

# 1. Guía docente

A continuación se detalla la guía docente de la asignatura “CAD con Solid Edge. Resolución de conjuntos basada en PBL” donde se detallan los objetivos de la asignatura, las competencias que se adquirirán, los prerequisites necesarios para cursarla, la descripción de la misma y el temario y metodología a seguir en ella.

El diseño asistido por ordenador (CAD, Computer Aided Design) es hoy en día una herramienta básica en la formación del ingeniero industrial. Debido a ello, en esta asignatura se plantea el aprendizaje de CAD haciendo uso de la herramienta Solid Edge (SE) y a través de la resolución de un conjunto (un grupo de piezas que constituyen un mecanismo y donde cada pieza debe estar representada en el lugar que le corresponde para asegurar el correcto funcionamiento). El aprendizaje se plantea partiendo de un conjunto que se resuelve siguiendo el proceso de diseño industrial, por lo que la alineación con la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL, Project-based Learning) donde se parte de un proyecto que hay que solucionar, es inmediata. De esta manera, se presentan las distintas funcionalidades de la herramienta de CAD (SE en este caso), partiendo de una necesidad detectada en la solución del proyecto (un conjunto en este caso).

## 1.1. Objetivos

El objetivo principal de la asignatura es el aprendizaje del diseño CAD mediante la resolución de conjuntos utilizando la metodología PBL.

Para ello, se va a partir de un determinado conjunto que se resolverá utilizando la metodología de proceso en el campo del diseño industrial, y que permitirá adquirir el conocimiento y destrezas en el diseño asistido por ordenador, concretamente de la herramienta SE.

Además del objetivo principal mencionado, el curso tiene los siguientes objetivos generales:

- Utilizar la base científica y normativa de la representación gráfica en la ingeniería, como medio de expresión y comunicación, indispensable tanto para la interpretación gráfica de proyectos tecnológicos, como en el desarrollo de los procesos de investigación científica.
- Desarrollar una metodología de proceso en el campo del diseño industrial, partiendo de los conocimientos científicos de la Expresión Gráfica en la ingeniería en un ambiente constructivo.
- Aplicar las herramientas de CAD en la realización de prototipos virtuales y de planos constructivos desde la base de conocimiento proporcionada por los fundamentos científico-técnicos del Dibujo Técnico Industrial.

## 1.2. Competencias

Mediante esta asignatura se pretende que los alumnos adquieran las competencias que a continuación se enumeran:

- Utilizar la comunicación gráfica entre técnicos, concretada a realizar e interpretar los planos normalizados de Dibujo Técnico de Ingeniería Industrial, implicando las nuevas tecnologías.

- Desarrollar las estrategias y procedimientos en la resolución de los problemas gráficos como cauce para abordar los proyectos de ingeniería.
- Aplicar la capacidad espacial para el desarrollo de la creatividad necesaria para afrontar las ideas del diseño industrial.
- Utilizar las herramientas de CAD, desde los conocimientos del Dibujo de Ingeniería, como herramientas rápidas y precisas.
- Aplicar las funcionalidades de la herramienta de CAD para el modelado de piezas en 3D, el ensamblado de las mismas para la construcción de conjuntos y la realización de planos normalizados.

### 1.3. Prerrequisitos

Para poder realizar la asignatura y adquirir satisfactoriamente las competencias arriba mencionadas, el alumno deberá conocer los fundamentos y la normalización del dibujo de Ingeniería Industrial ya que son indispensables para la aplicación de las herramientas de CAD. Aparte de eso, no es necesario que el alumno tenga conocimientos previos de alguna herramienta de diseño asistido por ordenador, si bien serían deseables conocimientos básicos para que el curso resulte ameno y se aprecien las técnicas de Diseño Industrial y la metodología de CAD.

### 1.4. Descripción

La asignatura que aquí se plantea pretende cubrir uno de los aspectos claves en el dibujo industrial: el uso de herramientas software para la resolución de problemas gráficos para abordar los proyectos de ingeniería industrial. Concretamente y debido a su extenso uso y su gran potencial, se ha decidido utilizar la herramienta CAD SE. SE constituye una herramienta precisa y rápida para la confección de la base documental de los objetos que deben ser representados desde la perspectiva de los conocimientos del Dibujo de Ingeniería.

El empleo de programas de modelado 3D paramétricos implica un cambio en el proceso de diseño tradicional. De la estrategia basada en planos se evoluciona a la basada en prototipos virtuales. La herramienta modifica la metodología de trabajo, aumentando las posibilidades del modelado geométrico.

Los programas CAD están tendiendo a integrarse con los sistemas CAE (Computer Aided Engineering) y CAM (Computer Aided Manufacturing) de manera que formen parte de la automatización integrada en los procesos industriales y pasan a convertirse en un medio de gestión de acceso y control de la información. Es por todo ello, por lo que el conocimiento de distintos software de CAD es indispensable en la formación del ingeniero.

Hasta el momento, en la bibliografía para el aprendizaje de SE se presentaba primeramente todas las capacidades y funcionalidades del software para posteriormente pasar a hacer pequeños ejercicios donde se aplicaban las funcionalidades descritas. Además de la bibliografía, los tutoriales de ayuda del propio SE se presentan de ese modo: se busca una determinada operación (e.g. protrusión por proyección), se detalla cómo funciona y se incluye un pequeño ejemplo.

En esta asignatura, el aprendizaje de CAD y concretamente de SE, se ha planteado mediante la resolución de conjuntos utilizando la metodología PBL. De este modo, se trata de conocer primero el proyecto a resolver para posteriormente aprender a utilizar las distintas funcionalidades ofrecidas por SE, que vendrán de la mano de las necesidades detectadas. De

esta manera, se pretende ofrecer al alumno una visión práctica y aplicada de las funcionalidades, evitando simplemente enumerarlas y describir su funcionamiento. Gracias a esta aproximación y utilizando como base la teoría del diseño de proceso, los alumnos serán capaces de resolver cualquier tipo de conjunto sin necesidad de conocer en detalle todas y cada una de las funcionalidades de SE, que además resulta inabordable.

## 1.5. Temario

A continuación se detalla el temario de la asignatura.

### Materiales de estudio

Tema 1. Introducción a los sistemas CAD. Estructura y análisis de software de diseño. Aplicaciones

Tema 2. Introducción a Solid Edge. Entornos de trabajo y tutoriales.

Tema 3. Aproximación a la teoría del proceso de diseño. Planificación del producto y clarificación de la tarea. Diseño conceptual, diseño de conjunto y diseño de detalle.

Tema 4. Definición de conjunto. Tipos.

### Prácticas, ejercicios y actividades

Tema 5. Elección del conjunto y resolución.

Tema 5.1. Fase de planificación

Tema 5.2. Fase de diseño conceptual

Tema 5.3. Fase de diseño de conjunto

Tema 5.4. Fase de diseño de detalle

Tema 5.5. Documento de planos

### Procedimiento de autoevaluación

Tema 6. Matriz de valoración.

## 1.6. Metodología

La metodología docente que se empleará en la asignatura será el Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL, Project Based Learning), metodología activa que invierte el camino que recorre el proceso de aprendizaje convencional. Mientras tradicionalmente primero se expone la información y posteriormente se busca su aplicación en la resolución de una situación real, en el caso de PBL, primero se presenta el problema, se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se regresa al problema.

Concretamente, el problema que se representa en esta asignatura es un determinado conjunto a resolver que se desarrolla en el Tema 5. Una vez propuesto el problema, se sigue la teoría del proceso de diseño presentada en el Tema 3 para abordar la resolución del conjunto,

enmarcando cada fase del proceso de diseño en los subtemas 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 y 5.5. Los temas 1-4 sirven como material de estudio para la resolución del conjunto planteado.

Con el objetivo de hacer uso de la metodología PBL, se identificarán las necesidades de aprendizaje que se resolverán mediante la introducción de funcionalidades de la herramienta CAD Solid Edge necesarias para abordar cada fase del proceso de diseño. De esta manera, el proceso de diseño y el aprendizaje PBL se alinean para resolver el conjunto planteado.

Esta asignatura se presenta como una alternativa de auto-aprendizaje, si bien se aconseja hacerlo en pequeños equipos, trabajando de manera cooperativa, compartiendo en esa experiencia de aprendizaje la posibilidad de practicar y desarrollar habilidades y competencias genéricas de carácter transversal.

La experiencia de trabajo en equipo orientado a la solución del problema es una de las características distintivas del PBL. Por lo anterior, se considera que esta forma de trabajo representa una alternativa congruente con el modelo de asignatura propuesto.

## 1.7. Cronograma

El cronograma de la asignatura es secuencial, ya que primeramente se plantean temas introductorios para contextualizar la asignatura y posteriormente se plantea el conjunto y su resolución. Una vez resuelto, se hará uso de la matriz de valoración para evaluar la calidad del trabajo.

Tema 1									
Tema 2									
Tema 3									
Tema 4					★				
Tema 5									
Tema 6									

Tabla 1.1. Cronograma

- ★ Hito 1: Conocimiento de los conceptos básicos de CAD y de la teoría del proceso del diseño industrial.
- ★ Hito 2: Conjunto resuelto. Despiece y planos.