajo Fin de Máster

### FICHA IDENTIFICATIVA

#### Datos de la Asignatura

<b>Código</b>	44836
<b>Nombre</b>	Trabajo Fin de Máster
<b>Ciclo</b>	Máster
<b>Créditos ECTS</b>	12.0
<b>Curso académico</b>	2021 - 2022

#### Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2234 - M.U. en Tecnol. Web, Computac. Nube y Aplicac. Móviles 17-V.1	Escuela Técnica Superior de Ingeniería (ETSE)	1	Anual

#### Materias

Titulación	Materia	Carácter
2234 - M.U. en Tecnol. Web, Computac. Nube y Aplicac. Móviles 17-V.1	9 - Trabajo Fin de Máster	Trabajo Fin Estudios

#### Coordinación

Nombre	Departamento
GUTIERREZ AGUADO, JUAN	240 - Informática

### RESUMEN

Se trata de la elaboración de un Trabajo de Fin de Máster original, bajo la tutorización de un profesor del Máster, donde se plasmen los conocimientos adquiridos a lo largo del plan de estudios, como ejercicio integrador o de síntesis y que profundice en algunos temas específicos relativos a la Titulación.

Se podrán realizar Trabajos Fin de Máster sobre ejecución, investigación, o desarrollo de temas relacionados con el plan de estudios del Máster.

Se deberá elaborar una memoria donde se describan todas las fases del trabajo realizado y se realizará una exposición pública ante un tribunal designado por la Comisión de Coordinación Académica del Máster

### CONOCIMIENTOS PREVIOS

#### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.





UNIVERSITAT DE VALÈNCIA

**Guía Docente  
44836 Trabajo Fin de Máster****Otros tipos de requisitos**

Haber cursado la mayoría de asignaturas del máster.

**COMPETENCIAS****2234 - M.U. en Tecnol. Web, Computac. Nube y Aplicac. Móviles 17-V.1**

- Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos.
- Capacidad para la elaboración, planificación, dirección, coordinación, gestión técnica y económica y la implantación de proyectos Web.
- Capacidad para comprender y aplicar la responsabilidad ética, la legislación y la deontología en el ejercicio profesional.
- Fomentar en contextos académicos y profesionales, el avance tecnológico, social o cultural dentro de una sociedad basada en el conocimiento y en el respeto a: a) los derechos fundamentales y de igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, b) los principios de igualdad de oportunidades y accesibilidad universal de las personas con discapacidad y c) los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.
- Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE**



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

**Guía Docente  
44836 Trabajo Fin de Máster**

- Demostrar un conocimiento profundo de una especialización o un conocimiento amplio de la informática en general.
- Explicar en profundidad conceptos relevantes y principios científicos de su ámbito de estudio, algunos de los cuales pueden ser diferentes a la Informática
- Demostrar conciencia sobre temas en la frontera de su especialización y evaluar su impacto
- Aplicar los métodos de análisis apropiados a la solución de problemas complejos en informática y evaluar su relevancia
- Usar conocimiento fundamental para investigar tecnologías y metodologías nuevas y emergentes
- Obtener y analizar datos de investigación y usar herramientas de análisis apropiadas para abordar problemas poco familiares, como por ejemplo los que contienen datos o especificaciones inciertas o incompletas, a través de la innovación, uso o adaptación de métodos analíticos.
- Aplicar métodos de resolución de problemas innovadores o establecidos, que posiblemente usen otras disciplinas
- Demostrar que puede pensar de forma creativa para desarrollar nuevos y originales diseños, aproximaciones, métodos, etc
- Identificar contextos legales, comerciales, industriales, económicos y/o sociales apropiados para su área de estudio y explicar su relevancia
- Describir y explicar técnicas y métodos aplicables a su particular área de estudio e identificar sus limitaciones
- Contribuir al desarrollo ulterior de la Informática
- Organizar su propio trabajo de forma independiente, demostrando iniciativa y ejerciendo responsabilidad personal
- Realizar búsquedas bibliográficas y revisiones usando bases de datos y otras fuentes de información
- Comunicar de forma efectiva tanto verbalmente como a través de otros medios de comunicación a una variedad de audiencias y preferiblemente en un segundo lenguaje
- Aprender y mejorar el rendimiento personal como la base para el aprendizaje a lo largo de la vida y el desarrollo profesional
- Demostrar conciencia de la necesidad de una conducta profesional ética en informática

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

## Guía Docente 44836 Trabajo Fin de Máster

### VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Trabajo fin de Grado/Máster		100
Seguimiento i tutorización del Trabajo Fin de Máster	9,00	100
Presentación y defensa del Trabajo Fin de Máster	1,00	100
Realización del Trabajo Fin de Máster	290,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>300,00</b>	

### METODOLOGÍA DOCENTE

Tutorización

### EVALUACIÓN

El sistema de evaluación usado en esta asignatura es:

SE5: Evaluación del Trabajo Fin de Máster.

Se tendrá en cuenta el trabajo realizado, el grado de autonomía y la calidad científico-técnica en las diferentes fases del proyecto abordado y de la presentación y defensa pública del Trabajo Fin de Máster. Concretamente:

- Calidad científico/técnica: 50%
- Calidad de la documentación: 25%
- Exposición y defensa: 25%

En cualquier caso, se seguirán las normas establecidas en el reglamento de Trabajos Fin de Máster de centro respecto a formatos, plazos de inscripción y defensa, etc.

<http://www.uv.es/uvweb/ingenieria/es/estudios-postgrado/masteres-oficiales/trabajo-fin-master-1285845343824.html>

La normativa de la UV sobre los Trabajos Fin de Máster se puede consultar en el siguiente enlace;

[http://www.uv.es/fatwireed/userfiles/file/Reglament\\_Treball\\_Fi\\_M%C3%A0ster\\_cst.pdf](http://www.uv.es/fatwireed/userfiles/file/Reglament_Treball_Fi_M%C3%A0ster_cst.pdf)

El sistema de calificaciones está especificado en el siguiente enlace:



VNIVERSITAT DE VALÈNCIA

**Guía Docente  
44836 Trabajo Fin de Máster**

<http://www.uv.es/uvweb/universidad/es/estudios-postgrado/informacion-administrativa-postgrado/permanencia-calificaciones/calificaciones-1285897761928.html>

La normativas aplicables se encuentran en el siguiente enlace:

<http://www.uv.es/uvweb/universidad/es/estudios-grado/informacion-academica-administrativa/normativas/normativas-universidad-valencia-1285850677111.html>

**REFERENCIAS****ADENDA COVID-19**

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

# Apéndice C

## Apéndice incluyendo listados de ficheros

### C.1. Ficheros de despliegue

Listado C.1: Ejemplo de docker-compose

```
version: "3.9" # optional since v1.27.0
services:
  web:
    build: .
    ports:
      - "5000:5000"
    volumes:
      - ./code
      - logvolume01:/var/log
    links:
      - redis
  redis:
    image: redis
volumes:
  logvolume01: {}
```

### C.2. Ficheros de scripts

Listado C.2: Script para generación de PDF desde L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

```
#!/bin/bash

# PDF from LaTeX
#
# (c) Raúl Peña Ortiz <raul.penya@uv.es>
#

input_file=$1
prefix='echo $input_file | sed 's/\.[^.]*$//'
```

```
logfile=/tmp/$prefix.log
pdf_cmd="pdflatex -shell-escape"
bib_cmd=/usr/local/texlive/2020/bin/x86_64-darwin/bibtex
pdf_options="\pdfcompresslevel19 \input"
pdf_options=""
output=$prefix".pdf"

echo "Procesamiento latex inicial ...";
$pdf_cmd "$pdf_options" > $logfile $input_file

bibauxfiles='ls *.aux'

if [ -n "$bibauxfiles" ]
then
    echo "Procesamiento de bibliografia ...";

    for bibaux in $bibauxfiles
    do
        $bib_cmd $bibaux >> $logfile
    done
    $pdf_cmd "$pdf_options" > $logfile $input_file
fi

echo "Procesamiento de glosario ...";

makeglossaries $prefix >> $logfile 2>> $logfile

# Para añadirlo al ToC
$pdf_cmd "$pdf_options" >> $logfile 2> $logfile $input_file

echo "Procesamiento de acabado ...";
$pdf_cmd "$pdf_options" >> $logfile 2> $logfile $input_file
```

# Bibliografía

- [1] Michel Goossens, Frank Mittelbach, and Alexander Samarin. *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1993.
- [2] Albert Einstein. Zur Elektrodynamik bewegter Körper. (German) [On the electrodynamics of moving bodies]. *Annalen der Physik*, 322(10):891–921, 1905. doi:[10.1002/andp.19053221004](https://doi.org/10.1002/andp.19053221004).
- [3] Peter Mell and Timothy Grance. The NIST Definition of Cloud Computing. NIST Special Publication 800-145, NIST, 2011. URL <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>.
- [4] Andrew van der Stock, Brian Glas, Neil Smithline, and Torsten Gigler. OWASP Top 10: The Ten Most Critical Web Application Security Risks. Technical report, OWASP, 2017. URL [https://github.com/OWASP/Top10/raw/master/2017/OWASP%20Top%2010-2017%20\(en\).pdf](https://github.com/OWASP/Top10/raw/master/2017/OWASP%20Top%2010-2017%20(en).pdf).
- [5] TFMs ETSE-UV. <https://www.uv.es/uvweb/ingenieria/es/estudios-postgrado/masteres-oficiales/trabajo-fin-master-1285845343824.html>. (Consultado el 01/05/2021).