



**INESEM**

**BUSINESS SCHOOL**

***MF0575\_3 Acondicionamiento de Instalaciones de  
Proceso Químico de Energía y Auxiliares***

**+ Información Gratis**

titulación de formación continua bonificada expedida por el instituto europeo de estudios empresariales

## **MF0575\_3 Acondicionamiento de Instalaciones de Proceso Químico de Energía y Auxiliares**

**duración total:** 180 horas

**horas teleformación:** 90 horas

**precio:** 0 € \*

**modalidad:** Online

\* hasta 100 % bonificable para trabajadores.

### **descripción**

En el ámbito de la Química es necesario conocer los diferentes campos de la gestión y control de planta química, dentro del área profesional del Proceso Químico. Así, con el presente curso se pretende aportar los conocimientos necesarios para verificar el acondicionamiento de las instalaciones de proceso químico, de energía y auxiliares.



**+ Información Gratis**

## *a quién va dirigido*

Todos aquellos trabajadores y profesionales en activo que deseen adquirir o perfeccionar sus conocimientos técnicos en este área.

## *objetivos*

- Asegurar la preparación de los equipos, máquinas e instalaciones para ser reparadas o intervenidas, supervisando las secuencias de operaciones establecidas.
- Analizar las anomalías de los equipos, máquinas e instalaciones y promover mejoras para alcanzar los objetivos fijados.
- Supervisar las operaciones de mantenimiento y preparación de una sección área o planta, para ser reparada o intervenida.
- Supervisar las operaciones para poner en marcha una sección, área o planta siguiendo el procedimiento establecido.
- Colaborar en el establecimiento y mantener un plan de mantenimiento y conservación de los equipos, máquinas e instalaciones a su cargo conforme a las especificaciones.

## *para qué te prepara*

La presente formación se ajusta al itinerario formativo del Módulo Formativo MF0575\_3 Acondicionamiento de Instalaciones de Proceso Químico de Energía y Auxiliares, certificando el haber superado las distintas Unidades de Competencia en él incluidas, y va dirigido a la acreditación de las Competencias Profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral y de la formación no formal, vía por la que va a optar a la obtención del correspondiente Certificado de Profesionalidad, a través de sus respectivas convocatorias que vayan publicando las distintas Comunidades Autónomas, así como el propio Ministerio de Trabajo (Real Decreto 1224/2009 de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral).

## *salidas laborales*

Este profesional ejerce su actividad en el sector químico en el área de producción de plantas químicas o de energía y servicios auxiliares.

## titulación

Una vez finalizado el curso, el alumno recibirá por parte de INESEM vía correo postal, la Titulación Oficial que acredita el haber superado con éxito todas las pruebas de conocimientos propuestas en el mismo.

Esta titulación incluirá el nombre del curso/máster, la duración del mismo, el nombre y DNI del alumno, el nivel de aprovechamiento que acredita que el alumno superó las pruebas propuestas, las firmas del profesor y Director del centro, y los sellos de la instituciones que avalan la formación recibida (Instituto Europeo de Estudios Empresariales).



### INSTITUTO EUROPEO DE ESTUDIOS EMPRESARIALES

como centro de Formación acreditado para la impartición a nivel nacional de formación  
EXPIDE LA SIGUIENTE TITULACIÓN

#### NOMBRE DEL ALUMNO/A

con D.N.I. XXXXXXXX ha superado los estudios correspondientes de

#### Nombre de la Acción Formativa

de XXX horas, perteneciente al Plan de Formación INESEM en la convocatoria de XXXX  
Y para que surta los efectos pertinentes queda registrado con número de expediente XXXX- XXXX-XXXX-XXXXXX

Con una calificación de SOBRESALIENTE

Y para que conste expido la presente TITULACIÓN en  
Granada, a (día) de (mes) de (año)

La dirección General

MARIA MORENO HIDALGO

Firma del alumno/a

Sello



NOMBRE DEL ALUMNO/A



## forma de bonificación

- Mediante descuento directo en el TC1, a cargo de los seguros sociales que la empresa paga cada mes a la Seguridad Social.

## metodología

El alumno comienza su andadura en INESEM a través del Campus Virtual. Con nuestra metodología de aprendizaje online, el alumno debe avanzar a lo largo de las unidades didácticas del itinerario formativo, así como realizar las actividades y autoevaluaciones correspondientes. Al final del itinerario, el alumno se encontrará con el examen final, debiendo contestar correctamente un mínimo del 75% de las cuestiones planteadas para poder obtener el título.

Nuestro equipo docente y un tutor especializado harán un seguimiento exhaustivo, evaluando todos los progresos del alumno así como estableciendo una línea abierta para la resolución de consultas.

El alumno dispone de un espacio donde gestionar todos sus trámites administrativos, la Secretaría Virtual, y de un lugar de encuentro, Comunidad INESEM, donde fomentar su proceso de aprendizaje que enriquecerá su desarrollo profesional.

## materiales didácticos

- Manual teórico 'UF0113 Acondicionamiento de las Máquinas y Elementos de las Plantas de Proceso y Prod
- Manual teórico 'UF0114 Acondicionamiento de los Equipos e Instalaciones de las Plantas de Proceso y Pro
- Manual teórico 'UF0113 Acondicionamiento de las Máquinas y Elementos de las Plantas de Proceso y Prod



## profesorado y servicio de tutorías

Nuestro equipo docente estará a su disposición para resolver cualquier consulta o ampliación de contenido que pueda necesitar relacionado con el curso. Podrá ponerse en contacto con nosotros a través de la propia plataforma o Chat, Email o Teléfono, en el horario que aparece en un documento denominado “Guía del Alumno” entregado junto al resto de materiales de estudio. Contamos con una extensa plantilla de profesores especializados en las distintas áreas formativas, con una amplia experiencia en el ámbito docente.

El alumno podrá contactar con los profesores y formular todo tipo de dudas y consultas, así como solicitar información complementaria, fuentes bibliográficas y asesoramiento profesional. Podrá hacerlo de las siguientes formas:

- **Por e-mail:** El alumno podrá enviar sus dudas y consultas a cualquier hora y obtendrá respuesta en un plazo máximo de 48 horas.
- **Por teléfono:** Existe un horario para las tutorías telefónicas, dentro del cual el alumno podrá hablar directamente con su tutor.
- **A través del Campus Virtual:** El alumno/a puede contactar y enviar sus consultas a través del mismo, pudiendo tener acceso a Secretaría, agilizando cualquier proceso administrativo así como disponer de toda su documentación



## *plazo de finalización*

El alumno cuenta con un período máximo de tiempo para la finalización del curso, que dependerá de la misma duración del curso. Existe por tanto un calendario formativo con una fecha de inicio y una fecha de fin.

## *campus virtual online*

especialmente dirigido a los alumnos matriculados en cursos de modalidad online, el campus virtual de ineseem ofrece contenidos multimedia de alta calidad y ejercicios interactivos.

## *comunidad*

servicio gratuito que permitirá al alumno formar parte de una extensa comunidad virtual que ya disfruta de múltiples ventajas: becas, descuentos y promociones en formación, viajes al extranjero para aprender idiomas...

## *revista digital*

el alumno podrá descargar artículos sobre e-learning, publicaciones sobre formación a distancia, artículos de opinión, noticias sobre convocatorias de oposiciones, concursos públicos de la administración, ferias sobre formación, etc.

## *secretaría*

Este sistema comunica al alumno directamente con nuestros asistentes, agilizando todo el proceso de matriculación, envío de documentación y solución de cualquier incidencia.

Además, a través de nuestro gestor documental, el alumno puede disponer de todos sus documentos, controlar las fechas de envío, finalización de sus acciones formativas y todo lo relacionado con la parte administrativa de sus cursos, teniendo la posibilidad de realizar un seguimiento personal de todos sus trámites con INESEM

**programa formativo****MÓDULO 1. ACONDICIONAMIENTO DE INSTALACIONES DE PROCESO QUÍMICO, DE ENERGÍA Y AUXILIARES****UNIDAD FORMATIVA 1. ACONDICIONAMIENTO DE LAS MÁQUINAS Y ELEMENTOS DE LAS PLANTAS DE PROCESO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA Y AUXILIARES****UNIDAD DIDÁCTICA 1. SISTEMAS DE REPRESENTACIÓN DE INSTALACIONES.**

1.Representaciones gráficas de los procesos, (importancia, descripción, función, utilidad etc.). Análisis de ejemplos para cada caso.

2.Símbolos e identificación de instrumentación, elementos, equipos e instalaciones.

3.Representación y nomenclatura de máquinas y equipos de proceso.

**UNIDAD DIDÁCTICA 2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS.**

1.Especificación de tuberías:

1.- Características. Tipos. Nomenclatura. Materiales y dimensiones.

2.- Sistemas de unión.

3.- Especificaciones-Normas.

2.Representación y nomenclatura de tuberías.

3.Accesorios de tubería:

1.- Codos, tes, cruces, elementos de unión, derivaciones, reducciones, tapas, tapones, caps, bridas, juntas.

2.- Soportes, juntas de expansión.

3.- Aislamiento, traceado de vapor, encamisado.

**UNIDAD DIDÁCTICA 3. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN DE TUBERÍAS Y RECIPIENTES.**

1.Función (descripción mecánica y funcional). Características:

1.- Válvulas de seguridad.

2.- Válvulas de alivio.

3.- Discos de ruptura.

4.- Válvulas de retención.

**UNIDAD DIDÁCTICA 4. LÍNEA DE VAPOR Y SUS ACCESORIOS.**

1.Importancia. Funcionalidad. Características.

2.Sistemas de recuperación de condensado y vapor flash. Línea de condensado. Características.

3.Diseño líneas de vapor y condensado. Diseño traceado con vapor de líneas de proceso.

4.Purgadores de vapor: Función (descripción mecánica y funcional). Características:

1.- Mecánicos.

2.- Termostáticos.

3.- Termodinámicos.

4.- De flotador.

5.Compensadores de dilatación.

**UNIDAD DIDÁCTICA 5. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LÍNEAS.**

1.Operación de líneas: drenaje, llenado, lavado, inertizado, operaciones habituales.

2.Mantenimiento básico:

1.- Mantenimiento preventivo; Fugas, vibraciones, deformaciones, obstrucciones, prevención de la corrosión.

2.- Deterioro del aislamiento (líneas de proceso, de vapor, de condensado, de fluidos térmicos, etc.)

3.- Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.

**UNIDAD DIDÁCTICA 6. VÁLVULAS.**

1.Introducción a la válvula:

1.- Importancia.

2.- Partes principales de la válvula. Detalles constructivos.

3.- Función y descripción mecánica.

2.Clasificación: según su utilización y según elementos constructivos:



1.- S/ función: válvulas de cierre (on-off), regulación, purga, retención, seguridad de paso (semiregulación), micrométricas de regulación, derivación.

2.- S/ constitución mecánica: compuerta, globo, mariposa, diafragma, bola o rotatoria, especiales.

### 3. Características principales de las válvulas

1.- Descripción funcional y mecánica. Especificaciones de pedido. Ventajas inconvenientes. Materiales.

1.\* Válvula de compuerta. de globo. de mariposa. de diafragma. rotatoria.

2.\* Válvulas especiales: fuelle, electroválvulas, alta temperatura, criogénicas, altas presiones.

### 4. Válvulas con funciones especiales:

1.- Válvula de retención.

1.\* Descripción funcional y mecánica. Especificaciones de pedido. Ventajas inconvenientes. Materiales

2.\* Clasificación: Pistón. Bola. Claveta

3.\* Materiales y variantes de construcción. Instrucciones de instalación, operación y mantenimiento.

2.- Válvula de seguridad.

1.\* Descripción funcional y mecánica. Especificaciones de pedido. Ventajas inconvenientes. Materiales.

2.\* Elementos o partes principales (despiece mecánico). Compatibilidad de los materiales de construcción con el proceso. Montaje. Instalación. Mantenimiento.

3.\* Tipos de válvulas y Funcionamiento: de apertura instantánea, de alivio de presión, de actuación directa, de actuación indirecta, de seguridad sencilla, de seguridad doble o múltiple.

4.\* Control, revisiones y timbrado de las válvulas de seguridad.

## UNIDAD DIDÁCTICA 7. OPERACIÓN / MANIPULACIÓN DE VÁLVULAS.

### 1. Posicionamiento de la válvula:

1.- Manual.

2.- Manual con engranaje mecánico (multiplicador).

3.- Neumático. Hidráulico.

4.- Eléctrico.

### 2. Mantenimiento básico:

1.- Conceptos básicos en el montaje de válvulas.

2.- Operaciones rutinarias de mantenimiento:

1.\* Lubricación, engrasado, control de la corrosión.

2.\* Control prensaestopas. Sustitución estopada.

3.\* Control fugas (exterior e interior).

3.- Operaciones de reparación o sustitución de grandes válvulas.

1.\* Supervisión de las operaciones. Procedimientos normalizados.

4.- Permisos de trabajo.

## UNIDAD DIDÁCTICA 8. EQUIPOS DINÁMICOS. BOMBAS.

### 1. Introducción:

1.- Función e importancia en la planta.

2.- Clasificación; dinámicas y de desplazamiento positivo.

1.\* Características generales. Factores en la selección de bombas.

3.- Fluidos.

1.\* Introducción. Naturaleza de los fluidos.

2.\* Propiedades de los fluidos: Descripción, propiedades, clases, unidades, ecuaciones matemáticas.

3.\* Masa, peso específico y densidad.

4.\* Presión. Concepto de presión.

5.\* Viscosidad.

6.\* Comprensibilidad.

7.\* Presión de vapor.

8.\* Tensión superficial.

9.\* Ecuación de estado de los gases.

### 2. Grupo Motor-Bomba Centrífuga.

1.- Principios de funcionamiento. Características. Utilización. Ventajas e inconvenientes.

2.- Especificaciones, características que identifican la bomba centrífuga; altura manométrica (H), caudal (Q),

potencia absorbida (Pa), potencial útil (Pu), rendimiento, NPSH. Cavitación. Curvas características. Cálculos matemáticos de estos parámetros.

3.- Clases de bombas centrifugas: flujo radial, mixto, axial; horizontales, verticales; autocebantes, multietapas.

4.- Descripción partes principales del grupo motor bomba: Motor, reductora, acoplamiento, cabezal. Soporte del grupo motor-bomba; bancada y cimentación.

5.- Despiece y descripción funcional y constructiva de los elementos que componen la bomba: toma de aspiración impulsor o rodete y anillos de desgaste, caja de empaquetadura, toma de impulsión, carcasa, cuerpo de la bomba, eje. Componentes suplementarios: anillos de desgaste, cojinetes o rodamientos, acoplamiento, bancada, empaquetadura de compresión (estopadas), sellos mecánicos (cierres mecánicos), sistemas de refrigeración.

6.- Criterio de selección, montaje, operación y mantenimiento de la bomba. Conceptos, conocimientos y principios utilizados en cada fase.

7.- Mantenimiento: Análisis y diagnóstico de anomalías en bombas centrifugas. Periodicidades de las tareas de mantenimiento. Técnicas de lubricación.

8.- Mantenimiento preventivo: alineación, vibraciones, sobrecalentamientos, lubricación, fugas, prensaestopas o cierres mecánicos, desgastes de los arillos rozantes, rodamientos, circuito de refrigeración, bancada, fundación.

9.- Procedimientos de puesta en marcha, parada. Utilidad e importancia de los "Manuales de Operación y Mantenimiento" del fabricante. Control durante el funcionamiento Anomalías en operación. Averías más usuales y causas posibles.

### 3.Grupo Motor-Bomba de Desplazamiento Positivo.

1.- Principios de funcionamiento. Características. Utilización. Ventajas e inconvenientes.

2.- Especificaciones, y características que identifican la bomba de desplazamiento positivo; altura manométrica (H), caudal (Q), potencia absorbida (Pa), potencial útil (Pu), rendimiento, NPSH.

3.- Clases de bombas de desplazamiento positivo. Descripción mecánica y funcional:

1.\* Alternativas: de embolo y pistón; de membrana; de diafragma.

2.\* Rotativas: de pistones paralelos (Axiales o Inclinaados); de pistones radiales; de engranajes; de paletas; de husillos o helicoidales; de anillo líquido.

4.- Criterio de selección, montaje, operación y mantenimiento de la bomba. Conceptos, conocimientos y principios utilizados en cada fase.

5.- Mantenimiento: Análisis y diagnóstico de anomalías en bombas de desplazamiento positivo. Periodicidades de las tareas de mantenimiento. Técnicas de lubricación. Pérdida de eficacia por fugas internas: detección y reparación.

6.- Mantenimiento preventivo: alineación, vibraciones, sobrecalentamientos, lubricación, fugas, prensaestopas o cierres mecánicos, desgastes de los elementos dinámicos, rodamientos, circuito de refrigeración, bancada.

7.- Procedimientos de puesta en marcha, parada. Utilidad e importancia de los "Manuales de Operación y Mantenimiento" del fabricante. Control durante el funcionamiento. Anomalías en operación. Averías más usuales y causas posibles.

## UNIDAD DIDÁCTICA 9. COMPRESORES CENTRÍFUGOS Y ALTERNATIVOS: PRINCIPIOS Y ESPECIFICACIONES.

1. Tipos: descripción y detalles mecánicos.

1.- Constitución y funcionamiento de un compresor alternativo. Dispositivos y métodos de regulación (caudal y presión) en un compresor alternativo.

2.- Constitución y funcionamiento de un compresor centrífugo. Dispositivos y métodos de regulación (caudal y presión) en un compresor centrífugo.

3.- Selección de compresores. Compresores centrífugos y de desplazamiento positivo. Comparación entre compresores alternativos y compresores centrífugos.

2. Operación y Mantenimiento del compresor:

1.- Principios de funcionamiento. Procedimientos de puesta en marcha, parada. utilidad e importancia de los "Manuales de Operación y Mantenimiento" del fabricante. Control durante la operación. Anomalías en operación. Averías más usuales y causas posibles. Equipo auxiliar: bomba de lubricación, bancada, sistema de refrigeración, elementos de seguridad (válvulas de alivio, alarmas et.).

2.- Mantenimiento básico: ruidos anormales, vibraciones, sobrecalentamientos, protección contra la corrosión, pérdida de eficacia por desgastes internos.

3.- Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.

## UNIDAD DIDÁCTICA 10. SOPLANTES Y VENTILADORES: PRINCIPIOS Y ESPECIFICACIONES.

## 1. Tipos: descripción y detalles mecánicos:

- 1.- Tipo hélice. Detalles mecánicos y constructivos. Aplicaciones.
- 2.- Tipo axial. Detalles mecánicos y constructivos. Aplicaciones.
- 3.- Tipo centrífugo. Detalles mecánicos y constructivos. Aplicaciones.
- 4.- Factores que caracterizan a los ventiladores:
  - 1.\* Ruido: causas de este.
  - 2.\* Curvas características, presión estática y dinámica.
  - 3.\* Regulación y control de gasto.

2. Principios de funcionamiento, operaciones de puesta en marcha y parada, operaciones de marcha normal, problemas usuales.

3. Mantenimiento básico. Averías más frecuentes. Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.

**UNIDAD DIDÁCTICA 11. AGITADORES. DEFINICIÓN. PRINCIPIOS Y ESPECIFICACIONES.**

## 1. Características generales de los agitadores:

- 1.- Partes principales.
- 2.- Modelos de rodetes.
- 3.- Baffles cortacorrientes.
- 4.- Cálculo potencia de agitación. Utilidad.

## 2. Tipos de agitadores. Descripción constructiva y funcional. Utilización:

- 1.- Rotatorio.
  - 1.\* Agitadores de Hélice.
  - 2.\* Agitadores de Paletas.
  - 3.\* Agitadores de Turbina.
  - 4.\* Agitadores de ancla.
  - 5.\* Agitador de cono.
- 2.- Pendulares.
- 3.- Borboteo.
- 4.- Mezcladores de flujo.
- 5.- Bombas centrífugas.
- 6.- Molinos coloidales.
- 7.- Máquinas amasadoras.

**UNIDAD DIDÁCTICA 12. TURBINAS DE VAPOR Y GAS. SU UTILIZACIÓN EN LA PLANTA QUÍMICA.**

1. Principios de funcionamiento. Descripción de las partes principales. Procedimientos de puesta en marcha, operación y parada. Control y vigilancia durante la operación de marcha normal, problemas más frecuentes.

2. Sistemas auxiliares: Sistemas de control y reguladores. Sistema de combustible. Sistema de lubricación. Sistema encendido. Sistema de arranque. Sistema de venteo.

3. Mantenimiento básico. Supervisión de las operaciones de mantenimiento específico.

**UNIDAD DIDÁCTICA 13. TRANSPORTADORES DE SÓLIDOS.**

## 1. Transporte de sólidos dentro de la planta química.

- 1.- Introducción Importancia.
- 2.- Tipos de transportadores.
  - 1.\* Instalaciones móviles, descripción funcional y constructiva: carretillas eléctricas, carretillas a gasoil, tractores, palas mecánicas, grúas móviles, grúas-puente.
  - 2.\* Instalaciones fijas. Descripción funcional y constructiva: transportadores de banda, de cangilones, de cadena, de tornillo sin fin, especiales, basados en sistemas neumáticos.
- 3.- Breve descripción de los procedimientos de operación y mantenimiento básico de los sistemas de transporte sólidos citados.

**UNIDAD DIDÁCTICA 14. MOTORES ELÉCTRICOS.**

## 1. Motores de CA.

- 1.- Principales partes constructivas.
- 2.- Características eléctricas de los motores CA. Utilización.
- 3.- Motor y ambiente de trabajo: Tipo de protección (normas IP), temperatura, ambientes agresivos, zonas clasificadas, ambientes inflamables o explosivos (motores seguridad intrínseca, motores antideflagrantes).

4.- Motor y operación: Clase de aislamiento; regímenes de servicio, puesta en marcha/parada de motores CA, sentido de giro, Control de velocidad (variadores de frecuencia), Número de maniobras / hora permitidas, potencia nominal y corriente nominal.

5.- Motor y el mantenimiento: calentamiento excesivo, ruidos anormales, anomalías en el sistema de refrigeración problemas más usuales.

#### 2.Motores de CC:

1.- Principales partes constructivas

2.- Características eléctricas de los motores CC. Utilización.

3.- Motor y ambiente de trabajo: Tipo de protección (normas IP), temperatura, ambientes agresivos, zonas clasificadas, ambientes inflamables o explosivos (motores seguridad intrínseca, motores antideflagrantes).

4.- Motor y operación: Clase de aislamiento; regímenes de servicio, puesta en marcha/parada de motores CA, sentido de giro, Control de velocidad (variadores de frecuencia), Número de maniobras / hora permitidas, potencia nominal y corriente nominal.

5.- Motor y el mantenimiento: calentamiento excesivo, ruidos anormales, anomalías en el sistema de refrigeración problemas.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. ACONDICIONAMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES DE LAS PLANTAS DE PROCESO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA Y AUXILIARES**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. INSTALACIONES TIPO Y EQUIPO PRINCIPAL EN LA PLANTA QUÍMICA.**

#### 1.Aspectos generales:

1.- Introducción. Breve historia.

2.- Situación en la planta química. Importancia y utilidad.

3.- Relación de instalaciones y equipos principales.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. TORRES DE REFRIGERACIÓN.**

#### 1.Características generales:

1.- Descripción del sistema de refrigeración en la planta química.

2.- Clases de torres de refrigeración: Portátiles y Fijas.

#### 2.Torres de refrigeración móviles.

1.- Descripción funcional y constructiva del conjunto.

2.- Utilización. Descripción elementos principales.

3.- Tratamiento físico-químico del agua de aporte.

4.- Grupo de bombeo. Situación. Características. Funcionamiento.

5.- Recinto de contacto, agua-aire atmosférico. Relleno para intercambio caloragua de retorno-aire. Recipiente pulmón de agua. Formas, tamaños, materiales de construcción.

6.- Elementos de circulación del aire. Torres de tiro inducido. Torres de tiro forzado. Ventilador. Forma, disposición. Ventajas-inconvenientes.

7.- Problemas habituales de las torres de refrigeración: fugas de agua, contaminación por sustancias del proceso químico, formación de depósitos y barros, obstrucciones de las líneas, proliferación de bacterias y microorganismos e el agua.

8.- Aspectos legales de legionelosis. Control de la bacteria. Tratamientos específicos.

#### 3.Torres de refrigeración fijas.

1.- Descripción funcional y constructiva del conjunto.

2.- Utilización. Descripción elementos principales.

3.- Tratamiento físico-químico del agua de aporte

4.- Grupo de bombeo. Situación. Características. Funcionamiento.

5.- Recinto de contacto, agua-aire atmosférico. Relleno para intercambio de calor: agua de retorno-aire. Recipiente pulmón de agua. Formas, tamaños, materiales de construcción.

6.- Elementos de circulación del aire. Torres de tiro inducido. Torres de tiro forzado. Torres de tiro natural.

Ventilador. Forma, disposición. Ventajas. Inconvenientes.

7.- Problemas habituales de las torres de refrigeración: fugas de agua, contaminación por sustancias del proceso químico, formación de depósitos y barros, obstrucciones de las líneas, proliferación de bacterias y microorganismos e el agua.

8.- Aspectos legales de legionelosis. Control de la bacteria. Tratamientos específicos.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. CALDERAS DE VAPOR.**

1. Producción y transferencia de energía térmica.

- 1.- Generalidades sobre aparatos a presión. Reglamento de Recipientes a Presión.
- 2.- Sistemas de producción de energía térmica, combustibles y otras fuentes de energía alternativas.
- 3.- Producción de vapor de agua: Tipos de vapor y utilización de los mismos, propiedades termodinámicas.
- 4.- Energías asociadas al vapor de agua. Balances de energía.

2. Características de la caldera de vapor:

- 1.- Definición y clasificación de las calderas.
- 2.- Tipos de Calderas: Piro-tubulares. Acuotubulares.
- 3.- Elementos que integran la caldera Piro-tubular: Hogar, cámara del hogar, haz tubular, cajas de humo.
- 4.- Elementos que integran la caldera Acuotubular: hogar, haz de convección, calderines, sobrecalentador, economizador, precalentador de aire, recalentador de vapor.

5.- Principales causas de accidentes y averías en calderas:

- 1.\* Fisuración de tubos de humos y de la placa tubular.
- 2.\* Riesgo de corrosión.
- 3.\* Deformación del hogar.

3. Operación con la caldera:

- 1.- Operaciones de preparación de la caldera.
  - 1.\* Llenado de la caldera.
  - 2.\* Secado de la caldera. Hervido de la caldera. Conducción de la caldera.
  - 3.\* Prescripciones de seguridad. Normas de seguridad y de funcionamiento de las calderas.

2.- Tratamiento del agua de alimentación de las calderas.

3.- Mantenimiento de calderas: Medidas preventivas a tener en cuenta durante las operaciones de mantenimiento

Conservación de la caldera durante la parada de la misma (Conservación húmeda y seca).

### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. INSTALACIÓN DE SUMINISTRO DE AIRE COMPRIMIDO.**

1. Características generales:

- 1.- Características físico-químicas del aire.
- 2.- Utilización en la planta química.
- 3.- Clases de aire según calidad-pureza.
- 4.- Aire calidad industrial: Impurezas. Usos habituales en planta química.
- 5.- Aire calidad instrumentación. Impurezas. Importancia y usos en planta química.

2. Descripción elementos principales de la instalación:

- 1.- Compresores.
- 2.- Sistemas de regulación de presión-caudal.
- 3.- Equipo auxiliar: sistema refrigeración, filtros, reguladores de presión, lubricador de aire, sistemas de eliminación de humedad.
- 4.- Tanques pulmón.
- 5.- Recipientes decantadores.
- 6.- Tendido de líneas de suministro del aire.
  - 1.\* Elementos que deben controlarse en la instalación. Problemas más frecuentes.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. PLANTA TRATAMIENTO DE RESIDUOS. PLANTA TRATAMIENTO AGUAS RESIDUALES.**

1. Importancia del tratamiento de residuos y de aguas. Legislación vigente.

2. Procesos utilizados en el tratamiento de residuos (sólidos, líquidos y gas).

3. Procesos utilizados en el tratamiento de aguas residuales: tratamiento primario, secundario y terciario.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 6. INTERCAMBIADORES DE CALOR.**

1. Características generales:

- 1.- Descripción. Función en la planta química.

2. Clases de intercambiadores

1.- Detalles constructivos y funcionales. Norma TEMA. Especificaciones. Campo de aplicación. Ventajas e inconvenientes:

- 1.\* Intercambiadores de tubos concéntricos.

- 2.\* Intercambiadores de tubos aleteados.
- 3.\* Intercambiadores de carcasa y tubo.
- 4.\* Intercambiadores de placas. Aerorefrigerantes.
- 5.\* Construcciones especiales (grafito, teflón).
- 6.\* Aplicaciones especiales: Condensadores y rehervidores.

### 3. Operación:

- 1.- Puesta en operación. Puntos de vigilancia y control
- 2.- Problemas más frecuentes:
  - 1.\* Ensuciamiento, fugas internas, pérdida de eficacia.
  - 2.\* Limpieza y mantenimiento.

## UNIDAD DIDÁCTICA 7. COLUMNAS O TORRES DE CONTACTO.

### 1. Características generales.

- 1.- Descripción funcional. Clases.
- 2.- Importancia en la planta química.

### 2. Columnas de platos.

- 1.- Operaciones unitarias que se llevan a cabo en la columna de platos. Principios de funcionamiento.
- 2.- Secciones y elementos principales de la columna. Descripción funcional y constructiva. Factores de diseño.

Detalles mecánicos. Rehervidor. Condensador de cabeza.

- 3.- Clases de platos. Descripción. Usos. Ventajas e inconvenientes.
- 4.- Operación de la columna. Descripción de la operación de la columna en un proceso continuo de rectificación.

### 3. Columnas de relleno.

- 1.- Operaciones unitarias que se llevan a cabo en la columna de relleno. Principios de funcionamiento.
- 2.- Secciones y elementos principales de la columna. Descripción funcional y constructiva. Factores de diseño.

Detalles mecánicos.

- 3.- Clases de rellenos. Descripción. Usos. Ventajas e inconvenientes.
- 4.- Operación de la columna. Descripción de la operación de la columna en un proceso continuo de extracción.

### 4. Parámetros de vigilancia y control de la columna.

- 1.- Descripción de los lazos de control habitual.
- 2.- Problemas clásicos:
  - 1.\* Deformación de internos, corrosión de elementos internos.
  - 2.\* Inundación de la columna, formación de espumas.
  - 3.\* Supervisión del técnico de la planta en las operaciones de reparación y mantenimiento programado.

## UNIDAD DIDÁCTICA 8. REACTORES QUÍMICOS: SU PAPEL EN LA PLANTA QUÍMICA.

### 1. Principios básicos

- 1.- Definición de reactor químico. Utilización
- 2.- Tipos de reactores: Tanque agitado, tubular, lecho fluidizado, lecho fijo. Características principales y aplicaciones en la planta química.

### 2. Reactor Tanque Agitado (mezcla total).

- 1.- Principios de funcionamiento. Elementos principales y detalles constructivos.
- 2.- Características, variaciones y descripción funcional de:
  - 1.\* Sistema de agitación. Sistema de calefacción refrigeración. Placas deflectoras.
  - 2.\* Detalles constructivos: materiales, tamaño, forma, conexiones de proceso (entrada, salida).

### 3. Celdas electrolíticas:

- 1.- Fundamento. Principios de funcionamiento.
- 2.- Descripción de los elementos que la componen. Detalles constructivos.
- 3.- Modo de operación.
- 4.- Ejemplo de reacción química industrial.

4. Otros tipos de reactores: Fermentadores, Reactores de membrana, Reactores de lecho escurrido, Reactores de burbujeo.

### 5. Mantenimiento y problemas más frecuentes.

- 1.- Variables críticas para el proceso y la seguridad.
- 2.- Mantenimiento básico. Importancia de la participación y supervisión del Técnico de Planta en las operaciones

de reparación y mantenimiento programado.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 9. HORNOS TUBULARES DE PROCESO.**

#### 1.Principios del horno de proceso:

- 1.- Reacción de combustión.
- 2.- Empleo en la planta química.
- 3.- Descripción funcional y constructiva.
- 4.- Detalles constructivos. Refractarios.
- 5.- Rendimiento de un horno.

#### 2.Descripción General

1.- Partes principales del horno .Cámara de combustión, haz de tubos, quemadores, chimenea, alimentación aire combustible.

2.- Variables que lo caracterizan.

- 1.\* Transmisión de calor. Zonas de transmisión del calor: radiante, convectiva.
- 2.\* Dispositivos para recuperación de calor de los gases de salida.
- 3.\* Materiales.

3.Tipos de hornos: Descripción de las distintas formas y disposición de la cámara, tubos y quemadores. Aplicacione de cada versión. Ventajas e inconvenientes.

#### 4.Los mecheros o quemadores:

- 1.- Importancia y ubicación en la cámara.
- 2.- Descripción de funcionamiento y partes principales.
- 3.- Dispositivos para atomización del combustible. Aporte de vapor y aire.
- 4.- Presiones de alimentación del aire y del combustible.
- 5.- Mantenimiento y problemas más habituales.

#### 5.Operación del horno.

1.- Variables que se controlan: Temperaturas. Tiro. Caudal de aire (exceso sobre el estequiométrico). Caudal y presión del combustible.

2.- Procedimiento de puesta en marcha/parada del horno. Peligros asociados a la puesta en marcha.

Mantenimiento preventivo.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 10. TANQUES DE ALMACENAMIENTO.**

#### 1.Características generales,

- 1.- Funciones y situación en el recinto de la planta química.
- 2.- Clasificación de los tanques en función de la presión:
  - 1.\* Cilíndricos con fondo semiesférico. Características. Dimensiones y construcción. Usos, ejemplos en la planta.
  - 2.\* Esferas y esferoides. Características. Dimensiones y construcción. Usos, ejemplos en la planta.
  - 3.\* Grandes tanques cilíndricos. Clases. Características. Dimensiones y construcción. Usos, ejemplos en la planta.

#### 2.Elementos auxiliares. Accesorios de los tanques:

- 1.- De inspección y limpieza.
- 2.- Accesorios e instrumentos para medición de variables (nivel,  $t^a$ , presión) y toma de muestras.
- 3.- De homogenización y calefacción.
- 4.- De seguridad.
- 5.- Obra civil para fijación del tanque. Cubetos.

#### 3.Operación en los tanques.

- 1.- Normas y procedimientos de operación de los tanques.
- 2.- Problemas más habituales: Fugas, sobrepresión/depresión en las operaciones de llenado/vaciado.
- 3.- Mantenimiento preventivo.
  - 1.\* Operaciones de limpieza e inspección. Supervisión del técnico de planta.
  - 2.\* Peligrosidad de estas operaciones. Importancia de respetar las normas sobre, trabajos en espacios confinados.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 11. FILTROS.**

1.Aspectos generales, fundamentos Importancia y función en la planta química, el proceso de filtrado.

1.- Medios filtrantes: materiales y selección.

2.- Métodos de filtrado; a caudal constante y a presión constante.

2. Clases de filtros: filtros en línea, nucha, prensa, de banda, tambor. Descripción funcional y constructiva.

Características. Aplicaciones.

3. Operación y mantenimiento.

1.- Procedimientos de operación con los distintos sistemas de filtrado.

2.- Problemas más habituales.

3.- Ventajas e inconvenientes de cada tipo de filtro.

4.- Mantenimiento preventivo. Supervisión del técnico de planta en las operaciones de modificación y de mantenimiento programado.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 12. OTROS EQUIPOS DE PROCESO QUÍMICO.**

1. Aspectos generales:

1.- Descripción básica de los equipos, operatoria, puesta en marcha y parada. Mantenimiento. Ejemplos de aplicación.

2.- Reductores de tamaño: Trituradores. Molinos: clases de molinos.

3.- Sedimentador. Clases de tanques sedimentadores.

4.- Centrifuga. Clases de centrifugas.

5.- Cristalizadores.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 13. OPERACIONES CLAVE EN LA PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES.**

1. Aspectos generales.

1.- Objeto de la preparación y acondicionamiento. Importancia. Frecuencia.

2. PNT (procedimientos normalizados de trabajo)

1.- Características contenidos e importancia de los procedimientos normalizados de trabajo (PNT) en la realización de estas tareas.

2.- Objetivos del PNT: Seguridad de las personas y bienes materiales.

3. Fases del trabajo:

1.- Planificación del trabajo y coordinación: Especificación y orden de tareas, asignación de tareas, previsión de materiales y repuestos, procedimientos de seguridad.

2.- Planificación del trabajo y coordinación con los equipos involucrados. Permisos de trabajo.

3.- Revisión y preparación de la unidad.

1.\* Revisión de la Unidad: Operaciones de limpieza. Comprobaciones electromecánicas, señalizaciones, bloqueo de líneas y de elementos electromecánicos, enclavamientos.

2.\* Operaciones de adecuación de la Unidad: vaciado, lavado (agua, vapor, otros), inertizado (si ha lugar), pruebas de presión y/o vacío, medidas control de atmósferas (tóxica, inflamable, grado de limpieza etc.). Medidas de seguridad.

4.- Entrega de la Unidad al Técnico responsable de la planta.

5.- Realización de las modificaciones y/o reparaciones. Supervisión de los técnicos de la Unidad.

6.- Procedimientos de puesta en operación de la Unidad: Eliminación de bloqueos y enclavamientos, pruebas de estanqueidad (presión o vacío), comprobaciones de ausencia de contaminantes, comprobación de máquinas, instrumentación, válvulas, otros, previas a la puesta en marcha.