

Memorias de TFG en *L^AT_EX*

Por Luis Daniel Casais Mezquida

[@rajayonin](#)

Grupo de Usuarios de Linux

[@guluc3m](#) | gul.uc3m.es

Transparencias



github.com/rajayonin/latex-thesis

*L**A**T**E**X*

Herramienta y lenguaje de programación (*T_EX*) para la creación de documentos de alta calidad.

- Uso de archivos de texto plano
- Permite el uso de **plantillas** y *macros* para simplificar y estandarizar el proceso
- Extremadamente útil para $e - c \cdot u^a = c_i \sqrt{o} + \frac{n}{e^s}$ y bibliografía
- Numeración automática de capítulos, figuras, tablas, notas a pie de página, referencias...
- Generación automática de índices y glosarios

Cómo usar LAT_EX

- **Online:** [Overleaf](#)
- **Linux:** Instala [TeX Live](#):
 - [APT](#) / [AUR](#): `texlive-full`
 - [DNF](#): `texlive-scheme-full`
- **Windows:** Instala [MiKTeX](#) y [Strawberry Perl](#):

```
winget install MiKTeX.MiKTeX StrawberryPerl.StrawberryPerl
```

- **MacOS:** Instala [MacTeX](#):

```
brew install --cask mactex
```

Para usar SVGs (en local) es necesario instalar [Inkscape](#) y añadirlo al PATH.

IDEs

- **TeXworks**: *Plug-and-play* (preinstalado con **MiKTeX**)

Recuerda añadir `-shell-escape` :

Editar > Preferencias > Compilación >
pdfLaTeX+MakeIndex+BibTeX > Editar

- **VS Code**: La vieja confiable

- **LaTeX Workshop**: Extensión para $LAT_{E}X$

Recuerda añadir `-shell-escape`

- **LT_EX+**: Corrector ortográfico

Cambiar el idioma: `ltex.language`

How to *L^AT_EX*

Nociones generales:

- Comandos empiezan con `\` (e.g. `\whatever`)
- Entornos con `\begin{<env>} ... \end{<env>}`
- Comentarios con `%`
- Los caracteres especiales deben ser escapados:
 - `#`, `$`, `%`, `&`, `_`, `{`, `}` se escapan con `\`, (e.g. `_`, `\$`)
 - `\`, `^`, `~` requieren comando: `\textbackslash`, `\textasciicircum`, `\textasciitilde`
- Comillas “guays” con ```''` o ``'`

Formato de texto

- **Negrita:** `\textbf{...}`
- *Cursiva:* `\textit{...}`
- Subrayado: `\underline{...}`
- Verbatim: `\texttt{...}`
- URLs:
 - `\href{https://test.com}{...}`
 - `\url{https://test.com}`
- Notas a pie de página: `\footnote{...}`

Salto de línea y párrafos

Los saltos de línea son automáticos.

- Un salto de línea en el archivo fuente no rompe una línea
- Para saltar de línea, se usa `\\`

Esta línea
no se rompe

Esta~~\\~~
sí

Para saltar de párrafo, se deja una, o más, líneas en blanco

Para evitar la sangría (indentación) de la primera línea de un párrafo, se usa `\noindent` :

```
... y acabo el párrafo.
```

```
Hola, párrafo nuevo con  
sangría.
```

... y acabo el párrafo.

Hola, párrafo nuevo con
sangría.

```
... y acabo el párrafo.
```

```
\noindent  
Hola, párrafo nuevo sin  
sangría.
```

... y acabo el párrafo.

Hola, párrafo nuevo sin
sangría.

Listas

Pueden ser enumeradas o no enumeradas

```
\begin{enumerate}  
  \item Primero  
  \item Segundo  
\end{enumerate}
```

1. Primero
2. Segundo

```
\begin{itemize}  
  \item Uno  
  \item Otro  
\end{itemize}
```

- Uno
- Otro

También puedes anidar las listas.

```
\begin{enumerate}  
  \item Primero  
    \begin{itemize}  
      \item Primero uno  
      \item Luego otro  
    \end{itemize}  
  \item Segundo  
\end{enumerate}
```

1. Primero

- Primero uno
- Luego otro

2. Segundo

Estructura del documento

- `\chapter{...}` : Capítulo; e.g. `1.`
- `\section{...}` : Sección; e.g. `1.1`
- `\subsection{...}` : Subsección, o apartado; e.g. `1.1.1`
- `\subsubsection{...}` : Subapartado; e.g. `1.1.1.1`

Usa `*` para que no quede enumerado, e.g. `\section*{}` .

En esta plantilla, los capítulos empiezan en una página impar nueva.

Referencias

Crea una marca con `\label{<id>}` , y referénciala con:

- `\ref{<id>}` : Número de la sección/figura/etc. a la que se refiere.
- `\nameref{<id>}` : Nombre de la sección/figura/etc. a la que se refiere.
- `\pageref{<id>}` : Número de página de la sección/figura/etc. a la que se refiere.

Figuras

Es necesario incrustarlas de la siguiente forma:

```
\begin{figure}[htb]
  \ffigbox[\FBwidth]
  {%
    \caption{...}
    \label{fig:<id>}
  }
  {
    % imagen
  }
\end{figure}
```

Puedes cambiar `htb` por `H` para forzar a que la figura quede en este punto exacto del texto.

Imágenes

La imagen será incrustada de distintas formas, dependiendo de su formato:

- Si es *raster* (e.g. PNG):

```
\includegraphics[width=<w>\textwidth]{<filename>}
```

- Si es vectorial (e.g. SVG):

```
\includesvg  
[inkscapelatex=false,width=<w>\textwidth]  
{<filename>}
```

Donde `<w>` es el porcentaje del ancho de la imagen con respecto al ancho de la página, e.g. `.7` (70%).

Para generar diagramas, etc.:

- [draw.io](#): La vieja confiable
 - i. [Deshabilitar *Word Wrap* y *Formatted Text* en todo el texto](#)
 - ii. Exportar como SVG
- [PlantUML](#): Lenguaje declarativo para UML
 - Exportar como SVG
 - [Incrustar en LaTeX](#) (en beta)
- [TikZ](#): Puro $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ (para *tryhards*)

Tablas

Similar a las figuras, es necesario incrustarlas de la siguiente forma:

```
\begin{table}[htb]
  \ttabbox[\FBwidth]
    {%
      \caption{...}
      \label{tab:<id>}
    }
    {%
      \begin{tabular}{...}
        % ...
      \end{tabular}
    }
\end{table}
```

Para `tabular`, recomiendo usar un [generador de tablas](#).

Si la tabla es demasiado ancha:

- Usar `adjustbox` alrededor del `tabular` :

```
\usepackage{adjustbox}
```

```
\begin{adjustbox}{max width=\textwidth}  
  \begin{tabular}{...} ... \end{tabular}  
\end{adjustbox}
```

- Meterla en una página horizontal con `pgfplots` :

```
\usepackage{pgfplots}
```

```
\begin{landscape}  
  \ttabbox[\FBwidth]{...}{...}  
\end{landscape}
```

Comandos

Pequeñas *macros* con argumentos que permiten automatizar y simplificar el trabajo.

```
\newcommand{\helloworld}{Hello, world!}  
\helloworld % Hello, world!
```

```
\newcommand{\hello}[2]{Hello, #1 and #2!}  
\hello{Jose}{Pepe} % Hello, Jose and Pepe!
```

```
\newcommand{\hello}[3][Hello]{#1, #2 and #3!}  
\hello{Jose}{Pepe} % Hello, Jose and Pepe!  
\hello[Hola]{Jose}{Pepe} % Hola, Jose and Pepe!
```

Extremadamente útil meterlas en un paquete, e.g. archivo

`mymacros.sty` :

```
\ProvidesPackage{mymacros}[Auxiliary helper macros]  
% ...
```

e importarlo en `report.tex` con:

```
\usepackage{mymacros}
```

Os dejo para que investiguéis:

- [Commands - Overleaf](#)
- [Mis macros del TFG](#)

Ejemplo, macro para insertar figuras:

```
% \rasterfigure[width]{filename}{caption}
\newcommand{\rasterfigure}[3][.7] {
  \begin{figure}[htb]
    \ffigbox[\FBwidth]
      {%
        \caption{#3}
        \label{fig:#2}
      }%
    {\includegraphics[width=#1\textwidth]{#2}}
  \end{figure}
}
```

Observamos un perrito en la Figura `\ref{fig:perro}`.

```
\rasterfigure[.5]{perro}{Un perrito}
```

```
% \svgfigure[width]{filename}{caption}
\newcommand{\svgfigure}[3][.7] {
  \begin{figure}[htb]
    \ffigbox[\FBwidth]
      {%
        \caption{#3}
        \label{fig:#2}
      }%
    {
      \includesvg
        [inkscapelatex=false,width=#1\textwidth]
        {#2.svg}
    }
  \end{figure}
}
```

La arquitectura del sistema queda reflejada en la Figura `\ref{fig:arquitectura}`.

```
\svgfigure[.7]{arquitectura}{Arquitectura del sistema}
```

Ecuaciones

L^AT_EX contiene el lenguaje más usado para definir expresiones matemáticas en texto plano.

Puedes incrustar expresiones *inline* con `$` :

```
$e^{i\pi} + 1 = 0$
```

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

Y crear ecuaciones (numeradas) con el entorno `equation` :

```
\begin{equation}
  e^{i\pi} + 1 = 0
\end{equation}
```

La mayoría de símbolos usados se escriben con un comando:

- $+$, $-$, $<$, $>$ y $=$ se usan tal cual
- \cdot es `\cdot`
- \neq es `\neq`, \leq es `\leq`, \geq es `\geq`
- α es `\alpha`, β es `\beta`, γ es `\gamma` ...
- Γ es `\Gamma`, Δ es `\Delta`, θ es `\theta` ...

[Detexify](#) es una herramienta online que te permite dibujar el símbolo y obtener el comando.

También hay herramientas para facilitar la creación de fórmulas, como [CodeCogs](#).

Bibliografía

Las bibliografías se gestionan con [BibTeX](#).

- Todas las referencias van guardadas en `references.bib`, con un ID asociado y una serie de atributos
- Para hacer que se respeten las mayúsculas, rodéalas de `{}`, e.g. `{Mi {C}arro}`
- Es recomendable añadir el [DOI](#) siempre que se pueda

En el texto, se cita con `\cite{<id>}`. Si quieres incluir el texto en tu cita, usa `\textcite{<id>}{...}`

Puedes usar un gestor de referencias como [Zotero](#).

Tipos de bibliografía

Hay diferentes tipos de bibliografía, dependiendo del recurso al que hagas referencia. Aquí dejo algunos ejemplos:

```
@book{lampport1986latex,  
  title      = {{LATEX}: A Document Preparation System},  
  author     = {Lampport, Leslie},  
  year       = {1986},  
  publisher  = {Addison-Wesley}  
  edition    = {},  
  series     = {},  
  url        = {},  
}
```

```
@article{Gardner1970fantastic,  
  title    = {{The fantastic combinations of John  
              Conway's new solitaire game ``life''}},  
  author   = {Gardner, Martin},  
  journal  = {Scientific American},  
  volume   = {223},  
  pages    = {120--123},  
  year     = {1970},  
  number   = {},  
  doi      = {10.1038/scientificamerican1070-120},  
}
```

```
@online{mal,  
  title    = {{Make-A-Lisp}},  
  author   = {Martin, Joel},  
  year     = {2015},  
  url      = {https://github.com/kanaka/mal},  
  urldate  = {2023-10-05}  
}
```

```
@techreport{ISOcpp23,  
  title      = {{Programming Languages -- C++}},  
  number     = {ISO/IEC PRF 14882},  
  type       = {International Standard Draft},  
  year       = {2023},  
  institution = {International Organization for  
                Standardization}  
}
```

```
@techreport{IEEE830-1984,  
  title      = {{IEEE Guide for Software  
                Requirements Specifications}},  
  type       = {IEEE Std.},  
  number     = {830-1984},  
  year       = {1984},  
  institution = {Institute of Electrical and  
                Electronics Engineers},  
  doi        = {10.1109/IEEESTD.1984.119205}  
}
```

```
@conference{creatorZenodo,  
  title      = {{CREATOR: Simulador didáctico y genérico  
                para la programación en ensamblador}},  
  author     = {Camarmas Alonso, Diego and García  
                Carballeira, Felix and Del Pozo Puñal,  
                Elías and Calderón Mateos, Alejandro},  
  year       = 2021,  
  publisher  = {Zenodo},  
  booktitle  = {XXXI Jornadas de Paralelismo},  
  organization = {Sociedad de Arquitectura y Tecnología  
                de Computadores},  
  address    = {Málaga, Spain},  
  month      = jul,  
  doi        = {10.5281/zenodo.5130302}  
}
```

Más ejemplos en [la documentación de CiteDrive](#).

Glosario

Las definiciones se guardan en `glossary.tex`:

```
% definición
\newglossaryentry{<id>}{
  name          = {...},
  description    = {...}
}
```

```
% acrónimo
\newacronym{mcd}{MCD}{Máximo Común Divisor}
```

```
% definición con acrónimo
\newglossaryentrywithacronym{MCD}
  {Máximo común divisor}
  {El mayor número entero que divide a otros dos}
```

Para anotar términos en el texto:

- `\gls{<id>}` : referencia al término
- `\Gls{<id>}` : término con la primera letra en mayúscula
- `\glspl{<id>}` : término en plural
- `\Glspl{<id>}` : término en plural y la primera mayúscula
- `\glsdisp{<id>}{...}` : referencia con texto personalizado

Paquetes

«Librerías», «módulos»... código de otra gente.

```
\usepackage{<nombre>}
```

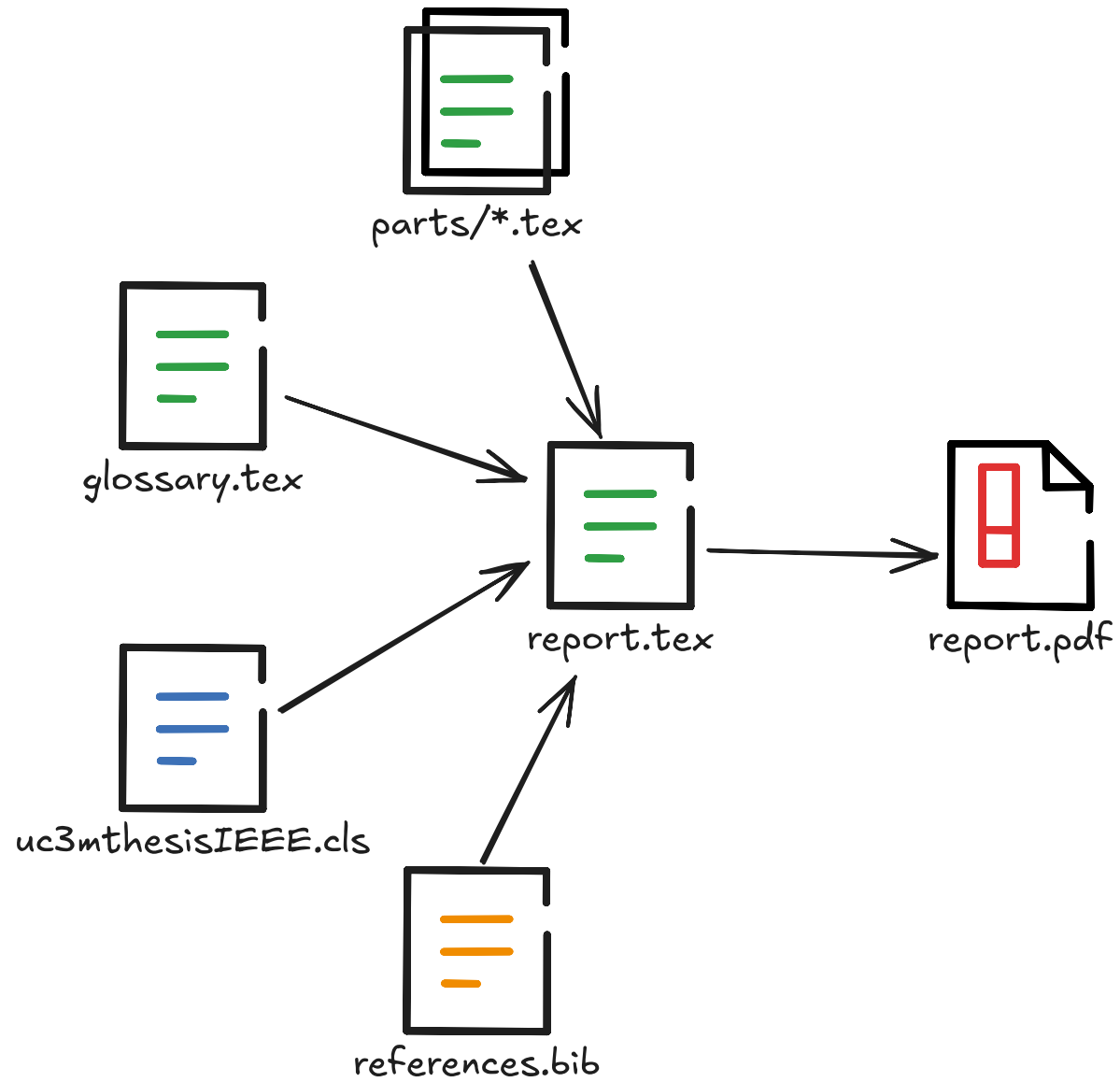
Se importan en el archivo principal (`report.tex`), **antes** del `\begin{document}` .

En archivos de paquetes (`.sty` , `.cls`), se usa `\RequirePackage` .

Plantilla tesis UC3M

github.com/ldcas-uc3m/thesis-template

- Hecha por mí, para vosotros ~~jugadores~~
- Basada en la [guía de la biblioteca de la UC3M para el TFG](#), y en [su propia plantilla](#)
- Bonita y fácil de usar



Uso

Comenzamos el archivo principal (`report.tex`) de la siguiente forma:

```
% plantilla  
\documentclass[es]{uc3mthesisIEEE} % [en] para inglés
```

```
% Es recomendable importar los paquetes utilizados  
% en este punto  
\usepackage{import}
```

```
\addbibresource{references.bib} % bibliografía  
\import{glossary.tex} % glosario
```

Especificamos la carpeta de imágenes:

```
\graphicspath{{img/}}
```

Ahora configuramos las propiedades para la portada:

```
\degree{Grado en Ingeniería de Caminos}  
\title{Análisis, diseño, e implementación de un camino}  
% \shorttitle{A.D.I de un camino}  
\author{Perico de los Palotes}  
\advisors{  
    Segismundo de la Fuente  
    % \ Eugenio García  
}  
\place{Leganés, Madrid, Spain}  
\date{Junio 2024}
```

Y empezamos el documento:

```
\begin{document}  
  
% ...  
  
\end{document}
```

Dentro de este *entorno* `document` es donde se escribirá el documento en sí.

La plantilla viene con varios *comandos y entornos* para simplificar el proceso:

```
\makecover           % portada
```

```
% epígrafe
\makeepigraph
{                     % cita
    La vida es una aplastante derrota tras otra
    hasta que acabas deseando que se muera Flanders.
}
{Homer Simpson}      % autor
{La Biblia}          % fuente (opcional)
```

```
% agradecimientos
\begin{acknowledgements}
  Quiero dar las gracias a mi papá, a mi mamá,
  a mi perro Mutex...
\end{acknowledgements}
```

```
% abstracto
\begin{abstract}
  En éste trabajo se desarrolla cómo hacer un camino,
  teniendo en cuenta las últimas tecnologías y...

  \keywords{Camino \sep piedra \sep cambio climático}
\end{abstract}
```

```
% índices
\tableofcontents    % contenidos
\listoffigures      % figuras
\listoftables       % tablas
```

También cuenta con un entorno `thesis`, en el cual es donde se debe escribir la tesis en sí.

Es recomendable separar los capítulos en archivos, e importarlos aquí con `\includefrom{<path>}{<file>}` :

```
\begin{thesis}

  \includefrom{parts/}{introduction.tex}
  \includefrom{parts/}{state_of_the_art.tex}
  % ...
  \includefrom{parts/}{conclusions.tex}

\end{thesis}
```


Por último añadimos las partes finales:

```
% bibliografía  
\cleardoublepage  
\label{bibliography}  
\printbibliography[heading=bibintoc]
```

```
% glosario  
\cleardoublepage  
\label{glossary}  
\printglossaries
```

```
% apéndices  
\begin{appendices}  
  
    % ...  
  
\end{appendices}
```

Compilación (local, en terminal)

Para compilar la memoria, usaremos `latexmk`:

```
latexmk -shell-escape -pdf report.tex
```

Para compilar el glosario es necesario (después de compilar la primera vez), usar el comando:

```
makeglossaries report
```

Y luego volver a compilar.

Paquetes útiles

- `pdfscape` : Páginas horizontales. [\[Ejemplo\]](#)
- `pgfgantt` : Diagramas de Gantt [\[Ejemplo\]](#)
- `dirtree` : Árboles de directorios [\[Ejemplo\]](#)
- `syntax` : Lenguajes en *Backus-Naur Form* [\[Ejemplo\]](#)
- `rajayonin/srs-latex` : Requisitos de software
- `algpseudocode` : Definición de algoritmos [\[Guía\]](#)
- `pgfplots` : Gráficas en puro $LAT_{E}X$ [\[Guía\]](#)
- `csvsimple` : Importar archivos CSV
- `circuitikz` : Circuitos eléctricos en puro $LAT_{E}X$ [\[Guía\]](#)

Más información

- [Overleaf knowledge base](#)
- [guluc3m/report-template](#)
- [LaTeX - Wikibooks](#)
- [LaTeX Stack Exchange](#)
- [CTAN \(Comprehensive TeX Archive Network\)](#)
- [Idcas-uc3m/TFG](#)
- [L. Prieto - Generación de documentos en LaTeX \(2021\)](#)
- [L. Prieto - Plantilla TFG UC3M LaTeX](#)

A large, light gray silhouette of Tux, the Linux mascot penguin, is positioned in the background, facing right. It serves as a backdrop for the text.

¡Ánimo!

Grupo de Usuarios de Linux
[@guluc3m](#) | gul.uc3m.es