



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

**53002085 - Proyecto En Diseño De Procesos Ii**

### PLAN DE ESTUDIOS

**05AZ - Master Universitario En Ingenieria Industrial**

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

**2025/26 - Segundo 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53002085 - Proyecto en Diseño de Procesos II
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Milagrosa Clavero Sabariegos	TQ Lab	mariamilagrosa.clavero@upm.es	Sin horario. M - 20:15 - 21:00 Contactar Profesor
Victor Manuel Perdices Eirin (Coordinador/a)	TQ Lab.	vm.perdices@upm.es	M - 20:15 - 21:00 Contactar Profesor. El alumno podrá concentrar horario de tutorías contactando al profesor.

---

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

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

(I) - ES BILINGÜE. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/castellano).

CE02 - Conocimiento y capacidad para proyectar, calcular y diseñar sistemas integrados de fabricación.

CE08 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

CE15 - Conocimientos y capacidades para la dirección integrada de proyectos.

CG04 - Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA107 - Aplicación principios básicos científicos e ingenieriles para analizar lo que ocurre en un sistema o proceso con coherencia de los resultados (el profesor no indica ni propone los principios).

RA162 - Comprender el fundamento de la destilación

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

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

RA111 - El diseño del componente, proceso o sistema se realiza de acuerdo a las especificaciones dadas

RA114 - El alumno trabaja asumiendo el rol o la especialidad que le ha sido asignado.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Process Design Project II (PDP II) como continuación de PDP I tiene igualmente vocación práctica desde el punto de vista de ingeniería, en ella se completará el Diseño Básico del proceso químico comenzado en PDP I. Se comenzará donde se quede el diseño desarrollado en PDP I (1er cuatrimestre) y se completarán fundamentalmente los Piping & Instrument Diagrams (PIDs) y la lista de líneas con el contenido necesario de control e instrumentación, se hará la implantación preliminar de los equipos desarrollando el Plano de Implantación (Lay out) de Básica y se desarrollará la instrumentación necesaria de acuerdo a las estrategias de control definidas para el control de unidad de proceso planteada desarrollando lista de instrumentos, hojas de datos de válvulas de instrumentación e instrumentos de campo, etc.

El alumno como en la primera parte y al comenzar la segunda parte de la asignatura recibirá una Carta del Pedido de la Ingeniería Básica que desarrollará durante el cuatrimestre con el detalle de los trabajos y/o pruebas que realizará.

El diseño básico y la elaboración de la documentación que constituye dicho diseño se hará de forma progresiva durante el desarrollo de la asignatura mediante la elaboración de entregables por parte de los alumnos en el transcurso del cuatrimestre. El trabajo de los alumnos en estos entregables permitirá consolidar los conocimientos adquiridos durante las clases. Se podrá hacer alguna prueba tipo test distribuida dentro del cuatrimestre como ejercicio presencial en clase cuya valoración se integrará dentro del proceso de evaluación continua (ver Cronograma y Actividades y criterios de Evaluación).

Process Design Project II (PDP II) as continuation of PDP I has a practical development idea from an Engineering point of view. It is intended in this second part of Process Design Project to complete the Basic Engineering Design of chemical process plant started in PDP I. The status of PDP I will be the start point for this second phase of the course, Piping & Instrument Diagrams (PIDs) with all the control and instrumentation required will be developed. Also it will accomplish the preliminary location of the plant in a plot area and a Basic Plot Plan for the unit will be generated. Instrumentation datasheets will be prepared for the main instruments (control valves, PSVs, and field instrumentation till the extension possible).

The student will receive an awards letter as in the first part of the course for the Basic Engineering Package that will be developed in the second part of the course and the class test to be done.

The basic Engineering and the associated documentation will be progressively developed through the proposed deliverables to the student to be done by them individually during this second part of the course. The individual work of the student throughout all the period will permit to consolidate the knowledge provided during the class. The class tests will be a further review point for the course goals accomplishment (see the Chronogram & the activities and evaluation criteria).

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Diseño Básico del Proceso (Libro Básico del Proceso II)

#### 1.1. Diagramas de Tuberías e Instrumentos (PIDs) y Lista de Líneas II

##### 1.1.1. Simbología de Instrumentación en PFDs y PIDs

##### 1.1.2. Especificación de Tuberías

##### 1.1.3. Lista de líneas II (Aislamiento, Presiones de Prueba, otra información)

#### 1.2. Plano de Implantación de Equipos de la Unidad

##### 1.2.1. Criterios de Implantación de Proceso (Implantación Óptima)

##### 1.2.2. Criterios de Implantación de Seguridad

##### 1.2.3. Criterios de Implantación de Operación y Mantenimiento

##### 1.2.4. Plano de Implantación General y de la Unidad

#### 1.3. Control del Proceso Propuesto

##### 1.3.1. Asignación de Estrategias de control del Proceso

##### 1.3.2. Definición de Lazos de Control Abiertos y Cerrados

##### 1.3.3. Seguridad del Proceso. Análisis y Definición de las Funciones Instrumentadas de Seguridad

(SIFs)

1.3.4. Representación de los Lazos de Control y Funciones Instrumentadas de Seguridad en los PFDs y PIDs

1.3.5. Lista de Entradas y Salidas del DCS & SIS (I/O List)

1.3.6. Matriz Causa Efecto. Descripción de las SIFs (enclavamientos) del SIS

1.3.7. Instrumentación de Campo para el Control de la Unidad

1.4. Lista de Instrumentos

1.5. Calculo y Hojas de Datos de la Instrumentación

1.5.1. Calculo y elaboracion Hojas de Datos de Válvulas de Control

1.5.2. Hojas de Datos de Válvulas Todo-Nada y Emergencia

1.5.3. Calculo y Hojas de Datos de Válvulas de Seguridad (PSVs)

1.5.4. Hojas de Datos Instrumentos de Caudal

1.5.5. Hojas de Datos Instrumentos de Temperatura

1.5.6. Hojas de Datos de Instrumentos de Presión

1.5.7. Hojas de Datos Insrumentos de Nivel

1.5.8. Hojas de Datos de Analizadores

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>Sesión de Lanzamiento de la Segunda Parte de la Asignatura (Opening Session)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>PIDs II (Introducción)</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p><b>PIDs II (Instrument symbology, piping specs &amp; items )</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Entrega de PIDs II (PIDs II Delivery)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 04:00</p>
3	<p><b>Line List (Content, Insulation Hydrotest info and others)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p><b>Lista de Líneas II (Line List II Delivery)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 04:00</p>
4	<p><b>Utilities Balances &amp; Load List</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p><b>Planos de Implantación de Equipos I (Plan Lay out drawings I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
6	<p><b>Plano implantación Equipos II (Plan Layout Drawing II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
7				<p><b>Plano de Implantación Test (Plan Lay Out Test)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 02:00</p>
8	<p><b>Process Basic Control &amp; SIFs I</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9	<p><b>Process Basic Control &amp; SIFs II</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>PFD con estrategias y lazos de control (PFDs with control strategies &amp; control loops)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00</p>

10	<b>Control loops in PIDs, required instrumentation and symbology &amp; Instrument List</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>PIDs con control e instrumentación (PIDs with control &amp; Instrumentation)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00
11	<b>Instrument datasheets. Control Valves Datasheets. Control valves calculations</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Lista de Instrumentos (Instrument List) (OPCIONAL)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00
12	<b>Instrument datasheets. Pressure Safety Valves (PSVs). Pressure Safety Valves calculations</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Hojas de datos de válvulas de control (Control Valves datasheets)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00
13	<b>Field Instrumentation. Datasheets I</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
14				<b>Válvula de Control/Seguridad Test (PSVs datasheets)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 02:00
15	<b>Field Instrumentation. Datasheet II</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				<b>Entrega Libro Final de PDP II Segunda Parte (Final Process Design Book II Delivery) (OPCIONAL)</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 04:00
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 de PIDs II (PIDs II Delivery)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	25%	/ 10	CG04 (I) CE15 CE02 CE08
3	Lista de Líneas II (Line List II Delivery)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	04:00	25%	/ 10	CG04 (I) CE15 CE02 CE08
9	PFD con estrategias y lazos de control (PFDs with control strategies & control loops)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	CG04 (I) CE15 CE02 CE08
10	PIDs con control e instrumentación (PIDs with control & Instrumentation)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	CG04 (I) CE15 CE02 CE08
11	Lista de Instrumentos (Instrument List) (OPCIONAL)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	CG04 (I) CE15 CE02 CE08
12	Hojas de datos de válvulas de control (Control Valves datasheets)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	04:00	10%	/ 10	CG04 (I) CE15 CE02 CE08
16	Entrega Libro Final de PDP II Segunda Parte (Final Process Design Book II Delivery) (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
7	Plano de Implantación Test (Plan Lay Out Test)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	50%	/ 10	CG04 (I) CE15 CE02 CE08
14	Válvula de Control/Seguridad Test (PSVs datasheets)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	50%	/ 10	CG04 (I) CE15 CE08

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

The student will receive the award letter for the works to be implemented during the second part of the course Process Design Project (PDP II). The work will consist mainly in **individual works** about of the contents developed during the course and will have a weight in the final grade as indicated in the evaluation activities and award letter (any modification for adjustment will be announced in due time). It is important to remark that for a better achievement of course goals and get the proposed abilities the **works shall be done individually**. Total score for this part will represent **approx. 40%** of the final grade. With a 20% additional for the optional deliverables with a Final Maximum grade of 10 points.

Additionally to the individual works about course contents, two **Class Tests** will be done during the course to check the knowledge acquire by the students. For this two Class Tests that it will be done individually, it is required the attendance of the students to the test in class. Total score for the Class Tests will represent **approx. 60%** of the final grade.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
AspenONE (Hysys, Aspen Plus, EDR, etc)	Equipamiento	Simulador de Procesos Comercial de amplio uso en la Industria de Procesos
Manuales, Webinars & Recursos de AspenONE	Bibliografía	Manuales de Uso del Simulador ASPEN PLUS
Presentaciones y Material Asignatura PDP II	Recursos web	Presentaciones de la Asignatura disponibles en Moodle
Estandares de DIQUIMA (DTSSs)	Otros	Estándares desarrollados en la Unidad Docente de Tecnología Química
Kern R.	Bibliografía	Plant Layout 1/12 CE Refresher Chemical Engineering May 1977-August 1978
Mecklemburg J.C.	Bibliografía	Process Plant Layout. 1985
Bausbacher Ed & Hunt R.	Bibliografía	Process Plant Layout & Piping Design. Prentice Hall 1993
Global Proteccion Services Assets GAPS (Former IRI now AXA standards)	Bibliografía	Recommended Practices (2005-2013)
RD-2085/1994 Reglamento de Instalaciones Petrolíferas y de Almacenamiento de Líquidos petrolíferos	Bibliografía	Normativa de implantacion Intalaciones industriales
RD-656/2017 Reglamento de Almacenamiento de Productos Químicos	Bibliografía	Normativa implantación de plantas industriales
Center for Chemical Process Safety (CCPS) AIChE	Bibliografía	Guidelines for Facilities Sitting & Layout. Wiley-AICHE Publ. 2003

Meissner R.,	Bibliografía	Plant Layout, Kirk Othmer Encyclopedia of Chemical Tecnology 2005
ASME 31.3	Bibliografía	Process Piping. Last Edition. 2014
ASME 36.10M	Bibliografía	Welded & Seamless Wrought Steel Pipes
ANSI/ISA -S5.1	Bibliografía	Instrumentation Symbols and Identification
ANSI/ISA 75.01.01	Bibliografía	Control Valves Serie. (2002)
Masoneilan	Bibliografía	Handbook for Control Valve Sizing
API STD 520	Bibliografía	Parts I & 2 Sizing, Selection & Inst. of Pressure Relieving Devices (2015)
API STD 521	Bibliografía	Guide for Pressure-Relieving and Depressuring System (2014)
API RP 553	Bibliografía	Refinery Control Valves. Second Edition (2012)

## 9. Otra información

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Durante el cuatrimestre se utilizará con gran profusión material en Inglés, así como posiblemente parte de la impartición y del material de seguimiento. El conocimiento suficiente de dicha lengua y del vocabulario técnico asociado a la asignatura de la misma se considera necesario para un correcto seguimiento de la asignatura. En entorno internacional en que se desarrolla la Ingeniería Industrial en especial a nivel comercial de firmas de Ingeniería hace necesario sin discusión el conocimiento suficiente de la lengua inglesa.

La asignatura esta alineada con la consecucion de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 en particular los ODS4, ODS5, ODS6, ODS7, ODS8, ODS12.

La utilizacion de la herramienta Aspen Plus de simulacion u otras no son el objetivo del curso. El alumno debe

tener conocimiento suficiente previo de las herramientas a manejar durante el curso. NO es objetivo del curso el aprender a manejar las herramientas sino su utilización dentro del diseño de plantas de proceso químicas.