

## Actividad Formativa - Ingeniería del Software

---

CRÉDITOS: 3 ECTS

---

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Javier Andrade Garda ([javier.andrade@udc.es](mailto:javier.andrade@udc.es))

---

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UDC

---

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? No

---

PROFESOR 1: Francisco José Pena Brage ([fran.pena@usc.es](mailto:fran.pena@usc.es))

---

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: USC

---

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si.

---

### CONTENIDOS:

#### Contenido teórico:

1. Ingeniería del software. Paradigmas de desarrollo
2. Principales paradigmas: estructurado y OO
3. Paradigma OO
  - 3.1. Introducción y conceptos básicos
  - 3.2. Análisis, diseño y aspectos de desarrollo en OO
  - 3.3. Notación básica UML
  - 3.4. Proceso recomendado de análisis y diseño en OO
4. Patrones de diseño en OO
  - 4.1. Introducción
  - 4.2. Ejemplos

---

**Contenido práctico:**

1. Aplicación de la OO a pequeños ejemplos/ejercicios
2. Aplicación de la OO a casos reales genéricos
3. Aplicación de la OO a proyectos de desarrollo reales en el ámbito matemático

---

**METODOLOGÍA:** Clases magistrales y prácticas en el aula

---

**IDIOMA:** Castellano

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Videoconferencia

---

**BIBLIOGRAFÍA:****Bibliografía básica:**

“Ingeniería del Software. Un enfoque práctico”. Roger S. Pressman. McGraw Hill

“El Lenguaje Unificado de Modelado”. Grady Booch, James Rumbaugh e Ivar Jacobson. Addison Wesley

“Patrones de Diseño”. Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson y John Vlissides. Addison Wesley

**Bibliografía adicional:**

“Ingeniería de Software Orientada a Objetos con UML, Java e Internet”. Alfredo Weitzenfeld. Thomson

“El Proceso Unificado de Desarrollo de Software”. Ivar Jacobson, Grady Booch y James Rumbaugh. Addison Wesley

---

**COMPETENCIAS****Básicas y generales:**

CG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial;

CG2: Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial;

CG3: Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos;

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE4: Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

---

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si. Google Groups y Google Drive

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? No.

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Aprendizaje efectivo de los conceptos teóricos explicados: 40%. La evaluación de este aspecto se llevará a cabo a través de un examen teórico sobre los conceptos explicados en las clases presenciales.

Capacidad de poner en práctica esos conceptos: 60%. La evaluación de este aspecto se llevará a cabo a través de un trabajo práctico que supondrá la puesta en operación de los conceptos explicados en el ámbito de un contexto matemático

Ambos aspectos deben aprobarse por separado.

---

**CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Los mismos que para la primera oportunidad

---

**COMENTARIOS:**

Objetivos de la asignatura:

1. Comprensión básica de los principales paradigmas de desarrollo software
2. Estudio del paradigma de orientación a objetos (OO)
3. Capacidad de poner en operación la OO

La asignatura está orientada a desarrollar las siguientes capacidades técnicas en los estudiantes:

1. Capacidad de abstracción y síntesis
  2. Capacidad de poner en práctica los conocimientos teóricos en las fases de análisis, diseño y desarrollo en OO
  3. Capacidad de comprensión y crítica de los modelos OO obtenidos para un proyecto de desarrollo software.
-

## Actividad Formativa - Metodología de Proyectos

CRÉDITOS: 3 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Alejandro Sánchez de Dios (asanchezdedios@gmail.com)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

PROFESOR 1: Francisco José González Diéguez (franciscojose.gonzalez@usc.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: USC

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

### CONTENIDOS:

#### Teóricos

Marco Conceptual de la Dirección de Proyectos Gestión de Alcance (que hay que hacer, y cómo) Gestión del Tiempo (cuanto tiempo vamos a tardar en realizarlo, y como vamos a asegurar que cumplimos dicho plazo) Gestión de Riesgos (que oportunidades y amenazas pueden afectar al cumplimiento de los objetivos del proyecto, y como vamos a gestionarlas).

Gestión de Integración (cómo vamos a planificar y controlar el proyecto, teniendo en cuenta todas las áreas directivas que se acaban de referir).

#### Prácticas

Comentario: Expectativas/Ej. Proyecto Creatividad DAFO Gestión de Riesgos Análisis Multicriterio Evaluación Financiera de Proyectos Programación de Proyectos.

#### Gestión de proyectos con Microsoft Project 2010:

1. Conceptos básicos

2. Planificación de un proyecto: Definición y configuración del proyecto. Lista y organización de tareas. Dependencias entre tareas. División de tareas. Hitos.

3. Gestión de recursos: Definición de recursos. Personalización del horario de trabajo. Agregación y asignación de recursos. Sobreasignación. Redistribución de recursos.
4. Búsqueda de información: Estadísticas del proyecto. Diagrama de Gantt y diagrama de red. Calendario y escala de tiempo. Uso de tareas. Uso de recursos. Organizador de equipo.
5. Gestión de costes: Asignación de costes a los recursos. Aplicar una tabla de coste. Asignación de costes a las tareas. Análisis del valor acumulado.
6. Seguimiento del proyecto: Línea de base. Línea de progreso. Seguimiento y actualización de tareas. Actualizar y reprogramar el proyecto. Seguimiento de los recursos y de los costes.
7. Emisión de información: Emitir un informe. Crear un informe personalizado.
8. Ejercicio práctico: Planificación y seguimiento de un proyecto de matemática industrial.

---

#### **METODOLOGÍA:**

Prácticas: Exposición de contenidos mediante presentación o explicación por parte de un profesor (incluyendo demostraciones). Aprendizaje basado en problemas. Enfoque educativo orientado al aprendizaje y a las instrucciones en el que los alumnos abordan problemas reales.

-Trabajos prácticos: Preparación de actividades para entregar.

-Actividades complementarias Son tutorías y actividades formativas voluntarias relacionadas con la asignatura: lecturas, seminarios, asistencia a congresos, conferencias, jornadas, vídeos, etc.

---

**IDIOMA:** Castellano.

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?** Videoconferencia.

---

#### **BIBLIOGRAFÍA:**

##### Básica

IPMA. Bases para la competencia en dirección de proyectos. NCB 3.1.

PMI Standards Committee. Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos Tercera Edición (Guía del PMBOK). Project Management Institute (USA)

##### Complementaria

Amándola, L.J.. Estrategias y tácticas en la dirección y gestión de proyectos Valencia : Editorial de la UPV.

Chu, M., Altwies, D., Walker, E. Achieve PMP exam success. J. Ross Publishing, USA.

de Cos, M. Teoría general del proyecto. Síntesis, España.

Frame, J. D.. La nueva dirección de proyectos : herramientas para una era de cambios rápidos.Barcelona : Granica.

Ibbs, C.W., Kwak, Y.H. Assessing project management maturity. Project Management Journal, Vol. 31, No. 1, pp. 32-43, Project Management Institute, USA..

Kerzner, H. Project management case studies, Wiley.

Kerzner, H. Project management, Wiley.

Lewis, J.P. Planificación, programación y control de proyectos. Ediciones S..

Lewis, James P. Las claves de la gestión de proyectos. GESTION 2000.

Lock, D. Project Management. Gower Publishing.

Meredith, J.R., Mantel, S.J. Project management. A managerial approach. John Wiley, New York, USA..

Morris, P.W.G. The Management of Projects. Thomas Telford Publications, London.

Morris, Peter W.G., Pinto, Jeffrey K. The Wiley guide to managing projects. John Wiley.

Pereña, J.. Dirección y gestión de proyectos. Madrid : Díaz de Santos.

Phillips, J. PMP study guide. McGraw-Hill.

PMI Standards Committee. Guide to the Project Management Body of Knowledge 5th Edition (PMBOK Guide). Project Management Institute (USA).

Turner, J.R. The handbook of project-based management: improving the processes for achieving strategic objectives. The Henley Management Series, McGraw Hill.

#### Bibliografía básica de Gestión de proyectos con Microsoft Project 2010:

Vicente Rubio Peinado. Microsoft Project 2010. Anaya Multimedia, 2010.

Elaine J. Marmel. Gestión de proyectos con Microsoft Project 2007. Anaya Multimedia, 2010.

Manuel Castro Gil. Gestión de proyectos con Microsoft Project 2007. RA-MA, 2007.

---

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

CG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial;

CG2: Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial;

CG3: Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos;

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Específicas:

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE4: Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

---

¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? No.

---

¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO? Si, Microsoft Project.

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Los alumnos serán evaluados en cada uno de los casos prácticos encargados por los profesores y su nota será computada en base a las evaluaciones obtenidas en los mismos.

Examen. Se realizará un examen teórico y práctico en las fechas oficiales fijadas por la dirección del Centro, para los estudiantes que no superen la evaluación continua.

---

**CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

En función de los resultados obtenidos en la primera oportunidad de evaluación.

---

## Prácticas en Empresa – Verano 2015

**EMPRESA:** CO2 SMART TECH, S.A. ([www.co2st.es](http://www.co2st.es))

**TAREA:** Desarrollar los algoritmos matemáticos predictivos y estadísticos para el tratamiento de datos de instalaciones consumidoras de energía.

**PERÍODO DE PRÁCTICAS:** Junio-julio 2015

**NUMERO DE ALUMNOS:** 1

**REMUNERACIÓN:** Ayuda para transporte desde la ciudad de A Coruña a Santa Cristina en autobús interurbano.

**LOCALIZACIÓN:** Santa Cristina (A Coruña)

**SELECCIÓN DE ALUMNOS:** Preselección por Comisión Académica del Máster y selección final por parte de la empresa.

---

**EMPRESA:** Etulos Solute ([www.solute.es](http://www.solute.es)). **Propuesta 1**

**TAREA:** La correcta simulación del campo de vientos en emplazamientos eólicos es un problema que tiene una solución compleja debido al alto número de variables que tiene el cálculo como pueden ser la velocidad de entrada, el tipo de perfil de capa límite atmosférica, la rugosidad del terreno, la dirección del viento o los efectos térmicos.

En este contexto, el alumno deberá generar una metodología robusta que permita calcular mediante CFD el campo fluido en el emplazamiento de la manera más realista posible, teniendo en cuenta no sólo el modelado físico del viento (Navier-Stokes + modelo de turbulencia) sino también variables numéricas como son la selección de los parámetros de mallado, esquemas numéricos, etc. El desarrollo de la metodología de cálculo se combinará con su implementación en un Modelo de Orden Reducido (ROM).

**PROPUESTA DE TFM ASOCIADO:** Desarrollo de una metodología robusta y realista para el cálculo del campo fluido en un emplazamiento eólico de manera que se tengan en cuenta variables como son los efectos térmicos, rugosidad del terreno o parámetros relacionados con la turbulencia.

**PERÍODO DE PRÁCTICAS:** Junio-diciembre 2015

**NUMERO DE ALUMNOS:** 1

**DEDICACIÓN:** 40horas/semanales

**REMUNERACIÓN:** 600€/mensuales

**LOCALIZACIÓN:** Alcobendas (Madrid)

**PERFIL:****Requisitos:**

- Conocimientos de programación (Python, Matlab, C++, ...).
- Conocimientos de Mecánica de Fluidos.
- Buen expediente académico.
- Se requiere perfil aeroespacial.

**SELECCIÓN DE ALUMNOS:** Preselección por Comisión Académica del Máster y selección final por parte de la empresa.

---

**EMPRESA:** Etulos Solute ([www.solute.es](http://www.solute.es)). **Propuesta 2**

**TAREA:** La simulación de la dinámica de sistemas es un problema que se estudia en aquellas industrias que deben ofrecer garantías de operación y de integridad estructural de sus productos. Para poder abordar la cuestión es necesario definir en primer las condiciones de contorno y los rangos de operación. Así mismo se debe formular de manera precisa el sistema mecánico a analizar: correcta definición de los elementos que los componen y caracterización adecuada de las uniones entre ellos. Finalmente se llevan a cabo las simulaciones y se interpretan si los resultados.

En este contexto se proponen unas prácticas para establecer una metodología de trabajo de dinámica de sistemas: definición de ensayos, definición de métodos de simulación, cálculo de propiedades, modelización de elementos, creación de procedimiento y herramientas de post-proceso, validación, etc.

**PROPUESTA DE TFM ASOCIADO:** Desarrollo de una metodología de trabajo de dinámica de sistemas: definición de ensayos, definición de métodos de simulación, cálculo de propiedades, modelización de elementos, creación de procedimiento y herramientas de post-proceso, validación, etc.

**PERÍODO DE PRÁCTICAS:** Junio-septiembre 2015

**NUMERO DE ALUMNOS:** 1

**DEDICACIÓN:** 40 horas/semanales

**REMUNERACIÓN:** 600€/mensuales

**LOCALIZACIÓN:** Alcobendas (Madrid)

**PERFIL:****Requisitos:**

- Conocimientos mecánico estructurales
- Conocimiento de dinámica de sistemas
- Conocimientos de entornos de simulación (Adams, Simpack...)
- Buen expediente académico.
- Se requiere perfil aeroespacial.

**SELECCIÓN DE ALUMNOS:** Preselección por Comisión Académica del Máster y selección final por parte de la empresa.

---

**EMPRESA:** Etulos Solute ([www.solute.es](http://www.solute.es)). **Propuesta 3**

**TAREA:** Con el objetivo de reducir los costes de máquinas cada vez más grandes, es necesario hacerlas más ligeras y por tanto más flexibles. Para conseguir este fin el controlador de la turbina juega un papel clave en reducir las cargas aplicadas y de este modo poder diseñar estructuras más ligeras. Conociendo esto, el alumno tendrá que desarrollar algoritmos de control destinados a minimizar los esfuerzos sufridos por el aerogenerador. Los controles tradicionales actúan para evitar las consecuencias de la variación del viento. El objetivo de este proyecto es utilizar un control predictivo del viento y desarrollar un algoritmo de control que lo tenga en cuenta y pueda actuar para adelantarse a las variaciones del viento.

Las prácticas constarán del siguiente programa:

- Aprendizaje del funcionamiento de un aerogenerador.
- Modelización matemática simple de un aerogenerador. Funciones de transferencia.
- Desarrollo de algoritmos de control.
- Introducción a la aeroelasticidad.
- Creación de un modelo aeroelástico.
- Simulación de casos de carga.
- Programación de una herramienta de ajuste de control a partir de datos obtenidos con un código aeroelástico.
- Obtención analítica de datos aerodinámicos del rotor del aerogenerador.

**PROPUESTA DE TFM ASOCIADO:** Desarrollo de algoritmos de control que tengan en cuenta variables adicionales como predicción de viento a corto plazo o señales de carga normalmente no utilizadas, ajuste de esos algoritmos para una máquina concreta y comparativa de resultados de carga frente a los algoritmos tradicionales.

**PERÍODO DE PRÁCTICAS:** Junio-diciembre 2015

**NUMERO DE ALUMNOS:** 1

**DEDICACIÓN:** 40horas/semanales

**REMUNERACIÓN:** 600€/mensuales

**LOCALIZACIÓN:** Alcobendas (Madrid)

**PERFIL:**

El candidato a las prácticas deberá manejar los siguientes campos de conocimiento:

- Aerodinámica básica. Comportamiento de un perfil aerodinámico.
- Ingeniería de control.
- Programación.

**SELECCIÓN DE ALUMNOS:** Preselección por Comisión Académica del Máster y selección final por parte de la empresa.

---

**EMPRESA:** Fundación CIDETEC ([www.cidetec.es](http://www.cidetec.es))

**LÍNEAS DE ACTIVIDAD:** CIDETEC es un Centro Tecnológico miembro de IK4 Research Alliance, experto en la generación y transferencia de conocimiento y tecnología en los ámbitos de los materiales, las superficies y la energía. Nuestra misión es incrementar, a través del desarrollo de nuevos productos y procesos, la capacidad de innovación y la competitividad de las empresas.

- Aplicamos la nanotecnología para “construir” nuevos materiales plásticos, metálicos, cerámicos y composites, con prestaciones y propiedades avanzadas.
- Modificamos y adaptamos la superficie de todo tipo de materiales y aplicamos recubrimientos metálicos, poliméricos o cerámicos, como solución a las necesidades de protección frente a la corrosión o la mejora de las propiedades estéticas, mecánicas, tribológicas o funcionales de todo tipo de productos y aplicaciones industriales.
- Desarrollamos dispositivos sensores a medida para la detección de distintas sustancias en los ámbitos biomédico, alimentario y medioambiental.
- Diseñamos biomateriales para su uso en salud, en áreas como nuevas técnicas de diagnóstico, administración de fármacos, reparación de tejidos, o nuevas generaciones de prótesis e implantes.
- Desarrollamos productos industriales para la generación y el almacenamiento de energía y, en general, para cualquier ámbito de la energía en el que los materiales tienen un papel protagonista.

**TAREA A DESARROLLAR EN LA PRÁCTICAS:** Desarrollo de modelo térmico 3D en ELMER de celda de Li ion. Previo al Trabajo Fin de Máster (ver más adelante propuesta de TFM), se plantea desarrollar un modelo térmico 3D mediante software libre ELMER. El desarrollo de este modelo simplificado permitirá al alumno capacitarse tanto en el software ELMER como en la tecnología de Li ion, previo paso al desarrollo contemplado para el TFM.

#### **PROPUESTA DE TFM ASOCIADO:**

El objetivo del trabajo será el desarrollo de modelo 3D de celdas de Li ion en ELMER que recoja la distribución espacial de los potenciales eléctricos y temperaturas en los colectores.

El modelo 3D se basará en balances de carga y balances de energía a una malla de resistores, donde cada uno de los resistores representa la relación de corriente y tensión. El resistor mencionado representará el comportamiento de acuerdo al modelo 1D que previamente se ha desarrollado en CIDETEC.

#### **Referencias:**

- K. Smith et al. Journal of Power Sources 161 628-639 (2006).  
S. Mazumder et al. Journal of Electrochemistry 268747 (2013)  
R.E. Gerver et al. Journal of The Electrochemical Society, 158 (7) A835-A843 (2011)

**PERÍODO DE PRÁCTICAS:** Junio-diciembre 2015

**NUMERO DE ALUMNOS:** 1

**REMUNERACIÓN:** 450€/mes

**LOCALIZACIÓN:** San Sebastián

**PERFIL DEL ALUMNO:** Deseable conocimientos de Elmer.

**SELECCIÓN DE ALUMNOS:** Preselección por Comisión Académica del Máster y selección final por parte de la empresa.

---

**EMPRESA:** Fundación Pública Gallega Centro Tecnológico de Supercomputación de Galicia  
([www.cesga.es](http://www.cesga.es))

**TAREA:** Colaborar en la modelización y ejecución de modelos de procesos industriales que se están llevando a cabo dentro del proyecto europeo FORTISSIMO. En concreto, de forma inicial, estudiaría los problemas de modelización y convergencia de un proceso de apriete para que el cual existe un modelo desarrollado sobre code\_aster. Dicho modelo necesita grandes cantidades de computación (a las cuales tendría acceso el alumno), pero presenta en la formulación continua problemas de convergencia. El modelo se integra además en una aplicación de gestión de experimentos basada en la metodología de Taguchi que tiene por objetivo buscar el mejor proceso de apriete para un caso determinado.

**PERÍODO DE PRÁCTICAS:** Junio-julio 2015

**NUMERO DE ALUMNOS:** 1

**REMUNERACIÓN:** No

**LOCALIZACIÓN:** Santiago de Compostela

**SELECCIÓN DE ALUMNOS:** Preselección por Comisión Académica del Máster y selección final por parte de la empresa.

---

**EMPRESA:** GMV ([www.gmv.com](http://www.gmv.com))

**TAREA:** Monitorización de prestaciones, gestión base datos y elaboración de recomendaciones para evolución de algoritmos en el área de la navegación por satélite.

**PROPUESTA DE TFM ASOCIADO:** Elaboración de recomendaciones para la evolución de algoritmos en el área de la navegación por satélite, a partir de la monitorización de prestaciones y de la gestión de los indicadores que se identifiquen como relevantes.

En particular se trata de monitorizar las prestaciones del algoritmo de PPP (Precise Point Positioning) proporcionadas por una serie de servidores calibrados, corriendo con diferentes sets de datos, y con diferentes algoritmos y configuraciones, para poder comparar y poder extraer patrones de comportamiento que permitan mejorar las prestaciones de los algoritmos de PPP y de la provisión de la cota de error proporcionada sobre dichas prestaciones.

Será de gran interés poder automatizar las actividades de monitorización y poder llegar a identificar la serie de indicadores más relevantes tanto para el análisis de las prestaciones como para una posible evolución del algoritmo que se emplea para calcular las cotas de los errores en las distintas componentes.

**PERÍODO DE PRÁCTICAS:** junio - diciembre 2015

**NUMERO DE ALUMNOS:** 1

**REMUNERACIÓN:** 600€ mensuales durante los 6 meses de duración de las prácticas.

**LOCALIZACIÓN:** Tres Cantos (Madrid)

**SELECCIÓN DE ALUMNOS:** Preselección por Comisión Académica del Máster y selección final por parte de la empresa.

---

**EMPRESA:** Industria de Turbopropulsores, S.A. (ITP) ([www.itp.es](http://www.itp.es))

**LÍNEAS DE ACTIVIDAD:** Diseño, desarrollo, fabricación, montaje, ensayo y mantenimiento de componentes y módulos de turbinas de gas de uso industrial y aeronáutico de aplicación civil y militar: compresores, turbinas y sistemas de escape.

**TAREA A DESARROLLAR EN LAS PRÁCTICAS:** Generación de Malla para análisis fluidodinámico de tobera de TP400. Análisis CFD con código propio de ITP o comercial (TBD) y estudio de efecto de VGs en el flujo de salida y efecto eyector de la tobera. Propuesta de soluciones alternativas que mejoren el comportamiento. Análisis CFD de las soluciones alternativas.

**PROPUESTA DE TFM ASOCIADO:** Analizar comportamiento fluidodinámico [pérdidas aerodinámicas, gasto, Cd, Cv, y capacidad de eyección] de tobera de salida [primaria + secundaria] de motor TP400. Analizar efecto de Generadores de Vorticidad (VGs) actuales en puntos de operación de baja y alta potencia [fase de validación].

Buscar soluciones alternativas a los VGs que mantengan la capacidad de eyección a baja potencia y minimicen el impacto en pérdidas a alta potencia. Las soluciones alternativas deben considerar los potenciales impactos en coste, peso, fabricabilidad y mantenimiento.

**PERÍODO DE PRÁCTICAS:** Junio-diciembre 2015

**NUMERO DE ALUMNOS:** 1

**REMUNERACIÓN:** No

**LOCALIZACIÓN:** Alcobendas (Madrid)

**PERFIL DEL ALUMNO:**

- Formación en Ingeniería Aeroespacial.
- Conocimiento de CFD y métodos numéricos.
- Conocimientos de Mecánica de Fluidos.

**SELECCIÓN DE ALUMNOS:** Preselección por Comisión Académica del Máster y selección final por parte de la empresa.

---

**EMPRESA:** Mestrelab ([mestrelab.com](http://mestrelab.com))

**TAREA:** El contexto se describe adecuadamente en el artículo:

<http://www.nature.com/srep/2015/150126/srep08017/pdf/srep08017.pdf>

1- Se trataría de entender y escribir en C++ [preferiblemente con un planteamiento de paralelismo de memoria compartida con QtConcurrent (basado en OpenMP)] los métodos MMWF y MMWF\* (se dispone del código Matlab/Octave proporcionado por los autores del artículo), y de encontrar el/los parámetro/s de cálculo (orden -longitud,area,volumen- de ventana, etc) para que las áreas o volúmenes generalizados de los picos sintetizados sin ruido se aproximen a las mismas cantidades calculadas sobre el resultado de aplicar los filtros MMWF y MMWF\* a la suma de señales sintéticas y diferentes amplitudes de ruido blanco gaussiano. Esto requiere a su vez la programación de la generación de señal y adición de ruido.

2- Posteriormente, y solo para espectros NMR 2D (sintéticos y/o experimentales), se realizaría una comparativa similar de los volúmenes de picos sustituyendo la supresión de ruido MMWF/MMWF\* por una supresión basada en SVD + corte de valores singulares pequeños (i.e. corresp. a ruido). En este caso,

interesaría buscar el valor de corte en valores singulares óptimo versus el nivel de ruido añadido (SNR) para obtener la menor diferencia en [volúmenes de picos 2D sintéticos] vs. [volúmenes de picos con supresión de ruido SVD].

3- El contexto técnico idóneo para realizar estas prácticas es Linux (e.g. Ubuntu), compilador GCC y plataforma Qt Community Open Source (LGPL) (<https://www.qt.io/download-open-source/>) con Qt Creator. No sería necesario adquirir licencias de software

**PERÍODO DE PRÁCTICAS:** 3 meses (menos agosto)

**NUMERO DE ALUMNOS:** 1

**REMUNERACIÓN:** En principio no, pero algún tipo de gratificación se podrá dar.

**LOCALIZACIÓN:** Santiago de Compostela

**SELECCIÓN DE ALUMNOS:** Preselección por Comisión Académica del Máster y selección final por parte de la empresa.

---

## Actividad Formativa - Taller de Modelización

CRÉDITOS: 3 ECTS

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Luis López Bonilla (luis.bonilla@uc3m.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: UC3M

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? No

PROFESOR 1: Manuel Carretero Cerrajero (manuel.carretero@uc3m.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UC3M

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? No

PROFESOR 2: Filippo Terragni (filippo.terragni@uc3m.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UC3M

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? No

PROFESOR 3: María Higuera Torrón (maria.higuera@upm.es)

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A: UPM

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? No

**PROFESOR 4:** José Manuel Vega de Prada (josemanuel.vega@upm.es)

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A:** UPM

---

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** No

---

**PROFESOR 5:** Fernando Varas Mérida (fernando.varas@upm.es)

---

**UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A:** UPM

---

**¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA?** No

---

#### **CONTENIDOS:**

Formulación de modelos simplificados para el análisis de problemas de interés industrial.

Programación de un plan de trabajo en el marco de un proyecto de I+D y defensa ante un potencial cliente.

---

#### **METODOLOGÍA**

La organización de las sesiones del taller de modelización será como sigue:

- Sesión presencial (durante las primeras semanas de la actividad) donde un técnico de una empresa, centro tecnológico o departamento universitario propone un problema real que involucra la necesidad de desarrollar un modelo matemático.
  - Terminada la ronda de presentaciones de problemas, los alumnos del taller se dividen por grupos, de modo que cada grupo (de unos cuatro alumnos) abordará un problema.
  - Se desarrollan las sesiones de trabajo de los alumnos (divididos por grupos) durante unas seis semanas, manteniendo éstos una reunión semanal/quincenal con un instructor del máster que los guiará en las dificultades que encuentren durante la resolución del problema.
  - Los alumnos preparan, al concluir estas sesiones, un informe donde expongan los resultados alcanzados (que corresponderá, en general, a la elaboración de un modelo muy preliminar) y avancen la propuesta de un programa de trabajo para desarrollar un modelo más completo.
  - Sesión presencial (durante las dos últimas semanas de la actividad) donde los alumnos de cada grupo presentarán los resultados alcanzados ante el técnico de una empresa, centro tecnológico o departamento universitario. En esta presentación, los alumnos deberán responder a las preguntas del técnico y defender su propuesta en un formato lo más parecido posible a la defensa de una propuesta de un proyecto de I+D ante una institución.
-

---

**IDIOMA:**

Se adaptará en función de los ponentes y asistentes.

---

**¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?**

Videoconferencia en alguna de las sedes del m2i.

---

**BIBLIOGRAFÍA**

---

**COMPETENCIAS**

Básicas y generales:

Específicas:

---

**¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL?**

---

**¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO?**

No con carácter general.

---

**CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Se evaluará la presentación por parte de cada grupo en las sesiones finales de la actividad descritas en la metodología. Se tendrá en cuenta, en la evaluación, el informe, la presentación y las respuestas a las preguntas que se les formulen.

---

**CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

Se evaluará la presentación por parte de cada grupo en una sesión específica para esta segunda oportunidad de evaluación. Como en la primera oportunidad, en la evaluación se tendrá en cuenta el informe, la presentación y las respuestas a las preguntas que se les formulen.

---

## Actividad Formativa - Taller de problemas Industriales (TPI)

---

**CRÉDITOS:** 6 ECTS

---

**PROFESOR COORDINADOR (USC):** Alfredo Bermúdez de Castro ([alfredo.bermudez@usc.es](mailto:alfredo.bermudez@usc.es))

---

**PROFESOR 1 (UDC):** Carlos Vázquez Cendón ([carlosv@udc.es](mailto:carlosv@udc.es))

---

**PROFESOR 2 (UVigo):** José Durany Castrillo ([durany@dma.uvigo.es](mailto:durany@dma.uvigo.es))

---

**PROFESOR 3 (UDC):** Íñigo Arregui Álvarez ([arregui@udc.es](mailto:arregui@udc.es))

---

**PROFESOR 4 (UPM):** Fernando Varas Mérida ([curro@dma.uvigo.es](mailto:curro@dma.uvigo.es))

---

### CONTENIDOS:

Análisis, modelización y simulación de problemas de la industria y de la empresa en general.

---

### METODOLOGÍA:

Se presentarán, por parte del personal de las empresas colaboradoras y/o por doctores, un conjunto de problemas, preferentemente propuestos desde el ámbito industrial o empresarial.

Se elaborará una lista de los problemas propuestos por las empresas colaboradoras atendiendo a las elecciones de los estudiantes en el primer año del M2i, a las propuestas hechas por los propios estudiantes y garantizando que la oferta permita optatividad en la elección futura de los temas de los proyectos de máster.

Para cada problema se hará una exposición por parte de la empresa o de los profesores que será seguida de una discusión sobre la elección de los modelos y de las técnicas de cálculo más adecuadas para llevar a cabo la simulación numérica.

Los alumnos tienen que formularlos matematicamente, proponer caminos para su solución y elegir alguno para desarrollar el proyecto de máster.

---

**IDIOMA:** Castellano

---

## ¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?

Videoconferencia en alguna de las sedes del m2i. Es necesario para superar esta actividad asistir al 80% de las clases.

---

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

CG1: Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial;

CG2: Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial;

CG3: Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos;

CG4: Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades;

CG5: Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

### Específicas:

CE2: Modelar ingredientes específicos y realizar las simplificaciones adecuadas en el modelo que faciliten su tratamiento numérico, manteniendo el grado de precisión, de acuerdo con requisitos previamente establecidos.

CE3: Determinar si un modelo de un proceso está bien planteado matemáticamente y bien formulado desde el punto de vista físico.

CE4: Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

---

## CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:

Es una actividad formativa obligatoria para todos los estudiantes matriculados en TFM del M2i.

Se requiere un 80% de asistencia a clase. Cada estudiante entregará, en el plazo establecido por los profesores encargados del TPI, dos resúmenes correspondientes a :

- Un problema seleccionado por el estudiante siguiendo un esquema definido (70% de la calificación).
- Un resumen de un segundo problema seleccionado por el estudiante entre 3 problemas propuestos por sorteo (30% de la calificación).

---

**COMENTARIOS:** Solo se grabarán las clases en las que las empresas den permiso al M2i. El personal de las empresas se conectará desde una de las universidades participantes en el M2i o desde la propia empresa.

---