



# GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2025-26

## Ficha de Trabajo de Fin de Grado

<b>Departamento:</b>	Óptica
<b>Título:</b>	Dispositivos pasivos de fibra óptica en una red de comunicaciones. Caracterización.
<b>Title:</b>	Passive fiber optic devices in a communication network. Characterisation. <span style="float: right;">+</span>
<b>Tutor/es:</b>	M <sup>a</sup> Cruz Navarrete Fernández
<b>E-mail tutor/es:</b>	mnavarr@ucm.es
<b>Número de plazas:</b>	1
<b>Tipo de TFG:</b>	Experimental <input checked="" type="checkbox"/> Bibliográfico <input checked="" type="checkbox"/> Simulación <input type="checkbox"/>
<b>Asignación de TFG:</b>	Asignación por expediente

### Objetivos:

Entender el funcionamiento de algunos dispositivos pasivos de fibra óptica presentes en una red de comunicaciones.

Para unos de ellos, buscar experimentalmente sus parámetros característicos.

**Metodología:**

Se hará una búsqueda bibliográfica para estudiar el funcionamiento de los dispositivos de fibra óptica involucrados en una red de comunicaciones, cuáles son sus funciones y sus parámetros característicos. Se centrará sobre todo el estudio de uno de los dispositivos (como puede ser un acoplador direccional, un circulador, un polarizador) y se intentará caracterizar en el laboratorio.

**Actividades Formativas:****Bibliografía:**

- [1] Optical Fiber Communications, 4th ed. Gerd Keiser, Tata McGraw-Hill.
- [2] Fundamentos de Comunicaciones Ópticas, J. Capmany, F.J. Fraile-Peláez, J. Martí, Ed. Síntesis.
- [3] Dispositivos de Comunicaciones Ópticas, J. Capmany, F.J. Fraile-Peláez, J. Martí, Ed. Síntesis.
- [4] Optical Waveguide Theory, A.W. Snyder (Capman and Hall).
- [5] Fundamental of Optical Waweguide, K. Okamoto (Elsevier).



# GRADO EN INGENIERÍA ELECTRÓNICA DE COMUNICACIONES

Curso 2025-26

## Ficha de Trabajo de Fin de Grado

<b>Departamento:</b>	Óptica
<b>Título:</b>	Comunicaciones cuánticas
<b>Title:</b>	Quantum communications
<b>Tutor/es:</b>	Jesús del Hoyo Muñoz
<b>E-mail tutor/es:</b>	jhoyo@ucm.es
<b>Número de plazas:</b>	1
<b>Tipo de TFG:</b>	Experimental <input type="checkbox"/> Bibliográfico <input type="checkbox"/> Simulación <input checked="" type="checkbox"/>
<b>Asignación de TFG:</b>	Asignación directa

### Objetivos:

El objetivo de este TFG es aprender los fundamentos de la Óptica Cuántica aplicada al área de las telecomunicaciones. Este trabajo consistirá en la realización de simulaciones de cálculo numérico para obtener algunos resultados sencillos.

Inicialmente, se realizará una búsqueda bibliográfica para entender los conceptos básicos de física cuántica como las funciones de onda, los estados cuánticos y los operadores cuánticos. Después, se profundizará en conceptos aplicados a la óptica cuántica. Finalmente, se estudiarán algunos algoritmos de comunicación cuántica y cómo pueden implementarse en la realidad. Para ayudar a entender estos conceptos es recomendable haber cursado la asignatura optativa Tecnologías Fotónicas para Comunicaciones.

Por último, se desarrollará un software adecuado para la simulación con cálculo numérico usando `py_pol`, una herramienta de software libre desarrollada por el tutor del trabajo, para modelar experimentos sencillos de óptica cuántica y comunicaciones cuánticas.

**Metodología:**

- Búsqueda bibliográfica sobre comunicaciones cuánticas
- Estudio de las herramientas de software que se van a emplear.
- Modelización de experimentos sencillos.

**Actividades Formativas:**

Seminarios sobre la búsqueda de bibliografía, el uso de las herramientas de software y reuniones para resolver las dificultades encontradas por el alumno y guiarlo en su consecución del trabajo.

**Bibliografía:**

- [1] “Quantum Computation and Quantum Information”, M. A. Nielsen, I. I. Chung, 10<sup>th</sup> Anniversary Edition, Cambridge University Press (2010).
- [2] “Optical Communications Essentials”, G. Keiser, McGraw Hill (2003).
- [3] Documentación de py\_pol: <https://py-pol.readthedocs.io/en/master/>
- [4] Python: <https://www.python.org/>.