



Control Avanzado de Procesos

Prof. Cesar de Prada

Dpt. Ingeniería de Sistemas y Automática

prada@autom.uva.es

ISA-UVA



Control Avanzado de Procesos

- Información general
- Orientación y objetivos
- Programa
- Actividades
- Laboratorio
- Metodología
- Calificación



Información general

Caracter:	Optativa, 6 créditos
Curso:	2º, 1º cuatrimestre código 53756
Horario teoría:	martes 9h. jueves 9h. septiembre-diciembre
Horario Prácticas:	Sede Mergelina, Laboratorio del Dpto. de Ingeniería de Sistemas y Automática jueves 10 a 12h
Profesor:	Cesar de Prada Moraga Catedrático de Ingeniería de Sistemas y Automática (ISA), Sede Mergelina, EII prada@autom.uva.es http://www.isa.cie.uva.es/~prada/
Prerrequisitos:	Conocimientos de Fundamentos de Automática y Modelado



Objetivos

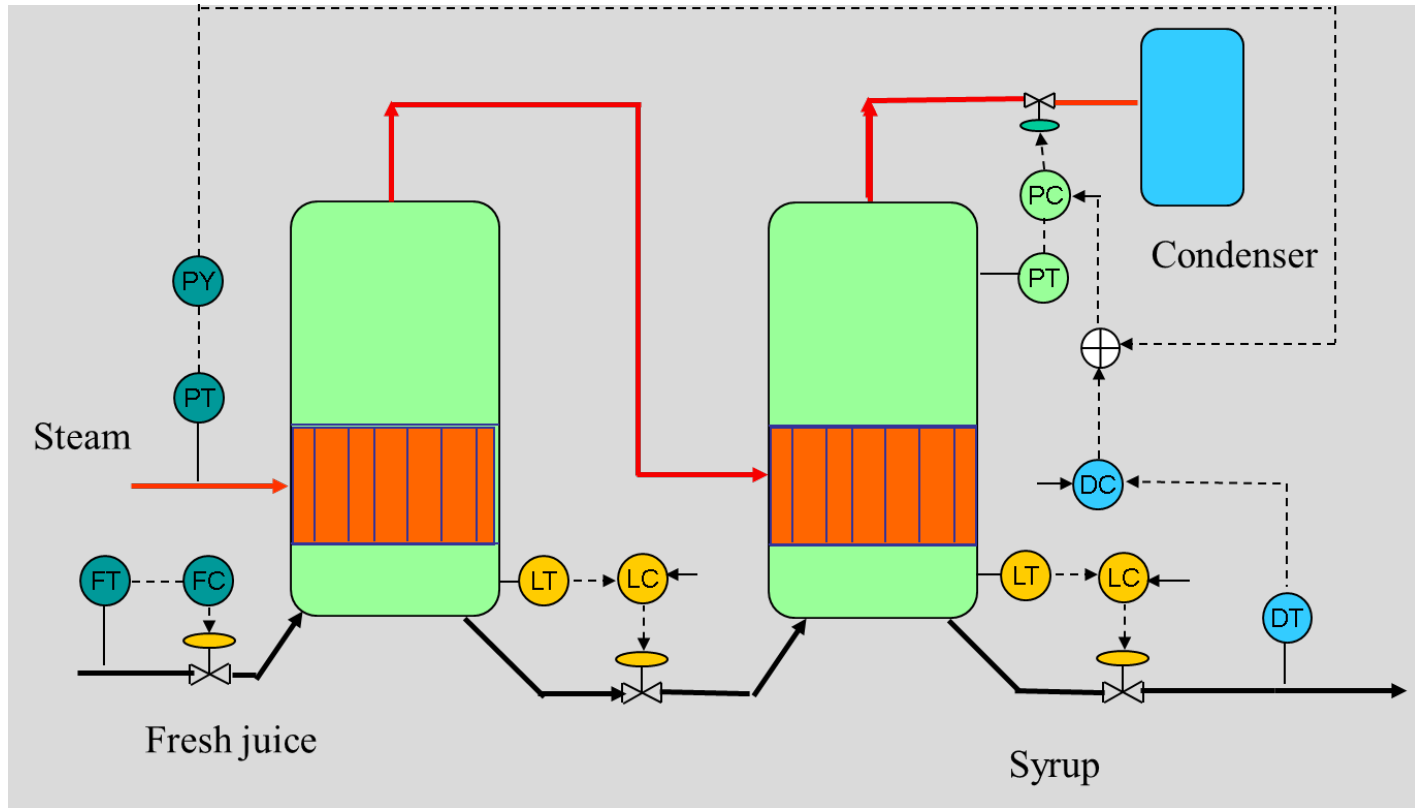
- ✓ Proporcionar al alumno conocimientos sobre control avanzado y operación óptima de procesos necesarios para su aplicación en la industria de procesos.
- ✓ Conocer herramientas de cálculo adecuadas para ello
- ✓ Adquirir experiencia práctica en la implementación de proyectos de control avanzado y optimización

Tras el curso, el alumno debería ser capaz de:

- ✓ Obtener modelos dinámicos de procesos multivariados a partir de datos experimentales.
- ✓ Diseñar e implementar sistemas de control avanzado y optimización económica de la operación de procesos en tiempo real .
- ✓ Estimar en línea variables no medidas.

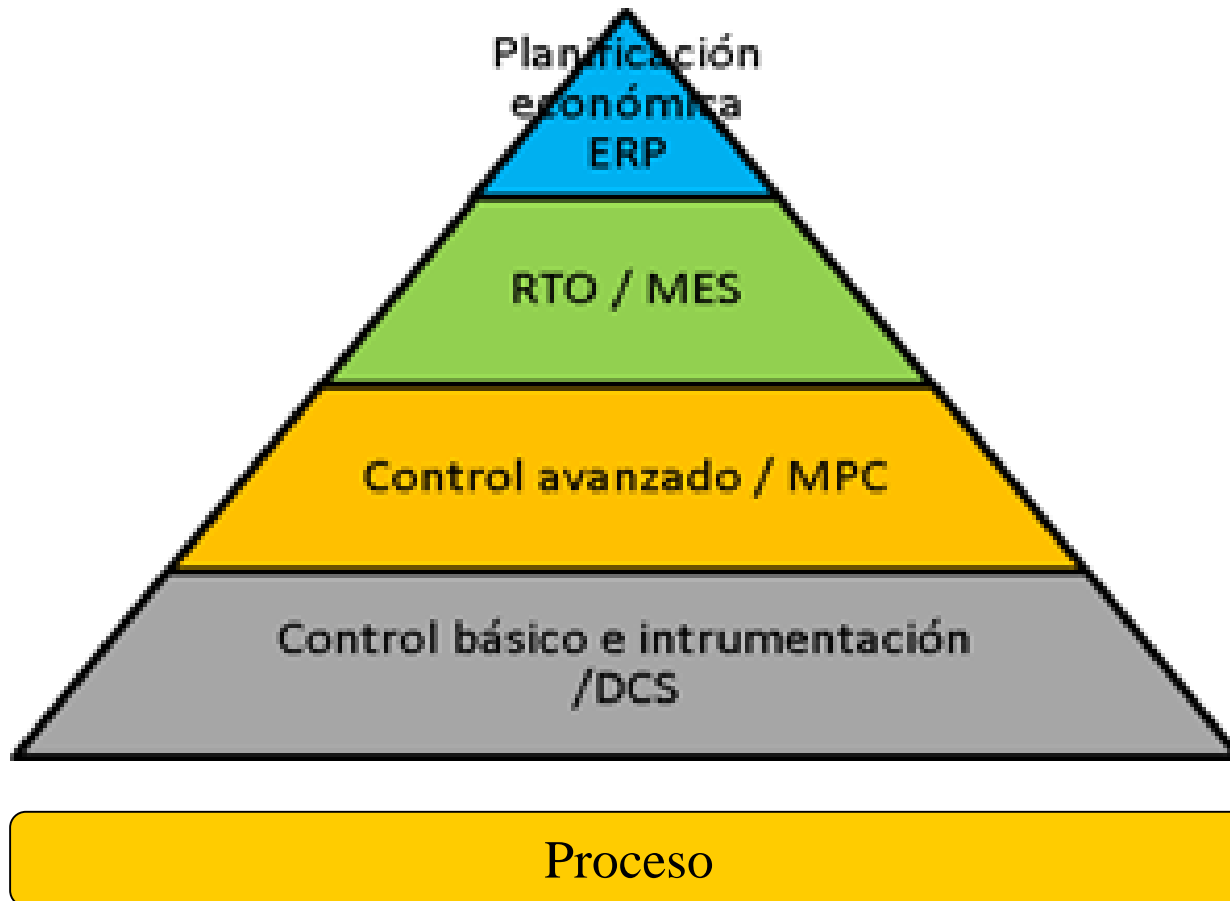


Interpretar y diseñar sistemas de control



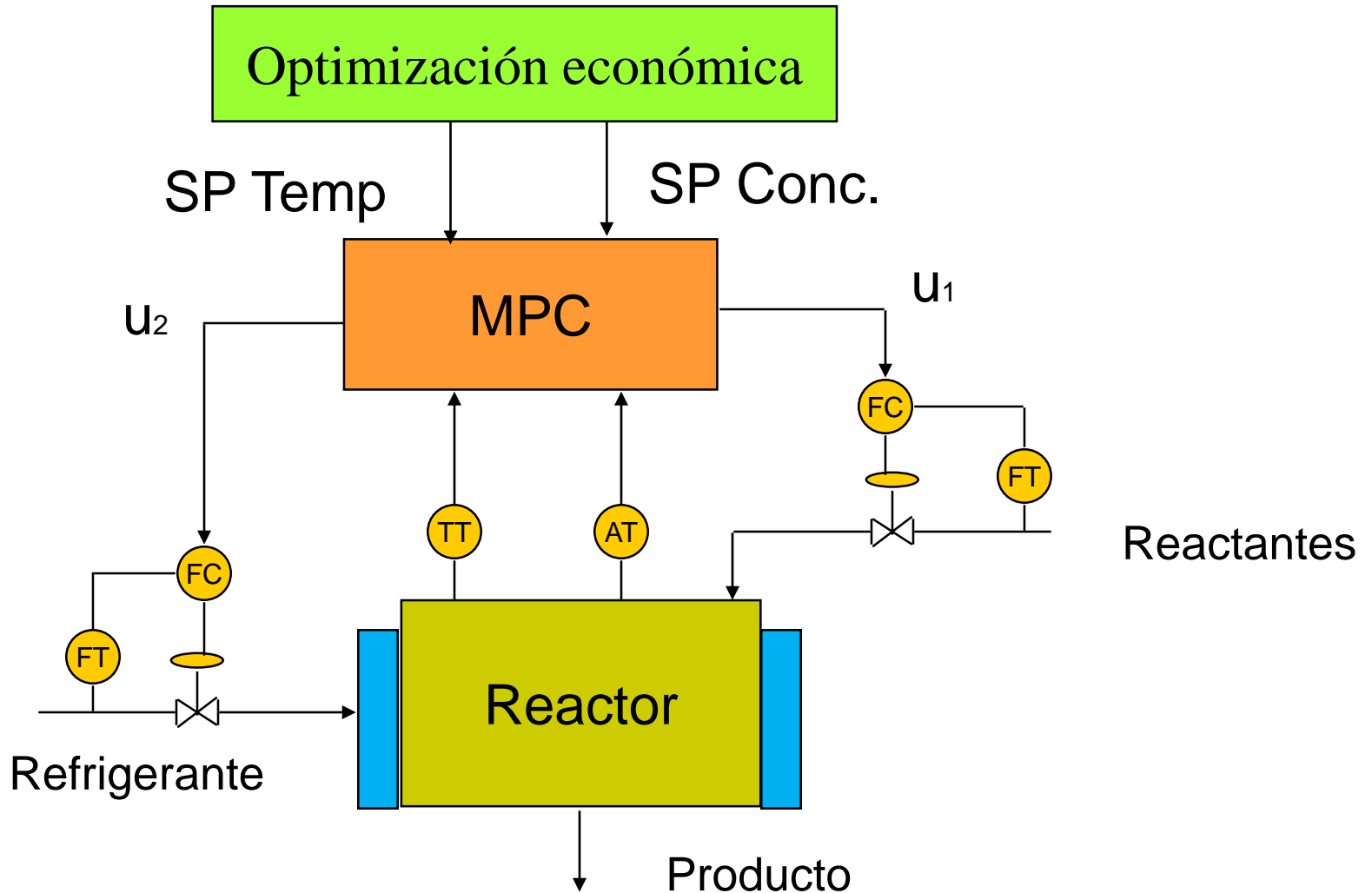


Entender e implementar funcionalidades de las capas superiores de la pirámide de control





Ejemplo





Programa

1. **Diseño de sistemas de control de planta.**

- ✓ Lección 1.1 Introducción a los sistemas de control. Estructuras de control. Metodología de diseño del esquema de control de una planta completa. Sistemas de control de reactores, columnas, calderas, compresores, evaporadores, hornos.

- ✓ Lección 1.2 Sistemas multivariables. Control de sistemas con interacción utilizando lazos simples. Medida de la interacción. Matriz de ganancias relativas de Bristol. Desacoplo. Ejemplos.



Programa

- ✓ **2. Modelado con datos experimentales.**

- ✓ Lección 2.1 Modelos para control por computador. Toma de datos con computador. Teorema de Shannon. Modelos muestreados. Análisis de sistemas muestreados.

- ✓ Lección 2.2 Modelado e identificación. Introducción a la identificación de sistemas. Métodos de estimación de parámetros. Propiedades de los estimadores. Diseño de experimentos. Métodos de validación de modelos.



Programa

3. Control Predictivo.

- ✓ Lección 3.1 Introducción al Control predictivo (MPC). El regulador DMC. Formulación multivariable. Control predictivo con restricciones. Justificación económica del control avanzado. Ejemplos de aplicación.
- ✓ Lección 3.2 Control predictivo no lineal. Métodos de optimización dinámica. Ejemplos de aplicación
- ✓ Lección 3.3 Métodos de estimación de estados y variables no medidas. Filtro de Kalman. Estimación de horizonte deslizante MHE. Ejemplos de aplicación.



Programa

4. Optimización de procesos en tiempo real.

- ✓ Lección 4.1 Organización de la producción, jerarquías de control. Optimización económica en tiempo real (RTO). Ejemplos de aplicación.
- ✓ Lección 4.2 Reconciliación de datos. Software de control y optimización. Práctica del RTO. Aplicaciones.



PSE Process Systems Engineering



- ✓ La asignatura se inserta dentro del campo denominado PSE (Ingeniería de Sistemas de Proceso)
- ✓ Process Systems Engineering (PSE) trata del desarrollo de métodos y herramientas basadas en ordenador para realizar un tratamiento integrado de todos los aspectos de modelado, simulación, diseño, operación control y gestión de las industrias de proceso.
- ✓ Es una área multidisciplinar, donde colaboran desde la ingeniería química, eléctrica, control, etc. a las matemáticas aplicadas, las ciencias básicas (química, física, biología,..) y en particular la informática.



Bibliografía

Process Dynamics, Modeling and Control, B.A. Ogunnaike, W.H. Ray, Oxford Univ. Press, 1994

Identification of multivariable industrial processes, Zhu Y., Backx, T., Springer Verlag 1993

Model Predictive Control, E.F. Camacho y C. Bordons, Second Edition Springer-Verlag, Londres, ISBN 1-85233-694-3, 2004

Resource Efficiency of Processing Plants, S. Kramer, S. Engell ed. Wiley-VCH, 2018



Página web

- ✓ Toda la documentación de la asignatura se encuentra en ficheros PowerPoint en:
- ✓ www.isa.cie.uva.es/~prada
- ✓ Para cualquier consulta:
- ✓ prada@autom.uva.es



Prácticas

- ✓ P1 Diseño de estructuras de control de procesos. Entrega 9/10 a las 14.00h
- ✓ P2 Identificación de sistemas. Entrega 30/10 a las 14.00h
- ✓ P3 Diseño e implementación de un sistema de control predictivo. Entrega 27/11 a las 14.00h
- ✓ P4 Diseño e implementación de un sistema RTO. Entrega 18/12 a las 14.00h





Visitas a industrias

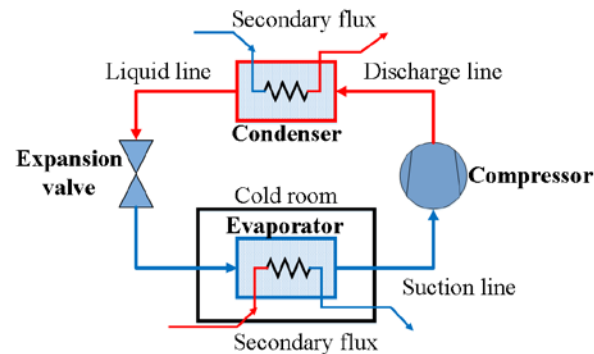
- ✓ ACOR
- ✓ Sonae
- ✓ Petronor



Concursos

Aprender Compitiendo:

Se anima a los alumnos a participar en el Concurso en Ingeniería de Control 2020 organizado por CEA (Comité Español de Automática) e ISA España.



<http://www.dia.uned.es/~fmorilla/CIC2019/>