



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** Miguel David Ruiz-Cabello Núñez

**Departamento y Área de Conocimiento:**  
Electromagnetismo y Física de la Materia,  
Área: Electromagnetismo.

**Cotutor/a:**

**Departamento y Área de Conocimiento:**  
Área:

### Título del Trabajo:

Modelos numéricos para propagar las incertidumbres de parámetros en simuladores electromagnéticos.

### Tipología del Trabajo:

(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)

( Marcar con X)

1. Revisión bibliográfica	x	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio	
2. Estudio de casos teórico-prácticos	x	5. Elaboración de un proyecto	x
3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	

### Breve descripción del trabajo:

La idea es desarrollar un metodo basado en los algoritmos estocasticos [1][2][3] para obtener las incertidumbres de los campos EM, obtenidos mediante simulación [4][5], conocidas las incetidumbres de los parámetros de entrada del simulador.

### Objetivos planteados:

1. Repaso bibliográfico.
2. Desarrollo de módulos de cálculo.
3. Desarrollo de casos de prueba.
4. Aprendizaje en el análisis y comprensión física de los resultados de las simulaciones.
5. Se adquirirá habilidades de programación en C++/python, y programación avanzada en MPI, OpenMP etc.
6. Aplicacion a Metamateriales, materiales absorbentes, smart material,

### Metodología:

1. Revisión de bibliografía relacionada, estudio teórico de la técnica numérica.
2. Desarrollo del código: modulo o prueba de concepto.
3. Validación de la técnica con casos cuya solución sea analítica o esté publicada.

### Bibliografía:

- [1] Salis, Christos, et al. "Unconditionally-stable time-domain approach for uncertainty assessment in transmission lines." *2016 5th International Conference on Modern Circuits and Systems Technologies (MOCASST)*. IEEE, 2016.
- [2] Smith, Steven Michael. *Stochastic finite-difference time-domain*. Diss. Department of Electrical and Computer Engineering, University of Utah, 2011.
- [3] K. Masumnia-Bisheh, K. Forooraghi and M. Ghaffari-Miab, "Stochastic Finite Difference Frequency Domain Method," *2018 IEEE International Symposium on Antennas and Propagation & USNC/URSI National Radio Science Meeting*, 2018, pp. 2315-2316, doi: 10.1109/APUSNCURSINRSM.2018.8609297.
- [4] Taflove, A., Oskooi, A., & Johnson, S. G. (Eds.). (2013). *Advances in FDTD computational electrodynamics: photonics and nanotechnology*. Artech house.

Campus  
Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva  
s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

[5] Taflove, A., & Hagness, S. C. (2005). Computational electrodynamics: the finite-difference time-domain method. Artech house.

[6] Sadiku, M. N. (2018). Numerical techniques in electromagnetics with MATLAB. CRC press.

**A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG**

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 29 de Abril 2021

Sello del Departamento

Campus  
Fuentenueva  
Avda. Fuentenueva  
s/n  
18071 Granada  
Tfno. +34-958242902  
fisicas@ugr.es

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias