

# Máster en Instrumentación y Control de Procesos

**2018 / 2019**

CENTRO SUPERIOR DE FORMACIÓN



Calidad Acreditada de Aprendizaje



# Máster en Instrumentación y Control de Procesos

2018 / 2019



## Presentación

La instrumentación y el control de procesos tienen que ver con mantener las variables de proceso como temperaturas, presiones, caudales, niveles y composiciones en un valor de operación determinado. El hecho de que los procesos sean dinámicos por naturaleza, nos obliga a disponer de mediciones cada vez más precisas y a tratar los procesos mediante las aplicaciones y algoritmos adecuados para conseguir de forma continua ahorrar energía, mejorar el rendimiento, incrementar capacidades, garantizar la calidad y la seguridad, además de proporcionar información para la gestión de la producción.

En un mercado tan competitivo como el actual, con unas regulaciones de seguridad cada vez más estrictas y unas condiciones económicas en continuo y rápido cambio, se produce un importante estrechamiento de las especificaciones de calidad.

En este escenario la instrumentación y el control de procesos representan, por un lado, una herramienta imprescindible para la operación de las unidades y por otra, una forma de aprovechar oportunidades de negocio de forma continua, cumpliendo con todos los requerimientos de seguridad y calidad.

## Objetivos de aprendizaje

1. Curso de referencia de todos los profesionales y compañías en instrumentación y control de procesos.
2. Proporcionar una visión de conjunto de todo lo que implica la instrumentación y el control de procesos.
3. Cubrir la carencia actual en España de una formación completa y específica en esta materia.
4. Adquisición de los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para el completo desarrollo profesional en esta especialidad.
5. Visión de conjunto del estado actual y tendencias de las distintas tecnologías aplicadas.
6. Conocer paso a paso los procedimientos necesarios para el desarrollo de una aplicación completa de instrumentación y control de una planta de proceso, desde su diseño inicial hasta su puesta en servicio.

# Máster en Instrumentación y Control de Procesos

2018 / 2019



## A quién va dirigido

- El curso completo está especialmente dirigido a aquellos profesionales y estudiantes que quieran orientar su carrera profesional al sector de la instrumentación y control.
- Esta formación es válida para aquellas personas que desarrollen o vayan a desarrollar su carrera profesional en empresas suministradoras, ingenierías, instaladoras o en producción (fábricas y complejos industriales).
- Aquellos que ya tengan experiencia o formación en alguna de las áreas de este curso pueden complementar sus conocimientos con los módulos que más les interesen.
- Profesionales de instrumentación y/o control de procesos.
- Profesionales de áreas relacionadas (ingeniería, electricidad, procesos, etc.).
- Recién titulados y nuevos profesionales que quieran orientar su carrera hacia esta especialidad.

## Metodología

El Máster está organizado en 11 módulos de una duración de 5 días (40 horas lectivas) cada uno. Los módulos tendrán contenidos teóricos, contenidos prácticos y su aplicación en el desarrollo de un proyecto tipo. Al finalizar cada módulo se realizarán ejercicios que en total supondrán unas 150 horas, incluyendo el proyecto.

El CSFR cuenta con una sala dotada de instrumentación de campo, elementos de calibración y sistemas de control, para que los asistentes puedan tener una primera toma de contacto con el entorno real.

También dispondrán de simuladores de equipos de proceso para practicar el ajuste de controladores y el control de los procesos más comunes.

Como complemento a la formación teórico-práctica, a lo largo de los distintos módulos, los alumnos realizarán un proyecto tipo completo de instrumentación basado en una planta de proceso.

# Máster en Instrumentación y Control de Procesos



2018 / 2019

## Contenidos

### Módulo 1

Fundamentos generales, conceptos básicos de plantas de proceso y de instrumentación

- Física, química, termodinámica, matemáticas, electricidad y electromagnetismo y su aplicación a instrumentación y control.
- Unidades básicas de proceso, fuentes de energía, vapor, aire y agua, almacenamiento y transporte.
- Fundamentos de medida, variables fundamentales.
- Visita a planta piloto.

### Módulo 2

Medida de variables de proceso

- Variables básicas: temperatura, nivel, caudal, presión. Principios físico-químicos de funcionamiento, campos de aplicación y criterios de selección.
- Sistemas analíticos: aplicación, formas de instalación, sistemas de toma de muestra y criterios de selección.

### Módulo 3

Válvulas de control

- Válvulas automáticas on-off Auto-reguladas.
- Válvulas de control. Cavitación, flash, ruido.
- Cálculo, selección y especificación. Ingeniería de V. Control
- Conceptos básicos de válvulas de seguridad.

### Módulo 4

Instalación, mantenimiento y calibración de instrumentos

- Estudio de los criterios, términos, normas, códigos, especificaciones y mejores prácticas para el diseño de la instalación de Instrumentos en plantas industriales de proceso, indicando la mejor opción para cada tipo de medida.
- Pruebas y puesta en marcha.
- Mantenimiento e ingeniería para el mantenimiento posterior.
- Ajuste y calibración.



# Máster en Instrumentación y Control de Procesos

2018 / 2019

## Contenidos

### Módulo 5 Ingeniería de instrumentación

- Proyecto básico, ingeniería de detalle, ingeniería de instrumentación. Generación de la documentación, hojas de datos, requisiciones, montaje y cálculo de instrumentos, manejando planos, P&ID, implantación y codificación de áreas.
- Gestión de proyecto, criterios de compra.
- Inicio del desarrollo de un proyecto completo de Ingeniería de Instrumentación.

### Módulo 6 Instalaciones ATEX y sistemas instrumentados de seguridad

- Especificaciones, instalación, conexionado.
- Concepto y normativa de áreas clasificadas [ATEX].
- HAZOP, SIL, SIS.
- Se desarrollan varios casos reales de cálculo de SIL para cada una de las funciones instrumentadas de seguridad [SIFs] requeridas.

### Módulo 7 Control básico

- Estrategia de control, sintonía de lazos utilizando simuladores.
- Control básico, algoritmos utilizados en la base de dicho control.
- Técnicas de control. Se analizan en profundidad, utilizando simuladores, las principales técnicas de control, control ratio, en operación, rango percibido, *override*, *feedforward*, compensación de tiempo muerto sobre las que se va a soportar el control de más nivel.

### Módulo 8 Sistemas de control

- Instrumentación inteligente, buses de campo, sistemas de control distribuido, PLC's, SCADA's, comunicaciones, redes, sistemas de gestión de la producción.
- Ergonomía aplicada. Gestión de alarmas, diseño de gráficas de operación, elaboración de manuales.
- Análisis de ofertas de SCD's.
- Ciberseguridad.
- Visita a instalación industrial.

# Máster en Instrumentación y Control de Procesos



2018 / 2019

## Contenidos

### Módulo 9

Control de equipos de procesos

- Control de cambiadores, torres de destilación, calderas, hornos, bombas, compresores, *blending*, reactores, control batch, etc.
- Se realizan diferentes tipos de prácticas. Los alumnos disponen de simuladores durante el módulo y autoformación posterior.
- Se desarrollan los esquemas de control básico y avanzado convencional.

### Módulo 10

Control de procesos energéticos

- Control de calderas, hornos, ciclos combinados, cogeneración.
- Utilización de simuladores en algunos de los procesos.
- Desarrollo de esquemas de control básico y avanzado convencional.
- Afianzar el conocimiento de cómo se genera la electricidad y el vapor desde el punto de vista de la automatización.

### Módulo 11

Control avanzado multivariante

- Aplicaciones, identificación y modelado, control multivariable predictivo basado en modelos, optimización.
- Control de alto nivel, sobre la base de lo visto en capítulos anteriores.
- Se tratan todos los aspectos técnicos del Control Multivariable predictivo, utilizando un algoritmo real y haciendo prácticas con cálculos reales.
- Se estudia toda la metodología de desarrollo de un proyecto de Control Multivariable, mantenimiento y seguimiento posterior.

### Proyecto de instrumentación

- Se desarrolla sobre una unidad de proceso simulada, con dimensionamiento de equipos y tuberías basadas en datos reales y una amplísima gama de variables de proceso, tipos de instrumentos y sistemas de comunicación.
- Se realizan todas las actividades de un proyecto de Instrumentación aprendidas en los 5 primeros módulos.
- Se divide en dos fases comenzando a partir del Módulo 5 (Ingeniería de Instrumentación).
- Los alumnos lo realizan divididos en grupos trabajando en equipo.
- Se complementa con tutorías presenciales para resolver dudas.

# Máster en Instrumentación y Control de Procesos



2018 / 2019

## Profesorado

El profesorado del Máster está constituido por profesionales de primera línea y amplia experiencia en Instrumentación y Control de Procesos, procedentes de empresas emblemáticas en el sector: industrias de producción, ingenierías, suministradores e instaladores.

Todo ello constituye patrimonio fundamental del MIC y se puede decir que “todo” lo que se explica ha sido probado y puesto en funcionamiento por los profesores.

Esta transmisión de conocimiento de lo “no escrito”, junto a lo completo del temario, es la principal seña de identidad del Máster y la razón principal para recibir en EE.UU. el galardón “Section Performance Award” de ISA en 2006.

## Costes

[Tarifa, 21% IVA Incluido]

PRECIO/MODALIDAD	MÁSTER COMPLETO	BONO EMPRESA	CADA MÓDULO
Precio reducido*	7.920 €	8.920 €	1.530 €
Precio normal	8.340 €	10.030 €	1.690 €

\* El precio reducido es para miembros de ISA, con al menos 3 meses de antigüedad, patrocinadores de ISA-España y empresas colaboradoras de Repsol y del máster.

El coste comprende los gastos de impartición del curso, comidas y documentación.

Este Máster concede un cierto número de ayudas para la realización de este curso a miembros de las secciones de estudiantes de ISA.

Nota:

Como bonificación a los alumnos que asisten al máster completo, se incluye dentro del coste del curso su inscripción o renovación gratuita, por dos años, a ISA [coste anual: 120 € aproximadamente].

# Máster en Instrumentación y Control de Procesos

2018 / 2019

## Calendario

### Módulo 1

septiembre 2018

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

### Módulo 2

octubre 2018

L	M	Mi	J	V	S	D
			1	2	3	4
			5	6	7	8
			9	10	11	12
			13	14	15	16
			17	18	19	20
			21	22	23	24
			25	26	27	28
			29	30	31	

### Módulo 3

noviembre 2018

L	M	Mi	J	V	S	D
				1	2	3
				4	5	6
				7	8	9
				10	11	12
				13	14	15
				16	17	18
				19	20	21
				22	23	24
				25	26	27
				28	29	30

### Módulo 4

diciembre 2018

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
					3	4
					5	6
					7	8
					9	10
					11	12
					13	14
					15	16
					17	18
					19	20
					21	22
					23	24
					25	26
					27	28
					29	30
					31	

### Módulo 5

enero 2019

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
					3	4
					5	6
					7	8
					9	10
					11	12
					13	14
					15	16
					17	18
					19	20
					21	22
					23	24
					25	26
					27	28
					29	30
					31	

### Módulo 6

febrero 2019

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
					3	4
					5	6
					7	8
					9	10
					11	12
					13	14
					15	16
					17	18
					19	20
					21	22
					23	24
					25	26
					27	28

### Módulo 7

marzo 2019

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
					3	4
					5	6
					7	8
					9	10
					11	12
					13	14
					15	16
					17	18
					19	20
					21	22
					23	24
					25	26
					27	28
					29	30
					31	

### Módulo 8

abril 2019

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
					3	4
					5	6
					7	8
					9	10
					11	12
					13	14
					15	16
					17	18
					19	20
					21	22
					23	24
					25	26
					27	28
					29	30

### Módulo 9

mayo 2019

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
					3	4
					5	6
					7	8
					9	10
					11	12
					13	14
					15	16
					17	18
					19	20
					21	22
					23	24
					25	26
					27	28
					29	30
					31	

### Módulos 10 <sup>(1)</sup> y 11 <sup>(2)</sup>

junio 2019

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
					3	4
					5	6
					7	8
					9	10
					11	12
					13	14
					15	16
					17	18
					19	20
					21	22
					23	24
					25	26
					27	28
					29	30



## CENTRO SUPERIOR DE FORMACIÓN

Calle Agustín de Betancourt s/n  
28935 Móstoles (Madrid)  
[+34] 91 753 05 00  
programasmastercsfr@repsol.com

Sección Española de ISA  
[c/o Strateg XXI]  
Velázquez 92, 3º izquierda  
28006 (Madrid)  
[+34] 91 577 42 57  
isa@isa-spain.org

