

### DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

UNIDAD FORMATIVA	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EN PLANTA QUÍMICA.(TRANSVERSAL)	DURACIÓN	90
		Condicionada	
Código	UF0118		
Familia profesional	QUÍMICA		
Área Profesional	Proceso químico		
Certificado de profesionalidad	ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS Y REALIZACIÓN DE SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS	Nivel	3
Módulo formativo	Sistemas de control básico de procesos	Duración	150
Resto de unidades formativas que completan el módulo	Toma de muestras en la planta química y su caracterización analítica.(Transversal)		60

#### Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con las RP2, RP3, RP4, RP5, RP6, y RP7 en cuanto a instrumentación, vigilancia y control de la operación.

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

#### Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Identificar los parámetros de control de un proceso químico industrial a partir de la información técnica del proceso.
- CE1.1 Analizar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen un proceso químico industrial.
  - CE1.2 Identificar los elementos del sistema de control (primarios, de transmisión y finales), y su funcionamiento.
  - CE1.3 Describir el funcionamiento de los lazos de control, tanto abiertos como cerrados.
  - CE1.4 Interpretar la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación química y de obtención de energía y de otros servicios auxiliares.
  - CE1.5 Representar prácticamente instrumentos y lazos de control en un diagrama de proceso químico de acuerdo a estándares establecidos.
  - CE1.6 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 los sistemas de control básico del proceso químico, de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares.
- CE2.1 Describir el sistema eléctrico: la red, estaciones, transformadores y salas de control.
  - CE2.2 Identificar los elementos de control, su funcionamiento, protecciones y manipulación.
  - CE2.3 Caracterizar la arquitectura general del sistema de control básico: elementos, conexiones, alimentación eléctrica, entradas, salidas, protecciones y otros.
  - CE2.4 Identificar y describir el manejo y funciones de los sistemas de control analógico, control digital, PLC (control lógico programable), sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y otros.
  - CE2.5 Justificar la sincronización de todos los procesos implicados en el plan de producción, y relacionarla con el manejo de los sistemas de control.
  - CE2.6 Relacionar el sistema de control básico con los parámetros que inciden directamente en el ambiente, identificando y justificando los sistemas de medida de variables ambientales conectadas con el sistema de control.
- C3: Manejar correctamente los sistemas de regulación y control asociados al proceso químico.
- CE3.1 Describir las secuencias, procedimientos, maniobras, parámetros de control, consignas y valores de las variables correspondientes a los distintos procesos químicos y de instalaciones de producción de energía y otros servicios auxiliares.
  - CE3.2 En un supuesto práctico de control de un proceso químico (destilación, calderas, hornos y otros), debidamente caracterizado, mediante simuladores:
    - Describir los esquemas de control básico instalados en procesos tales como destilación, reactores, hornos y otros.
    - Relacionar las variables controladas y las magnitudes del proceso.
    - Identificar los valores de las variables en las diferentes situaciones del proceso.
    - Manejar los lazos de control básicos en el sistema instalado.
    - Operar el sistema de control básico de acuerdo a manuales, procedimientos y formación recibida, y según la situación del proceso en cada momento.
    - Mantener las variables del proceso en su adecuado valor, ajustando consignas y controles, tanto en secuencias de puesta

en marcha y parada como en marcha normal.

- Realizar las actuaciones correspondientes ante incidencias: parada de equipos, alteraciones de reacción, accidentes industriales, fallos del sistema de control, fallos de suministro y otros.

## Contenidos:

### 1. Instrumentación.

- Generalidades:
  - Terminología usual en instrumentación y control: Rango o campo de medida, sensibilidad, error, tolerancia, exactitud, precisión (accuracy), fiabilidad, repetibilidad, linealidad, otros términos.
  - Parámetros más frecuentes de control en industria química: Concepto, unidades, conversión.
  - Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE, y otros).
- Clasificación de los instrumentos:
  - Instrumentos por Función: Elementos primarios. Transmisores. Indicadores locales. Interruptores. Convertidores. Elementos finales de control.
  - Instrumentos por Variable de Proceso.

### 2. Mantenimiento, calibración y validación de los instrumentos de la variable «Presión».

- Instrumentos de medida de la variable Presión: Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación:
  - Medida y concepto de; presión relativa o manométrica, presión absoluta, presión diferencial.
  - Indicadores locales de presión: tipo bourdon, tipo diafragma, tipo fuelle.
  - Interruptores de presión o presostatos: Descripción, clases, funciones.
  - Transmisores de presión: Capacitivos. Resistivos. Piezoeléctricos. Piezoresistivos o «Strain Gage». De Equilibrio de Fuerza. De medida de vacío: fuelle y diafragma, transductores térmicos, transductores de ionización.

### 3. Mantenimiento, calibración y validación de los instrumentos de la variable «Caudal».

- Instrumentos de medida de la variable Caudal:
  - Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación del instrumento.
  - Medidores de presión diferencial: Tubos Venturi. Toberas. Tubos Pitot. Placas de orificio. Tubos Annubar.
- Medidores área variable: Rotametros.
  - Medidores de velocidad: Turbinas. Ultrasonidos.
  - Medidores de fuerza: Medidor de placa.
  - Medidores de tensión inducida: Magnéticos.
  - Medidores de desplazamiento positivo: Medidor de disco oscilante. Medidor de pistón oscilante. Medidor rotativo.
  - Medidores de caudal másico: Medidores térmicos de caudal. Medidores efecto Coriolis.

### 4. Mantenimiento, calibración y validación de los instrumentos de la variable «Nivel» y «Temperatura».

- Instrumentos de medida de la variable Nivel:
  - Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación.
  - Indicadores de nivel de vidrio, magnéticos, con manómetro, de nivel de cinta, regleta o flotador/cuerda.
  - Interruptores de nivel por flotador, por láminas vibrantes, por desplazador.
  - Transmisores de nivel por servomotor, por «burbujeo», por presión hidrostática y diferencial, conductivos, capacitivos, ultrasónicos, por radar, radioactivos.
- Instrumentos de medida de la variable Temperatura:
  - Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación.
  - Indicadores locales de Temperatura (termómetros). Termómetros de vidrio. Termómetros bimetalicos. Termómetro de bulbo y capilar.
  - Termopares.
  - Termorresistencias.
  - Termistores.
  - Pirometros de radiación: Ópticos y de radiación total.
  - Interruptores de Temperatura o Termostatos.

### 5. Elementos convertidores.

- Elementos convertidores:
  - Definición de transmisor y transductor.
  - Tipos de transmisores y transductores. Analógicos. Digitales.
  - Problemática general de la transmisión. Principios básicos de operación.

- Características técnicas. Hoja de especificaciones e instalación.
- Criterios de selección y especificaciones técnicas. Normas ISA, ANSI, API.
- Calibración. Conservación y mantenimiento.
- Elementos finales de control:
  - Válvulas de control. Introducción:
    - Generalidades.
    - Tipos de válvulas: globo, tres vías, bola o rotatoria, mariposa, saunders.
    - Descripción mecánica de Válvulas de control. Partes: Cuerpo, asiento, obturador, (tipos de hermeticidad), empaquetaduras, actuadores. Accesorios: Conversor I/P, finales de carrera, indicadores de posición, posicionadores, posicionadores inteligentes. Características técnicas. Hoja de especificaciones e instalación.
    - Calibración. Conservación y mantenimiento.
  - Otros como: Actuadores. Dampers, Motores. Servomotores. Relés de estado sólido. Variadores de frecuencia. Contactores. Cilindros neumáticos. Otros.
    - Situaciones que afectan la selección y el funcionamiento de las válvulas de control: Cavitación. Flasheo. Flujo crítico en gases. Ruido. Descripción de los fenómenos. Problemas que acarrear. Formas de disminuir y/o evitar los daños. Normas de aplicación. Selección de la válvula más adecuada.
- Parámetros más frecuentes de control de sistemas eléctricos en industria química:
  - Parámetros de medida e instrumentos: voltaje, intensidad, potencia, ángulo de fase y otros.
  - Centros de control de motores: protecciones, indicadores, armarios de maniobra.

## 6. Análisis on-line en planta química.

- Analizadores en planta química. Análisis on-line:
  - Variables físicas: peso, velocidad, densidad, humedad y punto de rocío, viscosidad, llama, oxígeno disuelto, turbidez.
  - Variables químicas: Conductividad, pH.
  - Sistemas de toma de muestras. Casetas de analizadores. Tipos de análisis on-line más frecuentes: calibración y contraste.

## 7. Control: Regulación Automática.

- Introducción. Características del proceso.
- Sistemas de control electrónicos:
  - Conceptos, descripción básica y definiciones de automatización:
    - El Proceso: proceso continuo, proceso discontinuo.
    - Elementos del lazo de control; sensor o elemento primario, transmisor, variable de proceso, punto de consigna, señal de salida, elemento final de control, variable controlada, variable manipulada.
    - El Controlador.
    - Descripción mediante ejemplo del lazo de control. Lazo abierto y lazo cerrado.
  - Lazos de control básico:
    - Concepto.
    - Descripción mediante ejemplo.
    - Control manual. Control automático.
    - Lazo abierto y lazo cerrado (feedback).
    - Control de 2 posiciones.
    - Control todo/nada (on/off).
    - Control proporcional, integral, derivativo. Control PID.
    - Otros tipos de control: de relación, en cascada, de adelanto, programadores.
- Análisis comportamiento dinámico de los controladores: Acción proporcional. Acción proporcional+integral. Acción proporcional+integral+derivada.
- Iniciación a la optimización del proceso:
  - Análisis experimental del comportamiento del proceso.
  - Dinámica del proceso: respuesta según variables; clases de procesos; resistencia; capacitancia, tiempo muerto y retraso.
  - Estabilidad.

## 8. Calibración de instrumentos y control de planta.

- Errores de los instrumentos.
- Procedimiento general de calibración:
  - Calibración de instrumentos de presión, nivel y caudal.
  - Calibración de instrumentos de temperatura.
  - Calibración de válvulas de control.
- Sistemas electrónicos de control (analógicos) en industria química:
  - Sistemas neumáticos: evolución histórica.
  - Sistemas electrónicos: descripción, componentes, cableado. Elementos de control.
  - Sistemas de Control Distribuido: descripción, componentes, cableado. Elementos de control.
- Control y seguimiento de la operación de la planta:

- Vigilancia y control de las condiciones de operación. Actuaciones en caso de desviación.
- Control y gestión de las incidencias y anomalías de la operación de la planta.
- Cuadro y/o listado de alarmas. Protocolos de actuación. Registro histórico de alarmas.
- Control y gestión de la producción.
- Control y gestión de las incidencias y anomalías de instrumentos y servicios.
- Control y gestión de vertido de residuos (líquidos y gases) a recipientes en el interior de la planta.
- Control y gestión de los residuos (líquidos y gases) vertidos al exterior.
- Libro de Operación de la planta. Contenido. Importancia.
- Control básico de columnas de destilación, de reactores, de hornos, de calderas de vapor en industria química:
  - Variables de control en columnas de destilación. Lazos típicos de control para columnas de destilación. Desviaciones usuales: inundación, sub y sobre fraccionamiento, otras.
  - Variables de control en reactores. Lazos típicos: Proceso discontinuo, proceso continuo. Desviaciones usuales: sobrerreacción, disparos, otras.
  - Variables de control en Hornos: Aire y Combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos. Seguridad en los hornos: Choque de llamas, tiro, explosiones. Sistema de disparo y alarmas. Método general de ajuste de hornos.
  - Control básico de calderas de vapor en industria química: Aire y combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos. Seguridad en calderas: Choque de llamas, tiro, sistema de disparo y alarmas, método general de ajuste de calderas, explosiones, sobrecalentamiento. Método general de ajuste de calderas.
  - Control básico de instalaciones de producción eléctrica (cogeneradores) en industria química: Control de la combustión. Control de la turbina de gas. Control del generador.

#### **9. Sistemas de alarma y vigilancia en industria química.**

- Sistemas de alarma independientes del sistema de control.
- Procedimientos y protocolos en el sistema de alarmas.
- Sistemas de vigilancia: circuitos de TV.
- Sistemas de comunicación vía radio. Interfonos y megafonía.
- Plan de mantenimiento de los elementos de instrumentación y control de la planta: Control y archivo de incidencias. Protocolos de actuación según incidencias. Mantenimiento preventivo. Procedimientos de mantenimiento correctivo. Archivos de vida de las máquinas principales.

### **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.