



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

**Tutor/a:** *Amelia Rubio Bretones*

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

**Cotutor/a:** *Miguel Ruiz-Cabello*

*Núñez*

**Departamento y Área de Conocimiento:** Electromagnetismo y Física de la materia

**Título del Trabajo:** Tecnología RFID con etiquetas pasivas: Revisión bibliográfica y modelo simplificado de una aplicación para control de tráfico

**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 <i>X</i>	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio
2. Estudio de casos teórico-prácticos <i>X</i>	5. Elaboración de un proyecto
3. Trabajos experimentales	6. Trabajo relacionado con prácticas externas

**Breve descripción del trabajo:**

RFID es una tecnología de identificación inalámbrica en la cual un dispositivo lector, se comunica a través de una antena con un transpondedor (también conocido como etiqueta o tag) implantado en un objeto. La gran mayoría de las etiquetas son pasivas, ya que son mucho más baratas de fabricar y su distancia de uso práctico varía, según la frecuencia de funcionamiento y el diseño de la antena, desde varios mm a unos pocos metros.

Entre las múltiples aplicaciones de RFID se encuentran dispositivos relacionados con el control del tráfico en vías urbanas o carreteras, incluyendo casos en los que las etiquetas se encuentran en los vehículos y el lector en la carretera o viceversa.

En este trabajo se propone una revisión bibliográfica y la realización de un programa de ordenador que sea capaz de modelar un caso práctico simplificado relacionado con la aplicación RFID en carreteras, para obtener de forma aproximada conclusiones sobre la distancia máxima de uso.

**Objetivos planteados:**

- Revisión de conceptos básicos de Electromagnetismo/Electrodinámica, necesarios para poder llevar a cabo el resto de tareas propuestas en este TGF, relacionados con teoría de Antenas, radiación, propagación de ondas planas en medios multicapas y propiedades dieléctricas de materiales.
- Revisión bibliográfica de tecnología RFID utilizando etiquetas pasivas con especial énfasis en aplicaciones relacionadas con el control de tráfico
- Realización de un programa de ordenador, utilizando Matlab o un software libre equivalente a Matlab, que modele el problema unidimensional (1D) de la propagación de una onda plana en un medio multicapa arbitrario.
- Aplicación del programa de ordenador implementado en el punto anterior al modelo 1D simplificado de una etiqueta enterrada en asfalto a distintas profundidades, que puede o no estar recubierta de un material protector, teniendo en cuenta distintas condiciones meteorológicas. Cálculo de la máxima distancia de uso para una potencia incidente dada en función de distintos parámetros geométricos y electromagnéticos



**Metodología:**

- a) Revisión de bibliografía relacionada con la docencia del Electromagnetismo/Electrodinámica
- b) Revisión de bibliografía general sobre tecnología RFID con etiquetas pasivas
- c) Revisión de bibliografía específica (artículos en revistas) sobre aplicaciones de RFID relacionadas con el tráfico de vehículos
- d) Decidir el software libre o comercial a utilizar
- e) Desarrollar e implementar los algoritmos necesario para la simulación de un problema multicapa general
- f) Realizar el modelo simplificado de la aplicación descrita en el apartado d) de "Objetivos" y realizar un estudio de la detectabilidad de la etiqueta enterrada en función de los distintos parámetros involucrados tales como frecuencia de operación, profundidad a la que se encuentra situada, permitividad del asfalto en distintas condiciones, presencia de agua o hielo sobre el asfalto, sensibilidad del receptor, etc.

**Bibliografía:**

- R. Gómez Martín, Propagación y radiación de ondas electromagnéticas, Publicaciones de la Universidad de Granada, 1985.
- B. García Olmedo, Electromagnetismo, Publicaciones de la Universidad de Granada, 2006.
- Orfanidis, Electromagnetic Waves and Antennas, 2004 (<https://gctjaipur.files.wordpress.com/2015/08/electromagnetic-waves-and-antennas.pdf>)
- K. Finkenzeller, RFID Handbook, John Wiley & Sons Inc., 2003

**A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG**  
Alumno/a propuesto/a:

Granada, de 2019



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de Ciencias  
Sección de Físicas

Sello del Departamento

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

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias