

### DATOS IDENTIFICATIVOS DEL MÓDULO FORMATIVO

MÓDULO FORMATIVO	SISTEMAS DE CONTROL AVANZADO Y DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS. (TRANSVERSAL)	DURACIÓN	90
Código	MF0578_3		
Familia profesional	QUÍMICA		
Área Profesional	Proceso químico		
Certificado de profesionalidad	ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS Y REALIZACIÓN DE SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS	Nivel	3
Resto de formación para completar el certificado de profesionalidad	Planificación, organización y control de la fabricación de productos biotecnológicos.	Duración	90
	Recogida de datos, clasificación y archivo de la documentación técnica del proceso biotecnológico		60
	Normas de calidad y ética en el empleo de programas informáticos utilizados en bioinformática (Transversal)		30
	Aplicación de herramientas de software y métodos computacionales a la información biotecnológica (Transversal)		30
	Organización, documentación y comunicación de datos biotecnológicos (Transversal)		40
	Toma de muestras en la planta química y su caracterización analítica (Transversal)		60
	Instrumentación y Control en Planta Química (Transversal)		90
	Garantía de calidad del producto biotecnológico en proceso.		90
	Normas de seguridad y ambientales en biotecnología (Transversal)		60
	Módulo de prácticas profesionales no laborales.		80

#### Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Este módulo formativo se corresponde con la unidad de competencia: UC0578\_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización

#### Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

#### Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Describir los sistemas de control avanzado, relacionándolos con la producción, rendimiento y calidad del proceso químico.
- CE1.1 Identificar las funciones de cada uno de los equipos, eléctricos, electrónicos u otros, que forman parte del sistema de control avanzado.
  - CE1.2 Describir las operaciones a realizar en cada situación con los equipos de control avanzado y su relación y sincronización con el resto de los sistemas de control.
  - CE1.3 Relacionar la regulación del control avanzado con las especificaciones de calidad y las necesidades de producción de los diferentes productos químicos.
  - CE1.4 Describir la documentación y los registros empleados en el control de procesos químicos, su actualización y relacionarlo con la trazabilidad de los mismos.
- C2: Caracterizar el control avanzado de la calidad en procesos químicos industriales y de producción de energía y otros servicios auxiliares.
- CE2.1 Describir los controles a realizar en relación a la calidad, relacionándolos con otras funciones tales como mantenimiento, seguridad medioambiental, producción y otras.
  - CE2.2 Describir y relacionar correctamente con la marcha del proceso, los algoritmos de seguimiento, los resultados de análisis del laboratorio, on-line y otros resultados inferidos.

CE2.3 Enumerar las actuaciones a emprender según la información de calidad de los productos disponible, en el sistema de control avanzado.

CE2.4 Identificar las unidades habituales de medida y su margen de confianza, empleadas en la regulación del proceso químico de acuerdo a las especificaciones de calidad.

C3: Manejar el sistema de control avanzado y las aplicaciones de optimización en procesos químicos industriales y de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares.

CE3.1 Describir los principios del proceso aplicados al esquema del control, los parámetros calculados y sus valores en relación a los parámetros de control y la operación de los lazos de control avanzado instalados.

CE3.2 Describir los esquemas de control avanzado asociados a los diferentes procesos químicos industriales.

CE3.3 Enumerar las actuaciones a tomar en el control avanzado del proceso químico en situaciones tales como puesta en marcha, parada, ajustes, emergencias y otras.

CE3.4 Describir e interpretar las variables de entrada y salida de la aplicación, tanto las de control de proceso como las de optimización del mismo.

CE3.5 Analizar las diversas estrategias de control, considerando aspectos como estabilidad y robustez al tratamiento de restricciones en la operación.

C4: Evaluar el control avanzado y de optimización como elementos fundamentales de la planificación, organización y control de los diferentes procesos químicos y de producción de energía y otros servicios auxiliares.

CE4.1 Justificar la importancia del control avanzado como herramienta de optimización de procesos químicos.

CE4.2 Relacionar la actuación de los sistemas de control con el aseguramiento de la calidad de los productos obtenidos, así como con la productividad requerida en el proceso.

CE4.3 Valorar la capacidad del sistema para adelantarse a las anomalías, y proponer actuaciones que las minimicen.

CE4.4 Explicar la capacidad del sistema de control para mejorar la estabilidad del proceso, reducir los tiempos de respuesta y conseguir un producto que no exceda las especificaciones de calidad exigidas.

CE4.5 Relacionar el sistema de control avanzado con el cumplimiento de las exigencias medioambientales.

CE4.6 Identificar el sistema de control avanzado como una herramienta para la validación de datos o para el cálculo de parámetros del proceso.

## Contenidos:

### 1. El control «avanzado». Desarrollos posteriores al control PID.

– Variantes del control avanzado.

– Control en cascada. Control anticipativo (feed-forward). Control Adaptativo. Control predictivo basado en modelo (MPC). Control óptimo. Control multivariable. DMC (dinamic matriz control).

– Otras estructuras de control: Control por ratio. Control de gama de partida. Control de máximos (override).

### 2. Controladores lógicos programables (PLC).

– Los PLCs: Introducción. Conceptos Básicos. Principios de funcionamiento.

– Representación, convención de símbolos y colores.

– Hardware PLC, Software PLC. Principios de lógica y lenguaje de programación.

– Estructura de un PLC: Rack. Bastidor o chasis. Fuente de alimentación. CPU (Sistema operativo y Procesador). Módulos de Entradas (discretas y analógicas). Módulos de Salidas (discretas y analógicas). Memoria. Tiempo de scan.

– Control y programación de procesos utilizando autómatas programables.

– Introducción. Ejemplo ilustrativo.

– Ecuaciones lógicas. Sistemas lógicos combinacionales y secuenciales.

– Aplicación al control de motores. Aplicación a los sistemas de alarma y de seguridad. Aplicación al control de proceso: regeneraciones, arranques, paradas, otras.

### 3. Sistemas de control digital (SCD, SCADA) en industria química.

– Control Distribuido.

– Definición de Control Distribuido. Descripción general: sistemas analógicos y sistemas digitales.

– Controlador básico (regulador digital). Controlador Multifunción.

Estación de trabajo del operador.

– Elementos principales: alimentación eléctrica, conexiones de entrada de señal, salidas de señal, módulos e control, módulos de cálculo, registros y almacenamiento, pantallas de visualización y sistema de operación.

– Secciones y niveles que forman un Control Distribuido.

– Nivel 1 (planta, proceso, sensores, módulos E/S, etc.).

- Nivel 2 (control y regulación, controladores, PLCs, PCs, etc.).
- Nivel 3 (mando de grupos, PLCs, PCs, etc.).
- Nivel 4 (dirección de la producción, estaciones de trabajo, supervisión del producto, aplicaciones en red).
- Descripción del camino recorrido por la señal de campo (analógica y digital) hasta la pantalla de trabajo. Indicar con un ejemplo concreto los elementos por los que circula la señal y los valores que adquiere.
- Descripción del camino recorrido por la señal (orden dada por el operador) desde la pantalla de trabajo hasta el elemento final. Hacer la descripción de forma grafica mediante un ejemplo real.
- Robustez del sistema. Estructuras que la mejoran. Configuraciones del sistema ante el fallo de elementos principales.
- Comunicación del operador con el sistema: El teclado. El ratón. La pantalla táctil.
- Interacción del operador con el sistema. Contenido de las pantallas de trabajo:
  - Diagrama de flujo (activo) de la planta en pantalla.
  - Indicación en tiempo real de las variables del proceso.
  - Indicación en pantalla de lazos de control. Capacidad del sistema para transmitir información (pantalla, informes por impresora, cuadros de alarmas, archivos en soporte electrónico etc.) de la planta.
  - Capacidad del sistema para disponer varias pantallas de trabajo tales como: Unidad principal. Sistemas auxiliares, alarmas, históricos, etc.
  - Capacidades del sistema para la realización de programas de operación automáticos como: Puesta en marcha, puesta en marcha programada, parada, parada de emergencia, etc.
  - Capacidad del sistema para almacenamiento de valores (datos de planta y de operación) históricos.
  - Capacidad del sistema para realizar cálculos matemáticos tanto simples como sofisticados y su aplicación al proceso.
- Algunos sistemas comerciales de SCD, SCADA o Control distribuido.

#### **4. Optimización de procesos.**

- Control avanzado de columnas de destilación, de reactores, de hornos y calderas
  - Conceptos generales.
  - Sistema de control de fondo.
  - Sistema de control de cabeza.
  - Control de presión.
  - Control de calidad.
  - Variables medidas.
  - Variables inferidas.
  - Esquemas usuales de control de destilación.
- Control avanzado de mezclas.
  - Mezclas.
  - Cálculo de propiedades de las mezclas: propiedades lineales y no lineales.
  - Control master-ratio. La receta. Propiedades sensibles. Componentes sensibles.
  - Control multivariable de mezclas.
- La optimización de procesos.
  - Programación lineal. Optimización no lineal.
    - Ordenadores aplicados a la optimización de procesos.
    - Ordenadores y SDC.
    - Optimización off-line y optimización en tiempo real.
    - Las redes neuronales y los sistemas expertos.
- Salas de control.
  - Descripción general de un cuarto de control.
  - Entradas y salidas de información.
  - Instalación eléctrica. Acondicionamiento del local. Ergonomía (iluminación, trabajo con pantallas de visualización).
  - Comunicación con el exterior. Vigilancia remota

### **Apartado C: REQUISITOS Y CONDICIONES**

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Bachiller

- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado superior.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación

En relación con las exigencias de los formadores o de las formadoras, instalaciones y equipamientos se atenderá las exigencias solicitadas para el propio certificado de profesionalidad.