



# INESEM

BUSINESS SCHOOL

## ***QUIE0111 Organización y Control de Procesos y Realización de Servicios Biotecnológicos***

+ Información Gratis

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

# QUIE0111 Organización y Control de Procesos y Realización de Servicios Biotecnológicos

**duración total:** 720 horas

**horas teleformación:** 360 horas

**precio:** 0 € \*

**modalidad:** Online

\* hasta 100 % bonificable para trabajadores.

## descripción

En el ámbito de la familia profesional Química es necesario conocer los aspectos fundamentales en Organización y Control de Procesos y Realización de Servicios Biotecnológicos. Así, con el presente curso del área profesional Proceso Químico se pretende aportar los conocimientos necesarios para conocer los principales aspectos en Organización y Control de Procesos y Realización de Servicios Biotecnológicos.



+ 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*

- Organizar la fabricación de productos de base biológica y el desarrollo de servicios biotecnológicos.
- Obtener e intercambiar datos biotecnológicos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática.
- Supervisar los sistemas de control básico.
- Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización.
- Garantizar la calidad del proceso de obtención de productos y servicios biotecnológicos.
- Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología.

## *para qué te prepara*

La presente formación se ajusta al itinerario formativo del Certificado de Profesionalidad QUIE0111 Organización y Control de Procesos y Realización de Servicios Biotecnológicos 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 las 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 ejercerá su actividad en empresas biotecnológicas de carácter público o privado, donde desarrollará su labor en el área de obtención de productos y realización de servicios biotecnológicos, tanto en aquellos sectores donde se empleen tecnologías que supongan el uso de organismos vivos o sus componentes, siendo ésta sea su principal actividad, como en aquellas otras que aún no siendo su actividad principal, puedan innovar con técnicas biotecnológicas algunos productos y procesos.

## 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 'MF1541\_3 Normas de Seguridad y Ambientales en Biotecnología'
- Manual teórico 'UF2075 Aplicación de Herramientas de Software y Métodos Computacionales a la Informa
- Manual teórico 'UF2074 Normas de Calidad y Ética en el Empleo de Programas Informáticos Utilizados en
- Manual teórico 'UF2076 Organización, Documentación y Comunicación de Datos Biotecnológicos'
- Manual teórico 'MF0578\_3 Sistemas de Control Avanzado y de Optimización de Procesos'
- Manual teórico 'UF0117 Toma de Muestras en la Planta Química y su Caracterización Analítica'
- Manual teórico 'UF0118 Instrumentación y Control en Planta Química'
- Manual teórico 'UF2083 Planificación, Organización y Control de la Fabricación de Productos Biotecnológic
- Manual teórico 'UF2084 Recogida de Datos, Clasificación y Archivo de la Documentación Técnica del Proce
- Manual teórico 'MF1558\_3 Garantía de Calidad del Producto Biotecnológico en Proceso'



## 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. ORGANIZACIÓN DE LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BASE BIOLÓGICA Y DEL DESARROLLO DE SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS**

## **UNIDAD FORMATIVA 1. PLANIFICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PROCEDIMIENTOS NORMALIZADOS DE OPERACIÓN UTILIZADOS EN EL PROCESO.**

1. La planta biotecnológica.
  - 1.- Aspectos generales sobre instalaciones, edificios y espacios.
  - 2.- Aspectos especiales: climatización, esterilidad, humedad, presión, iluminación, hábitos de trabajo en zonas especiales, y otros.
2. Áreas funcionales de una industria productiva y empresa de servicios biotecnológicos.
  - 1.- Diagramas y organigramas de relaciones organizativas y funcionales internas y externas del área de proceso biotecnológico.
  - 2.- Estructura laboral y estrategias de formación.
3. Materias y materiales utilizados en el proceso.
  - 1.- Materias primas y materiales de origen.
  - 2.- Agua de proceso.
  - 3.- Aire filtrado para salas limpias y de proceso.
  - 4.- Especificaciones de materiales.
4. Moléculas biológicas y principios activos: clasificación.
5. Excipientes, materiales de acondicionamiento y transportadores: tipos y funciones.
6. Balance de materiales y economía del proceso productivo.
7. Etapas del proceso: cronología.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. OPERACIONES EN BIOTECNOLOGÍA INDUSTRIAL.**

1. Principios biotecnológicos de las diferentes operaciones básicas.
2. Fermentación y cultivo celular.
3. Producción de proteínas recombinantes y obtención de anticuerpos.
4. Cultivos animales y vegetales.
5. Organismos manipulados genéticamente.
6. Equipos industriales, escala piloto y laboratorio.
7. Extracción.
8. Liofilización.
9. Esterilización.
10. Acondicionado del principio activo: Concepto y tipos.
11. Sistemas de liberación controlada.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. MÁQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES EN BIOTECNOLOGÍA.**

1. Elementos constructivos y detalles de funcionamiento de reactores, biorreactores y fermentadores.
2. Equipos de separación, extracción y purificación de moléculas biológicas.
3. Instrumentos asociados a los equipos para medida de variables -temperatura, presión, flujo, entre otras-.
4. Sistemas de filtración.
5. Extractores.
6. Centrifugadoras.
7. Liofilizadores.
8. Secadores.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. ORGANIZACIÓN DE LOS PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS.**

1. Estructura básica de las industrias y empresas de servicios biotecnológicos.
2. Tipos de procesos y procesos-tipo.

- 1.- Procesos continuos y discontinuos.
- 2.- Esquematación de procesos de producción y de desarrollo de servicios.
3. Análisis de diagramas de procesos, simbología.
4. Productividad y rendimiento de los procesos químicos, bioquímicos y microbiológicos.
5. Interpretación de las técnicas aplicadas en los procesos de las industrias y empresas de servicios biotecnológicos afines.
6. Fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos-tipo.
7. Normas de correcta fabricación -NCF- y normas equivalentes en el desarrollo de servicios biotecnológicos.
8. Fórmulas de proceso patrón.
  - 1.- Método patrón.
9. Procedimientos normalizados de trabajo -PNT-.
10. Concepto de NCF.
11. Sistemas de calidad.
  - 1.- Normas de calidad -ISO y otras-.
12. Planificación y control de la producción continua y discontinua por lotes.
  - 1.- Conceptos generales sobre gestión del proceso.
13. Programación de una producción por lotes o en continuo y de la gestión de un servicio biotecnológico.
14. Control del proceso.
15. Sistemas informáticos de Planificación de Recursos Empresariales (ERP).

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. GESTIÓN DE PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS.**

1. Gestión de recursos materiales y humanos en procesos.
  - 1.- La motivación y las relaciones humanas.
  - 2.- Mandos intermedios.
  - 3.- Actividades rutinarias y especiales de un grupo de trabajo.
  - 4.- Técnicas de diálogo positivo.
  - 5.- Posturas proactivas y reactivas en grupos de trabajo.
  - 6.- Métodos de programación de trabajo.
  - 7.- Organización y reparto de tareas en el grupo de trabajo.
  - 8.- Asignación de responsabilidades individuales sobre diferentes etapas del proceso.
  - 9.- Optimización de procesos.
  - 10.- Liderazgo y preparación de reuniones.

#### **UNIDAD FORMATIVA 2. RECOGIDA DE DATOS, CLASIFICACIÓN Y ARCHIVO DE LA DOCUMENTACIÓN DEL PROCESO BIOTECNOLÓGICO**

##### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS.**

1. Sistemas y métodos de trabajo.
2. Métodos de trabajo.
3. Estudio y organización del trabajo.
4. Elaboración de guías.
5. Disponibilidad e idoneidad de recursos del proceso.
6. Definición de etapas y recursos requeridos (personal, servicios, MP, equipos, instalaciones, etc.) por el proceso.
7. Empleo de ERP previa definición de los parámetros del punto anterior.

##### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN CONTINUA Y DISCONTINUA POR LOTES.**

1. Conceptos generales sobre gestión de la producción.
2. Programación de una producción por lotes.
3. Nociones sobre el empleo de ERP's.
4. El lanzamiento.
5. Control del progreso de producción.
6. Supervisión del proceso.
7. Acondicionamiento óptimo de los equipos y servicios, carga y control de pesos de MP, control de operaciones y entrega de producto final a almacén.

8. Cumplimentación de Hoja de proceso, anotando pesos, tiempos, condiciones, desviaciones y correcciones.
9. Instrucciones para toma de datos, muestras, envasado y etiquetado de las diferentes corrientes de proceso.
10. Instrucciones para toma de datos, muestras, envasado y etiquetado de los diferentes productos obtenidos en el proceso.
11. Identificación y caracterización correcta de equipos, MP, servicios empleados, intermedios y producto finales obtenidos con el fin de asegurar la trazabilidad del producto.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA BIOTECNOLÓGICA.**

1. Concepto de calidad total y mejora continua:
  - 1.- Evolución histórica del concepto de calidad.
  - 2.- El modelo Europeo de excelencia: La autoevaluación.
  - 3.- Sistemas de aseguramiento de la calidad: ISO 9000.
  - 4.- El manual de calidad, los procedimientos y la documentación operativa.
  - 5.- Diseño y planificación de la calidad.
  - 6.- Técnicas avanzadas de gestión de la calidad: benchmarking.
  - 7.- Técnicas avanzadas de gestión de la calidad: La reingeniería de procesos.
2. Normas de calidad:
  - 1.- Normativa de la calidad.
  - 2.- La norma ISO 9000: 2000.
  - 3.- El modelo EFQM (El Modelo Europeo de Excelencia Empresarial).
3. Calidad en el diseño del producto:
  - 1.- Las necesidades de los clientes.
  - 2.- Planificación del diseño.
  - 3.- Definir los datos de partida del diseño.
  - 4.- Realización del diseño.
  - 5.- Comprobar la validez del diseño.
  - 6.- Desarrollo de un producto.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. TRATAMIENTO DE LA DOCUMENTACIÓN EN LA INDUSTRIA DE PROCESOS BIOTECNOLÓGICOS.**

1. Elaboración e interpretación de guías de producción.
2. Métodos de clasificación y codificación de documentos.
3. Actualización, renovación y eliminación de documentación.
4. Transmisión de la información.
5. Extracción de datos y cumplimentación de las tablas correspondientes.
6. Archivo de hojas de proceso, organizadas por producto, fecha y lote.
7. Aplicaciones informáticas empleadas en la industria biotecnológica.
8. Organización de la información.
9. Uso de programa de tratamiento estadístico de datos.
10. Aplicación de bases de datos.
11. Nociones de control de procesos por ordenador.

## **MÓDULO 2. BIOINFORMÁTICA**

### **UNIDAD FORMATIVA 1. NORMAS DE CALIDAD Y ÉTICA EN EL EMPLEO DE PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS EN BIOINFORMÁTICA**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. COMPONENTES PRINCIPALES DE LOS EQUIPOS Y PROGRAMAS INFORMÁTICOS.**

1. Unidades funcionales: Procesador, memoria y periféricos.
2. Arquitecturas: Microprocesadores RISC y CISC.
3. Redes y comunicaciones.
4. Sistemas operativos: Visión funcional -servicios suministrados, procesos, gestión y administración de memoria, sistemas de entrada y salida y sistemas de ficheros-.
5. Tipos de periféricos en biotecnología.
6. Herramientas de navegación.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. PROGRAMAS INFORMÁTICOS APLICADOS A BIOTECNOLOGÍA.**

- 1.Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico.
- 2.Sistemas de control distribuido.
- 3.Herramientas de software para diseño de bases de datos relacionales.
- 4.Bases de datos de biología molecular.
- 5.Lenguajes y programas especializados de utilización en biotecnología.
- 6.Programas de estadística y de representación gráfica.
- 7.Herramientas de depuración informática.
- 8.Optimizadores de consultas.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. APLICACIÓN DE NORMAS DE CALIDAD Y DE ÉTICA A LA BIOINFORMÁTICA.**

- 1.Normas de calidad para el funcionamiento de los dispositivos y herramientas de software.
- 2.Normas de calidad para detectar anomalías en el funcionamiento del hardware y el software.
- 3.Copias de seguridad de la información de los datos del equipo.
- 4.Libro de registro de las copias de seguridad.
- 5.Manuales de herramientas de búsqueda.
- 6.Procesos de optimización y algoritmos aplicables en biotecnología.
- 7.Programas relacionados con el análisis de secuencias de ácidos nucleicos y otras moléculas.
- 8.Programas relacionados con análisis de variabilidad genética mediante marcadores moleculares.
- 9.Administración, seguridad y ética en entornos informáticos.
- 10.Privacidad de la información genética.
- 11.Proceso éticamente adecuado de la información genética gestionada.

### **UNIDAD FORMATIVA 2. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE SOFTWARE Y MÉTODOS COMPUTACIONALES A LA INFORMACIÓN BIOTECNOLÓGICA**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. EMPLEO DE PROGRAMAS INFORMÁTICOS DE APLICACIÓN EN BIOTECNOLOGÍA.**

- 1.Introducción a la programación de Bases de Datos.
- 2.Aplicaciones de uso biotecnológico en ordenadores y herramientas web relacionadas (Consultas de Bases de datos en biología molecular: SRS).
- 3.Herramientas de navegación.
- 4.Manejo de programas de representación gráfica.
- 5.Adaptación de la programación mediante scripts en Perl.
- 6.Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico.
- 7.Tipos de bases de datos biológicas.
- 8.Modelos de integración.
- 9.Programas relacionados con el análisis de secuencias de ácidos nucleicos y otras moléculas.
- 10.Programas relacionados con análisis de variabilidad genética mediante marcadores moleculares.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. EMPLEO DE PROGRAMAS Y BASES DE DATOS PARA IDENTIFICAR Y MODELAR GENES.**

- 1.Localización y enmascaramiento de secuencias repetidas.
- 2.Métodos de comparación.
- 3.Análisis de la secuencia de ADN a nivel de nucleótido.
- 4.Análisis de señales.
- 5.Búsqueda en bases de datos de secuencias expresadas.
- 6.Tipos de bases de datos biológicas.
- 7.Referencias cruzadas con otras bases de datos.
- 8.Bases de datos de secuencias.
- 9.Principales bases de datos:
  - 1.- De nucleótidos.
  - 2.- De proteínas.
  - 3.- De genomas.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE DATOS DE ORIGEN BIOLÓGICO.**

- 1.Microchip.
- 2.Memoria RAM.

3. Disco duro.
4. Dispositivos portátiles: CD-ROM, DVD, Memoria USB.

### **UNIDAD FORMATIVA 3. ORGANIZACIÓN, DOCUMENTACIÓN Y COMUNICACIÓN DE DATOS BIOTECNOLÓGICOS**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. APLICAR LA BIOINFORMÁTICA EN EL ANÁLISIS DE SECUENCIA Y GENOMAS.**

1. Análisis de secuencias y genomas: Algoritmos para el alineamiento de secuencias y búsquedas en bases de dato
2. Detección y modelado de genes.
3. Herramientas para el análisis de genomas.
4. Comparación de genomas.
5. Selección de rutas metabólicas.
6. Métodos para el análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica.
7. Algoritmos y estrategias básicas en biología molecular.
8. Métodos de reconstrucción filogenético.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. APLICAR LA BIOINFORMÁTICA PARA PREDECIR LA ESTRUCTURA DE PROTEÍNAS Y ANÁLISIS DE DATOS DE GENÓMICA ESTRUCTURAL.**

1. Estructura de proteínas y DNA.
2. Comparación de estructura de proteínas.
3. Métodos de encaje entre proteínas, y entre moléculas pequeñas y proteínas.
4. Comparación de genomas.
5. Selección de rutas metabólicas.
6. Métodos para el análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica.

## **MÓDULO 3. SISTEMAS DE CONTROL BÁSICO DE PROCESOS**

### **UNIDAD FORMATIVA 1. TOMA DE MUESTRAS EN LA PLANTA QUÍMICA Y SU CARACTERIZACIÓN ANALÍTICA**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. TOMA DE MUESTRA: IMPORTANCIA PARA EL CONTROL DE LA PLANTA.**

1. Plan de muestreo:
  - 1.- Representatividad de la muestra. Importancia. Factores a tener en cuenta.
  - 2.- Técnicas de muestreo. Condiciones del muestreo. Procedimientos.
  - 3.- Equipos y materiales de muestreo. Recipientes para la toma de muestra.
  - 4.- Transporte y conservación de la muestra (almacenamiento). Importancia.
  - 5.- Precauciones generales de seguridad en la toma de muestra.
  - 6.- Normas y PNT para la toma de muestras. Importancia. Ejemplos.
2. Ejemplos de toma de muestras líquidas: Procedimientos generales. Recipientes más usuales:
  - 1.- Toma de muestras en tanques. Toma de muestras en tanque por líneas toma muestras.
  - 2.- Toma de muestras en unidades y líneas.
  - 3.- Toma de muestras en camiones cisterna. Toma de muestras en buquestanques.
  - 4.- Toma de muestras en recipientes móviles.
3. Ejemplos de toma de muestra de gases: Procedimientos generales. Recipientes más usuales.
  - 1.- Gases a presión. Gases a presión atmosférica.
  - 2.- Gases licuados.
4. Ejemplos de toma de muestra de sólidos: Procedimientos generales. Recipientes más usuales.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. ENSAYOS FISICOQUÍMICOS Y CALIDAD EN PLANTA QUÍMICA.**

##### 1. Importancia de los ensayos fisicoquímicos para:

- 1.- El control de la planta química.
- 2.- La calidad del producto.
- 3.- La seguridad de personas e instalaciones.
- 4.- El respeto al medio ambiente.

##### 2. Ensayos fisicoquímicos en laboratorio químico: Concepto, descripción, escalas, métodos, aparatos utilizados.

Normas estándares usuales; API, ASTM, BS, DIN, ISO.

- 1.- Ensayos de agua limpia: Caracteres organolépticos. Color. Turbidez. pH. Residuo seco a 110 °C.

Conductividad eléctrica. Contenido (mg/l) en; Calcio, Magnesio, Sodio, Potasio, Cloruros, Bicarbonatos, Sulfatos, Nitratos.

- 2.- Ensayos de aguas residuales: Residuos sólidos, DBO, DQO, Acidez Alcalinidad, Grasas-Aceites.
- 3.- Ensayos de otros líquidos: densidad, viscosidad, color, humedad, conductividad, poder calorífico, corrosión.
- 4.- Ensayos de gases: densidad, gravedad específica, humedad, concentración de O<sub>2</sub> y otros gases, color-opacidad, poder calorífico.
- 5.- Ensayos de sólidos: color, granulometría, humedad y otros.

3. Control del proceso mediante la técnica de análisis on-line:

- 1.- Descripción de la técnica “análisis on-line”. Dificultades que presenta. Beneficios sobre el análisis en laboratorio. Su importancia para el control del proceso.
- 2.- Ejemplos de análisis on-line más habituales: densidad, viscosidad, color, composición química.
- 3.- Descripción básica de los equipos utilizados en los análisis on-line: Ubicación en la planta, control y vigilancia mantenimiento.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. PLANES DE ANÁLISIS Y CONTROL. REGISTRO Y TRATAMIENTO DE RESULTADOS.**

1. Plan de análisis.

- 1.- Establecimiento de ensayos a realizar.
- 2.- Especificaciones del control de proceso.
- 3.- Establecimiento de las frecuencias de muestreo.
- 4.- Identificación de los puntos de muestreo en los Diagramas de Proceso.
- 5.- Información y formación del plan de análisis al equipos de la Unidad
- 6.- El plan de análisis y su relación con el sistema de gestión de calidad.
- 7.- El plan de análisis y su relación con la seguridad y el respeto al medio ambiente.
- 8.- Coordinación con los departamentos y equipos de trabajo externos:
  - 1.\* Laboratorio de Control y Calidad. Almacén. Otros departamentos involucrados.
  - 2.\* Equipo de operarios tomamuestras.
  - 3.\* Envío de muestras al exterior (laboratorios externos, Universidades etc.).

2. Registro y tratamiento de datos

- 1.- Sistemas de registro de resultados de ensayos en industria química:
  - 1.\* Herramientas informáticas específicas. Sistema de gestión de calidad.
  - 2.\* Registros ambientales.
  - 3.\* Tratamiento estadístico de resultados en industria química: Estadística. Distribución estadística. Análisis y representación de resultados.

## **UNIDAD FORMATIVA 2. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EN PLANTA QUÍMICA**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. INSTRUMENTACIÓN.**

1. Generalidades:

- 1.- Terminología usual en instrumentación y control: Rango o campo de medida, sensibilidad, error, tolerancia, exactitud, precisión (accuracy), fiabilidad, repetibilidad, linealidad, otros términos.
- 2.- Parámetros más frecuentes de control en industria química: Concepto, unidades, conversión.
- 3.- Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE, y otros).

2. Clasificación de los instrumentos:

- 1.- Instrumentos por Función: Elementos primarios. Transmisores. Indicadores locales. Interruptores. Convertidores. Elementos finales de control.
- 2.- Instrumentos por Variable de Proceso.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. MANTENIMIENTO, CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE LA VARIABLE “PRESIÓN”.**

1. Instrumentos de medida de la variable Presión: Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación.

- 1.- Medida y concepto de; presión relativa o manométrica, presión absoluta, presión diferencial.
- 2.- Indicadores locales de presión: tipo bourdon, tipo diafragma, tipo fuelle.
- 3.- Interruptores de presión o presostatos: Descripción, clases, funciones.
- 4.- 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.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. MANTENIMIENTO, CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE LA VARIABLE “CAUDAL”.**

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

### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. MANTENIMIENTO, CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE LA VARIABLE “NIVEL”.**

1. Instrumentos de medida de la variable Nivel:
  - 1.- Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación.
  - 2.- Indicadores de nivel de vidrio, magnéticos, con manómetro, de nivel de cinta, regleta o flotador/cuerda.
  - 3.- Interruptores de nivel por flotador, por láminas vibrantes, por desplazador.
  - 4.- Transmisores de nivel por servomotor, por “burbujeo”, por presión hidrostática y diferencial, conductivos, capacitivos, ultrasónicos, por radar, radioactivos.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. MANTENIMIENTO, CALIBRACIÓN Y VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE LA VARIABLE “TEMPERATURA”.**

1. Instrumentos de medida de la variable Temperatura:
  - 1.- Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación.
  - 2.- Indicadores locales de Temperatura (termómetros). Termómetros de vidrio. Termómetros bimetalicos. Termómetro de bulbo y capilar.
  - 3.- Termopares.
  - 4.- Termoresistencias.
  - 5.- Termistores.
  - 6.- Pirometros de radiación: Ópticos y de radiación total.
  - 7.- Interruptores de Temperatura o Termostatos.

### **UNIDAD DIDÁCTICA 6. ELEMENTOS CONVERTIDORES.**

1. Elementos convertidores.
  - 1.- Definición de transmisor y transductor.
  - 2.- Tipos de transmisores y transductores. Analógicos. Digitales.
  - 3.- Problemática general de la transmisión. Principios básicos de operación.
  - 4.- Características técnicas. Hoja de especificaciones e instalación.
  - 5.- Criterios de selección y especificaciones técnicas. Normas ISA, ANSI, API.
  - 6.- Calibración. Conservación y mantenimiento.
2. Elementos finales de control
  - 1.- Válvulas de control. Introducción.
    - 1.\* Generalidades.
    - 2.\* Tipos de válvulas: globo, tres vias, bola o rotatoria, mariposa, saunders.
    - 3.\* 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.
    - 4.\* Calibración. Conservación y mantenimiento.
  - 2.- Otros como: Actuadores. Dampers, Motores. Servomotores. Relés de estado sólido. Variadores de frecuencia.

Contactores. Cilindros neumáticos. Otros.

3.- 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.

3. Parámetros más frecuentes de control de sistemas eléctricos en industria química.

- 1.- Parámetros de medida e instrumentos: voltaje, intensidad, potencia, ángulo de fase y otros.
- 2.- Centros de control de motores: protecciones, indicadores, armarios de maniobra.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 7. ANÁLISIS ON-LINE.**

1. Analizadores en planta química. Análisis on-line:

1.- Variables físicas: peso, velocidad, densidad, humedad y punto de rocío, viscosidad, llama, oxígeno disuelto, turbidez.

2.- Variables químicas: Conductividad, pH.

3.- Sistemas de toma de muestras. Casetas de analizadores. Tipos de análisis on-line más frecuentes: calibración y contraste.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 8. CONTROL: REGULACIÓN AUTOMÁTICA.**

1. Introducción. Características del proceso.

2. Sistemas de control electrónicos:

1.- Conceptos, descripción básica y definiciones de automatización:

1.\* 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.

2.\* El Controlador.

3.\* Descripción mediante ejemplo del lazo de control. Lazo abierto y lazo cerrado.

2.- Lazos de control básico. Concepto. Descripción mediante ejemplo.

1.\* Control manual. Control automático.

2.\* Lazo abierto y lazo cerrado (feedback).

3.\* Control de 2 posiciones.

4.\* Control todo/nada (on/off).

5.\* Control proporcional, integral, derivativo. Control PID.

6.\* Otros tipos de control: de relación, en cascada, de adelanto, programadores.

3. Análisis comportamiento dinámico de los controladores: Acción proporcional. Acción proporcional+integral. Acción proporcional+integral+derivada.

4. Iniciación a la optimización del proceso.

1.- Análisis experimental del comportamiento del proceso.

2.- Dinámica del proceso: respuesta según variables; clases de procesos; resistencia; capacitancia, tiempo muerto y retraso.

3.- Estabilidad.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 9. CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS Y CONTROL DE PLANTA.**

1.- Errores de los instrumentos. Procedimiento general de calibración.

1.\* Calibración de instrumentos de presión, nivel y caudal.

2.\* Calibración de instrumentos de temperatura.

3.\* Calibración de válvulas de control.

1. Sistemas electrónicos de control (analógicos) en industria química.

1.- Sistemas neumáticos: evolución histórica.

2.- Sistemas electrónicos: descripción, componentes, cableado. Elementos de control.

3.- Sistemas de Control Distribuido: descripción, componentes, cableado. Elementos de control.

2. Control y seguimiento de la operación de la planta.

1.- Vigilancia y control de las condiciones de operación. Actuaciones en caso de desviación.

2.- Control y gestión de las incidencias y anomalías de la operación de la planta.

3.- Cuadro y/o listado de alarmas. Protocolos de actuación. Registro histórico de alarmas.

4.- Control y gestión de la producción.

5.- Control y gestión de las incidencias y anomalías de instrumentos y servicios.

6.- Control y gestión de vertido de residuos (líquidos y gases) a recipientes en el interior de la planta.

7.- Control y gestión de los residuos (líquidos y gases) vertidos al exterior.

8.- Libro de Operación de la planta. Contenido. Importancia.

3. Control básico de columnas de destilación, de reactores, de hornos, de calderas de vapor en industria química.

1.- Variables de control en columnas de destilación. Lazos típicos de control para columnas de destilación.

Desviaciones usuales: inundación, sub y sobre fraccionamiento, otras.

2.- Variables de control en reactores. Lazos típicos: Proceso discontinuo, proceso continuo. Desviaciones usuales: sobreacción, disparos, otras.

3.- 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.

4.- 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.

5.- Control básico de instalaciones de producción eléctrica (cogeneradores) en industria química: Control de la combustión. Control de la turbina de gas. Control del generador.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 10. SISTEMAS DE ALARMA Y VIGILANCIA EN INDUSTRIA QUÍMICA.**

1. Sistemas de alarma independientes del sistema de control.

2. Procedimientos y protocolos en el sistema de alarmas.

3. Sistemas de vigilancia: circuitos de TV.

4. Sistemas de comunicación vía radio. Interfonos y megafonía.

5. Plan de mantenimiento de los elementos de instrumentación y control de la planta: Control y archivo de incidencia. Protocolos de actuación según incidencias. Mantenimiento preventivo. Procedimientos de mantenimiento correctivo.

Archivos de vida de las máquinas principales.

## **MÓDULO 4. SISTEMAS DE CONTROL AVANZADO Y DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS**

### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. EL CONTROL "AVANZADO". DESARROLLOS POSTERIORES AL CONTROL PID.**

1. Variantes del control avanzado.

1.- Control en cascada. Control anticipativo (feed forward). Control Adaptativo. Control predictivo basado en modo (MPC). Control óptimo. Control multivariable. DMC (dinamic matrix control).

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

### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. CONTROLADORES LÓGICOS PROGRAMABLES (PLC).**

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

1.- Representación, convención de símbolos y colores.

2.- Hardware PLC, Software PLC. Principios de lógica y lenguaje de programación.

3.- 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.

4.- Control y programación de procesos utilizando autómatas programables.

1.\* Introducción. Ejemplo ilustrativo.

2.\* Ecuaciones lógicas. Sistemas lógicos combinacionales y secuenciales.

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

### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. SISTEMAS DE CONTROL DIGITAL (SCD, SCADA) EN INDUSTRIA QUÍMICA.**

1. Control Distribuido:

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

2.- Controlador básico (regulador digital). Controlador Multifunción.

3.- Estación de trabajo del operador.

4.- Elementos principales: alimentación eléctrica, conexiones de entrada de señal, salidas de señal, módulos de control, módulos de cálculo, registros y

2. Almacenamiento, pantallas de visualización y sistema de operación.

1.- Secciones y niveles que forman un Control Distribuido.

- 1.\* Nivel 1 (planta, proceso, sensores, módulos E/S etc.).
- 2.\* Nivel 2 (control y regulación, controladores, PLCs, PCs etc.).
- 3.\* Nivel 3 (mando de grupos, PLCs, PCs etc.).

2.- Nivel 4 (dirección de la producción, estaciones de trabajo, supervisión del producto, aplicaciones en red).

1.- 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.

1.- Descripción del camino recorrido por la señal (orden dada por el operador) desde la pantalla de trabajo hasta elemento final. Hacer la descripción de forma gráfica mediante un ejemplo real.

2.- Robustez del sistema. Estructuras que la mejoran. Configuraciones del sistema ante el fallo de elementos principales.

3.- Comunicación del operador con el sistema: El teclado. El ratón. La pantalla táctil.

4.- Interacción del operador con el sistema. Contenido de las pantallas de trabajo:

1.\* Diagrama de flujo (activo) de la planta en pantalla.

2.\* Indicación en tiempo real de las variables del proceso.

3.\* 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.

4.\* Capacidad del sistema para disponer varias pantallas de trabajo tales como: Unidad principal. Sistemas auxiliares, alarmas, históricos etc.

5.\* Capacidades del sistema para la realización de programas de operación automáticos como: Puesta en marcha, puesta en marcha programada, parada, parada de emergencia etc.

5.- Capacidad del sistema para almacenamiento de valores (datos de planta y de operación) históricos.

1.- Capacidad del sistema para realizar cálculos matemáticos tanto simples como sofisticados y su aplicación al proceso.

8. Algunos sistemas comerciales de SCD, SCADA o Control distribuido.

#### UNIDAD DIDÁCTICA 4. OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS.

1. Control avanzado de columnas de destilación, de reactores, de hornos y calderas:

1.- 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.

2. Control avanzado de mezclas:

1.- Mezclas.

2.- Cálculo de propiedades de las mezclas: propiedades lineales y no lineales.

3.- Control master-ratio. La receta. Propiedades sensibles. Componentes sensibles.

4.- Control multivariable de mezclas.

3. La optimización de procesos

1.- Programación lineal. Optimización no lineal.

2.- Ordenadores aplicados a la optimización de procesos.

3.- Ordenadores y SDC.

4.- Optimización off-line y optimización en tiempo real.

5.- Las redes neuronales y los sistemas expertos.

4. Salas de control

1.- Descripción general de un cuarto de control.

2.- Entradas y salidas de información.

3.- Instalación eléctrica. Acondicionamiento del local. Ergonomía (iluminación, trabajo con pantallas de visualización). Comunicación con el exterior. Vigilancia remota.

## MÓDULO 5. GARANTÍA DE CALIDAD DEL PRODUCTO BIOTECNOLÓGICO EN PROCESO

### UNIDAD DIDÁCTICA 1. PUESTA A PUNTO DE UN NUEVO PRODUCTO O MEJORA DE UN PRODUCTO

## **EXISTENTE EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS.**

1. Normas.
2. Pruebas químicas, físicas y biológicas.
3. Criterios y pruebas de determinación de estabilidad.
4. Agentes de estabilización y de conservación.
5. Influencia del envase en contacto con el producto.
6. Pruebas toxicológicas y farmacológicas.
7. Establecimiento de normas de productos biotecnológicos acabados en función de: propiedades físicas, propiedad química, especificaciones microbiológicas, acondicionamiento, condiciones de almacenamiento y uso posterior.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 2. CONTROL DE LAS OPERACIONES DE LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DURANTE EL PROCESO O SERVICIO BIOTECNOLÓGICO.**

1. Orden en los procesos.
2. Control de limpieza de salas y utensilios.
3. Contaminaciones cruzadas.
4. Control de desinfección de salas y utensilios con productos.
5. Biocidas registrados a tal fin.
6. Operaciones de etiquetado de equipos y área.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 3. GESTIÓN Y CONTROL DE CALIDAD DURANTE EL PROCESO O SERVICIO BIOTECNOLÓGICO.**

1. Concepto de calidad de un producto o servicio biotecnológico y su medida.
2. Calidad en el diseño del producto y del proceso.
3. Cambio de proceso.
4. Desarrollo de un producto o servicio biotecnológico.
5. Concepto de calidad total.
6. Análisis de la cadena de valor.
7. Control de proceso.
8. Control de calidad de producto.
9. Recogida de datos y presentación.
10. Estadística.
11. Representación gráfica.
  - 1.- Gráficos de control por variables y atributos.
  - 2.- Interpretación de los gráficos de control.
12. Métodos y técnicas de evaluación de trabajos.
13. Diagramas de los procesos de trabajo.
14. Normas de correcta fabricación y buena documentación en relación a la calidad.

## **UNIDAD DIDÁCTICA 4. MUESTREO, ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIALES DE PARTIDA, PRODUCTOS INTERMEDIOS, SERVICIOS Y PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS ACABADOS.**

1. Verificación visual de caracteres organolépticos.
2. Medida de variables fisicoquímicas y biológicas.
3. Identificación y medida de componentes mediante técnicas de análisis químico, biológico o instrumental.
4. Etapas de validación de un análisis de control de calidad: parámetros físicos, químicos y microbiológicos, que deben ser controlados en la fabricación y como producto acabado.
5. Realización de ensayos sobre productos sólidos, semisólidos, líquidos, y otros.
  - 1.- Descripción del procedimiento de ensayo, esquema de los equipos utilizados, presentación de datos obtenidos y tratamiento de los mismos, estadístico y/o gráfico.
6. Organización del almacén general y de producción en función de su idoneidad para el proceso de las diversas sustancias químicas.
  - 1.- Determinación de zonas para productos en cuarentena, aprobados y rechazados.
7. Técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos y sólidos.
  - 1.- Tipos de muestreo.
  - 2.- Condiciones de manipulación, conservación, transporte y almacenamiento para distintas muestras.

3.- Verificación de viabilidad de insertos y vectores en librerías genómicas y microorganismos modificados genéticamente.

4.- Verificación visual de caracteres organolépticos. Identificación de ADN para asegurar la trazabilidad en la industria alimentaria.

8.Etapas de validación de un análisis de control de calidad en un proceso o servicio biotecnológico: parámetros físicos, químicos, microbiológicos y construcciones genéticas.

9.El ensayo biotecnológico: procedimiento, equipos utilizados, presentación y tratamiento de datos, justificación de resultados y conclusiones.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. INFORMACIÓN DE LAS INCIDENCIAS Y PROPUESTAS DE MEJORAS EN LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS BIOTECNOLÓGICOS.**

1.Informes sobre desviaciones en la producción.

2.Incidencia, carácter estacional y repercusión de la desviación.

3.Análisis estadístico de las incidencias.

4.Análisis de la repercusión de las incidencias más frecuentes en el proceso/producto.

5.Justificación de los resultados y conclusiones.

6.Elaboración de propuestas de mejora del proceso.

## **MÓDULO 6. NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA**

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 1. SEGURIDAD DEL PROCESO Y DEL TRABAJO EN BIOTECNOLOGÍA.**

1.Análisis de riesgos asociados a las actividades en biotecnología.

2.Técnicas de seguridad.

3.Planificación de las medidas preventivas.

4.Señalizaciones de seguridad.

5.Procesos y Sistemas de control: Detectores y biosensores, alarmas y actuadores.

6.Sistemas de prevención de fallos en el sistema de control.

7.Prevenición del riesgo químico, biológico, radiológico y otros de naturaleza física.

8.Normas de mantenimiento, orden y limpieza de las instalaciones.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 2. NORMAS DE SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD EN LA INDUSTRIA FARMACÉUTICA Y AFÍN.**

1.Concepto de norma de seguridad.

1.- Utilidad y principios básicos de las normas.

2.- Contenidos de las normas: Procedimientos seguros de trabajo y normas de seguridad.

2.Señalización de seguridad en los Centros y locales de trabajo:

1.- Concepto de señalización de seguridad y aplicación. Requisitos que debe cumplir. Utilización de la señalización. Clases de señalización.

2.- Señales de seguridad:

1.\* Color de seguridad.

2.\* Formas geométricas de las señales.

3.\* Símbolos o pictogramas.

4.\* Señales gestuales. Señales acústicas.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 3. MEDIDAS Y MEDIOS DE PROTECCIÓN BIOTECNOLÓGICA Y RESPUESTA A LA EMERGENCIA.**

1.Equipos de protección individual -EPI-.

2.Protección colectiva.

3.Medidas de urgencia y respuesta en condiciones de emergencia.

4.Equipos de primera y segunda intervención.

5.Accidentes de trabajo: clasificación, notificación, investigación e indicadores.

6.Incendio y explosión: producción, detección y protección.

7.Planes de emergencia frente a: Contaminaciones biológicas, Fugas y derrames, incendios, explosiones e implosiones e intoxicaciones biológicas y químicas.

8.Implicaciones económicas y legales de la emergencia derivada de sus funciones.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 4. PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN DEL AMBIENTE EN BIOTECNOLOGÍA.**

1. Higiene industrial: prevención y protección del ambiente de trabajo.
2. Contaminantes físicos, radiológicos, químicos y biológicos.
3. Dispositivos de detección y medida
4. Contaminación debida a emisiones a la atmósfera, aguas residuales y residuos industriales.
5. Técnicas de tratamiento y de medida de contaminantes.
6. Normativa medioambiental.
7. Legislación relativa a Organismos Modificados Genéticamente -OMG-.
8. Minimización de residuos.

#### **UNIDAD DIDÁCTICA 5. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL EN INDUSTRIA BIOTECNOLÓGICA.**

1. Contaminación del agua:
  - 1.- Contaminantes en agua (orgánicos, microbiológicos, calentamiento).
  - 2.- Tratamientos de las aguas residuales de la planta química:
    - 1.\* Tratamientos físico-químicos.
    - 2.\* Tratamientos secundarios.
    - 3.\* Legislación.
2. Contaminación del aire:
  - 1.- Principales contaminantes atmosféricos y fuentes de emisión:
    - 1.\* Partículas en el aire.
    - 2.\* Microorganismos.
    - 3.\* Criterios de calidad del aire: emisión e inmisión.
    - 4.\* Dispersión de contaminantes en la atmósfera.
    - 5.\* Modelos de dispersión de contaminantes en la atmósfera. Influencia de las condiciones meteorológicas.
    - 6.\* Depuración de contaminantes atmosféricos: Depuración de microorganismos, Depuración de partículas.
3. Residuos sólidos: Gestión y tratamiento de los residuos peligrosos:
  - 1.- Caracterización de los residuos peligrosos.
  - 2.- Tratamientos físico-químicos.
  - 3.- Incineración de residuos peligrosos.
  - 4.- Vertedero de residuos peligrosos.
  - 5.- Técnicas de minimización de residuos peligrosos en la industria: producción limpia.
4. Medidas y monitorización de contaminantes (DBO, DQO, sólidos en suspensión, opacidad, otros).
5. Legislación y gestión ambiental en planta biotecnológica:
  - 1.- Aspectos básicos de la gestión ambiental.
  - 2.- Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental.
  - 3.- Certificados y auditorías ambientales:
    - 1.\* ISO 14000.
    - 2.\* IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación).
    - 3.\* Directiva de residuos; Directiva de envases y residuos de envases.