



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53002084 - Proyecto En Diseño De Procesos I

PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53002084 - Proyecto en Diseño de Procesos I
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Victor Manuel Perdices Eirin (Coordinador/a)	TQ Lab.	vm.perdices@upm.es	M - 20:15 - 21:00 M - 20:15 - 21:15 Contactar Profesor Previamente

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Simulación de Procesos
- Control de Procesos e Instrumentación
- Simulador de Procesos ASPEN PLUS
- Operaciones Básicas de Ingeniería Química
- Equipos de Procesos (Estáticos, Rotativos y de Intercambio Térmico)
- Transferencia de Materia y Calor

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE04 - Capacidad para el análisis y diseño de procesos químicos.

CE22 - Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.

CG01 - Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA129 - Utilizan los programas o el instrumental de forma avanzada

RA172 - Introducir los criterios de seguridad y los aspectos tecnológicos necesarios para el emplazamiento, diseño, construcción y operación de centrales nucleares en condiciones seguras, así como las bases teóricas del análisis de accidentes y del análisis de seguridad.

RA170 - Capacitación para desarrollar trabajos de operación de plantas de proceso, rediseño, actualización y modernización de sus sistemas de control.

RA122 - Utiliza el estilo adecuado para facilitar la comprensión del lector teniendo en cuenta sus expectativas y conocimientos previos.

RA179 - Conocer la instrumentación del control industrial

RA171 - Práctica en la justificación de las estrategias de control óptimas para cada caso a partir del análisis de las condiciones y restricciones de proceso del entorno. Utilización de simuladores para evaluar la idoneidad de las distintas alternativas.

RA123 - Utiliza los recursos gráficos y los medios necesarios para comunicar de forma efectiva la información.

RA168 - El alumno será capaz de realizar un diseño preliminar de un proceso químico

RA169 - El alumno conocerá y será capaz de trabajar con simuladores comerciales

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Process Design Project I tiene una vocación eminentemente práctica desde el punto de vista de la Ingeniería, en ella se llevará a cabo el Diseño Básico de un proceso químico tal y como es realizado por cualquier empresa de Ingeniería a nivel internacional. Además el alumno será capaz de ver de forma clara la integración de dicho Diseño Básico del proceso dentro de un proyecto industrial global con sus distintas fases de ejecución.

El alumno al comenzar la asignatura recibirá una Carta de Adjudicación del Pedido de la Ingeniería Básica (Process Design Book) que desarrollará durante el cuatrimestre con el detalle de las pruebas en clase y trabajos que se realizarán como evaluación continua. Esta planificación de las actividades de evaluación de la asignatura

será flexible en función del desarrollo concreto de la asignatura durante el cuatrimestre.

En la asignatura mediante la utilización de uno de los simuladores comerciales mas utilizado en la actualidad para la simulación de procesos quimicos como es la suite AspenONE de AspenTech, se realizará la simulación del proceso propuesto, y a partir de dicha simulación, y las bases de diseño y los estándares de diseño se procederá a la elaboración de la documentación básica del proceso (Libro Básico del Proceso) incluyendo entre otros documentos: Balances de Materia y Energía, Diagramas de Flujo de Proceso (PFDs), Hojas de Datos de Procesos de los equipos principales, Diagramas de Tuberías e Instrumentos (PIDs), Lista de Equipos, Lista de Líneas, etc.

Es importante resaltar que el alumno deberá tener los conocimientos previos necesarios de manejo del simulador comercial **AspenONE de AspenTech** que se utilizara en el desarrollo de la asignatura y estar suficientemente familiarizado con el entorno de simulacion de ASPEN como para permitir el desarrollo de las simulaciones previstas. La asignatura NO tiene como objetivo el proveer al alumno de los conocimientos especificos de manejo de la herramienta de simulacion comercial empleada durante la asignatura, que se suponen debe poseer el alumno del grado, aunque se resuelvan dudas o aspectos puntuales propios de las simulaciones planteadas en la asignatura.

El Diseño Básico del Proceso y la elaboración de la documentación que constituye dicho diseño se hará de forma progresiva durante el desarrollo de la asignatura con explicación de los conceptos necesarios para realizarlos, mediante la elaboración de entregables que desarrollará el alumno de forma **INDIVIDUAL** fuera del horario de clases y ejercicios de clase en que de forma presencial el alumno mostrará los conocimientos adquiridos en el transcurso del cuatrimestre. El trabajo de los alumnos en los entregables permitirá consolidar los conocimientos adquiridos durante las clases. Se harán **dos (2)** pruebas tipo test distribuidas dentro del cuatrimestre como ejercicios presenciales en clase cuya valoración se integrará dentro del proceso de evaluación continua (ver Cronograma y Actividades y criterios de Evaluación).

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los Proyectos Industriales (Plantas de Proceso)
 - 1.1. Adjudicación del Pedido del Proyecto de Diseño Básico del Proceso
 - 1.1.1. Bases de Diseño
 - 1.1.2. Datos e Información de Diseño de la Ingeniería Básica
 - 1.2. El Diseño Básico del Proceso dentro del Proyecto Industrial (Plantas de Proceso)
 - 1.3. El Paquete de Diseño Básico de Proceso (Ingeniería Básica)
 - 1.4. Introducción a la Planificación y Control de Proyectos
 - 1.5. Introducción a la Ingeniería de Proyectos
2. Diseño Básico del Proceso (Libro Básico del Proceso)
 - 2.1. Simulación del Proceso Propuesto (AspenONE)
 - 2.2. Diagramas de Flujo del Proceso (PFDs)
 - 2.2.1. Representación del Proceso mediante PFDs
 - 2.2.2. Representación y Numeración de Equipos y Líneas
 - 2.2.3. Estandares Aplicables (Estandares DIQUIMA)
 - 2.3. Balances de Materia y Energía
 - 2.4. Diseño y Especificación de los Equipos Principales de Proceso
 - 2.4.1. Diseño de equipos de Proceso
 - 2.4.1.1. Diseño de Columnas y Recipientes
 - 2.4.1.2. Diseño de Cambiadores de Calor
 - 2.4.1.3. Diseño de Bombas y Compresores
 - 2.4.2. Especificación de Equipos de Proceso
 - 2.4.2.1. Hojas de Datos de Proceso de Columnas y Reactores
 - 2.4.2.2. Hojas de Datos de Proceso de Platos e Internos
 - 2.4.2.3. Hojas de Datos de Proceso Recipientes
 - 2.4.2.4. Hojas de Datos de Equipos de Transferencia de Calor
 - 2.4.2.5. Hojas de Datos de Bombas y Compresores
 - 2.5. Lista de Equipos

2.6. Diagramas de Tuberías e Instrumentos (PIDs) I (Dependiendo ritmo de las clases este tema puede pasar a PDP II)

- 2.6.1. Contenido y Simbología de los PIDs
- 2.6.2. Dimensionamiento de Líneas de Proceso y Servicios
- 2.6.3. Simbología y Numeración de Líneas
- 2.6.4. Elementos de Tuberías y su Representación
- 2.6.5. Especificación de Tuberías (Clases de Tuberías)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Sesión de Lanzamiento de la Asignatura Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Carta de Asignación del Pedido (Bases de Diseño y Datos Básicos) Duración: 00:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Introducción a Proyectos Industriales (El Diseño Básico de Proceso dentro del Proyecto) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Introducción a Proyectos Industriales (El Diseño Básico de Proceso dentro del Proyecto) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Introducción a la Planificación y Control de Proyectos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega del Diagrama de Bloques Preliminar del Proceso TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00</p>
3	<p>Process Flow Diagrams (PFDs) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación del Proceso en AspenONE Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Simulación del Proceso en AspenONE Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Entrega de los PFDs y Balances de materia y energía TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00</p>
5	<p>Simulación del Proceso en AspenONE. Dimensionamiento columna LPG Stripper Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Diagramas de Flujo de Proceso (PFDs) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			

6	Diseño y Hojas de datos de Columnas y Recipientes Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	Diseño de Intercambiadores de Calor Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Columns & Vessels data sheets TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00
8	Simulation Test Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Simulation Test EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
9	Diseño de Intercambiadores de Calor con Aspen Exchanger Design Rating (EDR) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Ejercicio de Calculo de cambiadores con EDR y entrega Hoja de datos Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Heat Exchangers data sheets TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00
11	Cálculo y Especificación de Bombas/compresores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega Lista de Equipos (OPCIONAL) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 02:00
12	Diagramas de Tuberías e Instrumentos (PIDs) I Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	Test Cálculo de Bombas Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			Test Cálculo Bomba EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
14	Diagramas de Tuberías e Instrumentos (PIDs) I Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				Entrega del Libro Básico de Proceso Primera Parte (OPCIONAL) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00
16				
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Entrega del Diagrama de Bloques Preliminar del Proceso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	25%	/ 10	CG01 CG02 CE22 CE04
4	Entrega de los PFDs y Balances de materia y energía	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	25%	/ 10	CE22 CE04
7	Columns & Vessels data sheets	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	20%	/ 10	CG01 CG02 CE22 CE04
10	Heat Exchangers data sheets	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	10%	/ 10	CG01 CG02 CE22 CE04
11	Entrega Lista de Equipos (OPCIONAL)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	10%	/ 10	CG01 CG02 CE22 CE04
15	Entrega del Libro Básico de Proceso Primera Parte (OPCIONAL)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Simulation Test	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	/ 10	CG01 CG02 CE22 CE04

13	Test Cálculo Bomba	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	/ 10	CG01 CG02 CE22 CE04
----	--------------------	--	------------	-------	-----	------	------------------------------

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La asignatura se evaluará de forma continua a partir de los entregables indicados en las Actividades de Evaluación (**40% de la Nota Final (4 puntos) + dos (2) Entregables Opcionales (2 punto)**) que el alumno deberá realizar de FORMA INDIVIDUAL para asegurar la correcta asimilación de las capacidades y contenidos de la Asignatura.

De forma conjunta con los mencionados entregables individuales se realizarán dos pruebas presenciales durante el cuatrimestre (**60% de peso en Nota Final (6 puntos)**) en clase para que el alumno adquiera capacidad de resolución de problemas relativos a la asignatura de forma individual, presencial y en un entorno de tiempo limitado.

Dos ejercicios Opcionales podrán suponer hasta dos (2) puntos adicionales de la nota final con un **máximo de puntuación final de 10 puntos**.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
AspenONE (Aspen HYSYS, Aspen Plus, etc)	Equipamiento	Simulador de Procesos Comercial de amplio uso en la Industria de Procesos
Manuales, Webinars y recursos de AspenONE	Bibliografía	Manuales de Uso del Simulador AspenONE y Recursos en la Web

Presentaciones y Material Asignatura PDP I	Recursos web	Presentaciones de la Asignatura, bases de diseño, notas, etc disponibles en Moodle
Estandares de DIQUIMA (DTSs)	Otros	Estándares desarrollados en la Unidad Docente de Tecnología Química del DIQUIMA
Free use Software KG-Tower (Koch-Glitch)	Equipamiento	Programa del vendedor de internos de columnas Koch Glitsch para calculo de Platos y Rellenos
Introduction to KG-Tower	Bibliografía	Guia para la utilizacion del programa de uso libre de platos de KG
Applicable ASME/API Codes, Standards and Recommended Practices	Bibliografía	Applicable ASME/ASTM/API Codes, Standards and Recommended Practices
ASME Boilers & Pressure Vessels Code (Last Edition)	Bibliografía	ASME Code of Boiler and Pressure Vessels Code
TEMA 10th Edition	Bibliografía	Standard of the Tubular Exchanger Manufacturer Association (TEMA)
Directiva 2014/68/UE	Bibliografía	Directiva de la EU de Equipos a Presion
Real Decreto 709/2015	Bibliografía	Real Decreto 709/2015 transposicion al la legislacion espanola de la Directiva 2014/68/UE de requisitos esenciales de comercializacion de Equipos a Presion
ASME 31.3	Bibliografía	American Society of Mechanical Engineers (ASME) standard of Process Piping
ASME 36.10M	Bibliografía	ASME standard of Welded & Seamless Wrought Steel Pipes
ANSI/ISA -S5.1	Bibliografía	International Society of Automation (ISA) Standard of Instrumentation Symbols and Identification
API 660	Bibliografía	American Petroleum Institute (API) standard Shell & Tube Heat Exchangers
Ludwig's Applied Process Design for Chemical & Petrochemical Plants Volume 1, 2 y 3	Bibliografía	

Mukherjee, R.	Bibliografía	Practical Thermal Design of Shell & Tube Heat Exchangers, Begel House 2004
Mukherjee, R. (II)	Bibliografía	Effectively Design of Sheel & Tube Heat Exchangers, CEP Fe. & March 1998
Karassik I., Pump Handbook	Bibliografía	Pumps Handbook
Cameron Hydraulic Data 19th edition	Bibliografía	Cameron Hydraulic data
Nesbitt B, Handbook of pumps and pumping	Bibliografía	Handbook of pumps and pumping

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura trabaja en la línea de los objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En particular la asignatura se relaciona con los objetivos ODS4, ODS5, ODS6, ODS7, ODS8, ODS9, ODS12.

La utilización de la herramienta del simulador Aspen One de Aspen Plus no es obligatoria y los alumnos pueden seguir la asignatura con cualquier otra herramienta de simulación con la que estén familiarizados y tengan acceso. La utilización de ASPEN Plus simplemente se debe a que es la herramienta de simulación disponible en la UPM, Se recomienda que los alumnos que NO tengan conocimientos previos de la herramienta que los adquieran de forma previa y se familiaricen con la herramienta, El curso NO está enfocado al aprendizaje o adiestramiento de la herramienta de simulación sino al diseño de procesos químicos. La utilización de la herramienta de Aspen Plus es incidental no un objetivo del curso.