



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

## PROPUESTA DE TRABAJO FIN DE GRADO

GRADO EN QUÍMICA

CURSO 2023/2024



Facultad de Ciencias

### PROPUESTA DEL DEPARTAMENTO/EMPRESA

#### DATOS BÁSICOS DEL TFG

|                           |  |                          |    |
|---------------------------|--|--------------------------|----|
| TÍTULO TFG                | Síntesis de nanoestructuras core-shell para su uso como fotocatalizadores asistidos por luz solar. |                          |    |
| CÓDIGO TFG <sup>(1)</sup> | QI-09  | TIPOLOGÍA <sup>(2)</sup> | A2 |

<sup>(1)</sup> A rellenar por la dirección del dpto que vendrá dado como: código del dpto-Nº de orden

<sup>(2)</sup> Al final del documento se encuentran las diferentes tipologías

|              |   |                                     |
|--------------|---|-------------------------------------|
| OFERTADO POR | Profesor del Departamento                                 | <input checked="" type="checkbox"/> |
|              | Profesor del Departamento junto con Empresa o Institución | <input type="checkbox"/>            |

#### DATOS DE LA ENTIDAD (donde se va a realizar el TFG)

|  |                          |                     |       |
|--|--------------------------|---------------------|-------|
| CENTRO (Departamento, institución o empresa) | Química Inorgánica       |                     |       |
| DIRECCIÓN POSTAL <sup>(3)</sup>              | Avenida Fuente Nueva s/n |                     |       |
| LOCALIDAD <sup>(3)</sup>                     | Granada                  | C.P. <sup>(3)</sup> | 18071 |

<sup>(3)</sup> A rellenar en el caso de realizarse en una empresa

#### DATOS DEL TUTOR

|  |   |        |  |
|--|---|--------|--|
| <b>TUTOR 1 (Tutor académico en caso de realizar el TFG en una empresa o institución)</b> |   |        |  |
| NOMBRE Y APELLIDOS   | Esther Bailón García                        |        |  |
| DEPARTAMENTO   | Química Inorgánica                          |        |  |
| CARGO <sup>(4)</sup>   | Contratada de Reincorporación Ramón y Cajal |        |  |
| TELÉFONO   | 958240443                                   | E-MAIL | <a href="mailto:estherbg@ugr.es">estherbg@ugr.es</a> |

#### Rellenar en caso de haber un segundo tutor

|   |                           |        |  |
|---|---------------------------|--------|--|
| <b>TUTOR 2</b>  |                           |        |  |
| NOMBRE Y APELLIDOS  | Abdelhakim Elmouwahidi    |        |  |
| DEPARTAMENTO  | Química Inorgánica        |        |  |
| CARGO <sup>(4)</sup>  | Contratado María Zambrano |        |  |
| TELÉFONO  | 958243235                 | E-MAIL | <a href="mailto:aelmouwahidi@ugr.es">aelmouwahidi@ugr.es</a> |
| <b>TUTOR DE LA EMPRESA O INSTITUCIÓN (Rellenar en caso de realizar el TFG en una empresa o institución)</b> |                           |        |  |
| NOMBRE Y APELLIDOS  |                           |        |  |
| TITULACIÓN  |                           |        |  |
| TELÉFONO  |                           | E-MAIL |  |

<sup>(4)</sup> Catedrático, Profesor Titular, Profesor Contratado Doctor,....

## MEMORIA DE LA PROPUESTA DE TFG

### Introducción.

La oxidación fotocatalítica surge como un proceso químico alternativo y eficaz para la descontaminación ambiental tanto del aire como del agua, capaz de degradar un amplio espectro de contaminantes orgánicos. La oxidación fotocatalítica ofrece la posibilidad de utilizar la radiación solar como fuente de energía renovable y naturalmente disponible necesaria para el proceso fotocatalítico, haciendo a su vez, que el proceso sea verde y sostenible. El fotocatalizador por excelencia es el  $\text{TiO}_2$ . Desafortunadamente, debido a su elevada banda prohibida de energía o "band-gap" ( $E_g$ ) de 3.2 eV, el  $\text{TiO}_2$  sólo puede ser excitado por la radiación UV, que representa tan solo el 4 % del espectro de luz solar que ingresa a la Tierra. Por tanto, es necesario el diseño de nuevos catalizadores con un band gap menor que permita el máximo aprovechamiento del espectro visible de la radiación solar. Además, el dióxido de titanio tiene un área superficial baja, y por tanto presenta bajo número de sitios activos accesibles a los reactivos. En este sentido, la incorporación de materiales de carbono al fotocatalizador mejora la fotoactividad del  $\text{TiO}_2$  por diferentes razones: (1) absorción en un amplio rango de luz visible produciendo un ajuste de la banda prohibida/fotosensibilización, (2) promoción de la difusión de electrones y (3) reducción de la recombinación electrón/hueco, (4) mejora de la dispersión de las partículas de  $\text{TiO}_2$ , y (5) promoción de la adsorción de reactivos. No obstante, la presencia de la matriz carbonosa puede hacer inaccesibles a la luz a gran parte de las partículas del fotocatalizador y, consecuentemente, inactivas. Por tanto, la preparación de nanomateriales con estructura core/shell se presenta como una interesante alternativa para la síntesis de fotocatalizadores de alta eficiencia bajo luz solar/visible, por lo que la nanotecnología juega un papel crucial en la síntesis de estos materiales avanzados.

### Objetivos.

En esta propuesta de trabajo de fin de grado, se pretende sintetizar nanomateriales con estructura core-shell basados en esferas de carbono recubiertas con semiconductores metálicos mediante un proceso hidrotermal con el objetivo de generar fotocatalizadores con alta eficiencia en la degradación de compuestos orgánicos contaminantes o en la producción de combustibles solares.

### Resumen de los trabajos a realizar por el estudiante/Plan de trabajo.

Las actividades a realizar por el estudiante son:

1. Revisión bibliográfica sobre el tema del TFG
2. Síntesis de nanoesferas de carbono por un procedimiento hidrotermal
3. Control de la textura porosa y química de las esferas de carbono
4. Recubrimiento de las esferas de carbono con óxidos mixtos para la obtención de las estructuras core-shell.
5. Caracterización de los fotocatalizadores.
6. Estudio del comportamiento fotocatalítico de los materiales sintetizados en la degradación de contaminantes y/o producción de combustibles solares.

---

***Una vez cumplimentado deberá ser enviado junto con el resto de las propuestas del departamento en formato pdf al correo: [gradoquimica@ugr.es](mailto:gradoquimica@ugr.es). El nombre de cada fichero debe de coincidir con el código del TFG.***

---

## TIPOLOGÍA<sup>(2)</sup>

A. Trabajos de investigación con orientación básica o aplicada, cuya temática se relacione con los contenidos de la titulación, como:

- A1.** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado, a partir de material ya disponible en los Centros.
- A2.** Trabajos experimentales, de toma de datos de campo, de laboratorio, etc.
- A3.** Elaboración de guías prácticas relacionadas con la temática del Grado.

B. Trabajos científico-técnicos representativos del ejercicio profesional para el que capacita la titulación, como:

- B1.** Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional.
- B2.** Elaboración de un plan de empresa.
- B3.** Simulación de encargos profesionales.

C. Trabajos bibliográficos (C)