



## **FAMILIA PROFESIONAL QUÍMICA**

Los espacios y equipamientos requeridos para la impartición de los módulos optativos de esta familia profesional serán los referidos en los correspondientes currículos de los ciclos formativos en los que pueden ser desarrollados.

### **Módulo optativo: Técnicas de análisis de agua potable y residual**

**Código: QU01**

**Ciclo formativo: GM Operaciones de laboratorio**

---

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Registra datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados.
  - a) Se han diferenciado los tipos de aguas residuales y las características generales de las mismas.
  - b) Se han distinguido lo que son características normales del afluente y efluente de los distintos procesos y detectar posibles anomalías o vertidos anómalos.
  - c) Se han descrito los distintos sistemas de medida de caudal y otros parámetros físicos de interés en las distintas instalaciones de una planta de tratamiento o de depuración del agua.
  - d) Se ha identificado el significado de los principales parámetros indicadores de la contaminación de las aguas.
  - e) Se ha descrito y registrado las unidades en las que se expresa cada uno de los parámetros.
  - f) Se ha interpretado esquemas, tablas y gráficos.
  - g) Se ha rellenado un protocolo de registro de datos.
2. Toma muestras representativas del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos y realizar su preservación y transporte al laboratorio en condiciones adecuadas.
  - a) Se han diferenciado los distintos tipos de muestras: puntuales, integradas, compuesta y sus aplicaciones en el control de procesos.
  - b) Se han reconocido los distintos tipos de recipiente de muestreo, su función y condiciones de llenado, según el tipo de muestras.
  - c) Se han puesto en marcha y programar toma muestras automáticos y preparar muestras compuestas.



- d) Se ha identificado con precisión los puntos de muestreo de interés de la planta.
- e) Se han citado las técnicas básicas de conservación, transporte y preservación de las muestras.
- f) Se han clasificado y seleccionado los procedimientos especiales de limpieza de los recipientes de muestreo en función de los parámetros a determinar.
- g) Se han descrito las cuestiones que deben reflejarse en la hoja de muestreo y en el etiquetado y referenciación de las muestras.

## Contenidos

1. Toma de muestras para el análisis del agua residual.
  - Muestreo de aguas y lodos en plantas de tratamiento de agua.
  - Tipos de muestras. Efluente entrada y salida. Residuos. Licormezcla. Lodos.
  - Aplicación de las muestras en el control de procesos.
  - Criterios de selección del punto de muestreo.
  - Tipos de recipientes de muestreo. Función. Condiciones de llenado. Limpieza. Programación de toma de muestras automáticos. Preparación de muestras compuestas.
  - Etiquetado y referenciación de las muestras. Rellenado de hojas de muestreo.
  - Técnicas de preservación de las muestras. Conservación. Transporte.
2. Toma de muestras para el análisis del agua potable.
  - Muestreo de agua cruda de captación.
  - Tipos de análisis. Control. Completo. Organoléptico. Cloro libre.
  - Criterios de selección del punto de muestreo.
  - Tipos de recipientes de muestreo: Función (físicoquímico, microbiológico). Condiciones de llenado. Limpieza.
  - Etiquetado y referenciación de las muestras. Rellenado de hojas de muestreo.
  - Técnicas de preservación de las muestras. Conservación. Transporte.
3. Toma y registro de datos de instrumentos y medidores instalados en EDAR.
  - Registro de las mediciones de caudal.
  - Unidades de medida. Masa. Volumen. Formas de expresar la concentración.
  - Registro de parámetros físicos. Temperatura. Color. Olor. Conductividad. Materias en suspensión. Caudal de gas en la digestión anaerobia. Presión.



- Registro de parámetros químicos. pH. Oxígeno disuelto. Materia orgánica. Materia inorgánica. Redox. Consumos de reactivos.
  - Instrumentos de medida. Laboratorio. Campo. Calibrado y ajuste de medidores de parámetros físicos.
  - Instrumentos de medida de parámetros químicos. Calibrado con patrones.
  - Regulación y control de equipos de dosificación de reactivos.
  - Registros de funcionamiento de bombas. Horas. Lectura caudal.
  - Registros de funcionamiento de elementos mecánicos. Horas. Protocolo de registro de datos.
  - Interpretación de esquemas, tablas y gráficos.
4. Toma y registro de datos de instrumentos y medidores instalados en ETAP.
- Registro de las mediciones de caudal.
  - Unidades de medida. Masa. Volumen. Formas de expresar la concentración.
  - Registro de parámetros físicos. Presión bombas
  - Registro de parámetros químicos. Consumos de reactivos. Cloro residual. Turbidez entrante/saliente. Índice Carbono activo
  - Instrumentos de medida. Laboratorio. Campo.
  - Regulación y control de equipos de dosificación de reactivos.
  - Registros de funcionamiento de bombas. Horas. Lectura caudal.
  - Registros de funcionamiento de elementos mecánicos. Horas. Protocolo de registro de datos.
  - Interpretación de esquemas, tablas y gráficos.



## **Módulo optativo: Control de calidad en logística de productos químicos.**

**Código: QU02**

**Ciclo formativo: GM Operaciones de laboratorio**

---

### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Relaciona los sistemas de control de calidad utilizados en un proceso de control de materias primas y productos acabados con la gestión de calidad del proceso químico.

a) Se ha descrito la gestión de la calidad identificando sus elementos y la relación con los objetivos del control de las materias analizadas.

b) Se ha identificado la metodología y las técnicas asociadas al control de calidad en operaciones de logística en química.

c) Se han reconocido los documentos utilizados en un sistema de control de calidad, tales como normas, procedimientos, protocolos o gráficos de control.

d) Se han relacionado las normas de calidad con la necesidad de realizar un trabajo bien hecho en química.

2. Determina los métodos de comprobación y control de la calidad usuales de los productos químicos.

a) Se ha identificado los sistemas usuales de comprobación de la calidad de los productos recepcionados o expedidos, así como del material de envasado y acondicionado.

b) Se ha ordenado y clasificado productos químicos atendiendo a sus propiedades físicas, químicas y reactivas, en condiciones de seguridad y calidad y realizar fichas con sus especificaciones.

c) Se ha relacionado el control de las variables utilizadas en la descarga y almacenamiento de productos químicos con la variación de la calidad de las materias primas.

d) Se ha distinguido los diferentes métodos, manuales o automáticos para la determinación de los parámetros de calidad.

e) Se ha determinado los materiales, identificar aparatos, instrumentos, equipos e instalaciones que intervienen en el control local asociado a la logística de productos químicos.

f) Se han tomado, preparado y acondicionado muestras en la recepción, expedición y almacenamiento de productos químicos y materias auxiliares.

g) Se han efectuado medidas de variables fisicoquímicas relacionadas con el control de calidad de productos y materias primas.



h) Se han tratado datos para obtener resultados aplicando técnicas estadísticas, realizando gráficos y elaboración de informes, así como emitir boletines y albaranes de los productos sometidos al control de calidad.

i) Se han descrito los riesgos de los productos químicos y su manipulación, así como los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio, identificando las medidas preventivas.

3. Se ha descrito las condiciones de llegada o salida de los productos químicos así como la documentación asociada a la logística.

a) Se ha comprobado el peso o volumen de los productos recepcionados o expedidos, teniendo en cuenta las unidades de medida, la tara de los recipientes, el calibrado de los equipos y la correcta identificación del material medido.

b) Se ha reconocido la documentación de que deben ir dotadas las mercancías entrantes y las de expediciones.

c) Se han identificado y descrito los métodos de protección de mercancías de acuerdo a su transporte.

d) Se ha explicado la simbología asociada al embalaje de los productos químicos.

e) Se han descrito las condiciones que deben reunir los medios de transporte de los productos químicos.

## **Contenidos.**

1. Control de calidad en la recepción/ expedición de productos químicos.

– Gestión y control de calidad.

Concepto de calidad de un producto y medidas de calidad.

Garantía de calidad de los productos.

Concepto de calidad del proceso. Gráficos de control.

Manuales de calidad y normativa.

– Buenas prácticas de laboratorio.

– Recepción y expedición de productos químicos.

– Etiquetado de materiales. Etiquetas de contenido, de manipulación y de envío.

– Documentación asociada al movimiento de productos químicos.

– Aspectos administrativos en el movimiento de productos químicos.

– Medida de masas y volúmenes de materias químicas.

– Registros de entrada y salida.

– Normas ISO y de calidad. Auditorías.



## 2. Procedimientos de calidad.

- Sistemas de comprobación de la calidad de los productos recepcionados o expedidos. Material de envasado y acondicionado.
- Productos químicos. Clasificación, seguridad y fichas de especificaciones.
- Los sistemas de control local asociados a las operaciones logísticas en instalaciones químicas para asegurar los suministros o expediciones. Ajuste de consignas. Medida continua de variables. Anomalías detectadas. Limpieza y mantenimiento.
- Procedimientos de buenas prácticas en la toma de muestras.
- Ensayos y equipos de medida empleados en el control de calidad. Mantenimiento y calibración.
- Tratamiento de datos. Realización de gráficos. Elaboración de informes.
- Riesgos de los productos químicos. Medidas preventivas.

## 3. Carga y descarga de Productos Químicos.

- Llegada y salida de los productos químicos. Documentación.
- Cálculo de peso o volumen de los productos recepcionados o expedidos. Tara. Calibración. Identificación del material medido.
- Protección de mercancías de acuerdo a su transporte.
- Simbología asociada al embalaje de los productos químicos.
- Condiciones de transporte de los productos químicos.
- Registros de la recepción y expedición de productos. Gestión de la información. Manual e informático. Trazabilidad.



## **Módulo optativo: Control de calidad en la industria.**

**Código: QU03**

**Ciclo formativo: GM Planta Química.**

---

### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Relaciona los sistemas de control de calidad utilizados en un proceso de control de materias primas y productos acabados con la gestión de calidad del proceso industrial.

a) Se ha descrito la gestión de la calidad identificando sus elementos y la relación con los objetivos del control de las materias analizadas.

b) Se ha identificado la metodología y las técnicas asociadas al control de calidad en operaciones de logística.

c) Se han reconocido los documentos utilizados en un sistema de control de calidad, tales como normas, procedimientos, protocolos o gráficos de control.

d) Se han relacionado las normas de calidad con las necesidades según los tipos de industrias (química, alimentaria, farmacéutica...).

2. Determina los métodos de control de la calidad de la carga y descarga de materias primas y productos.

a) Se han distinguido los sistemas de comprobación de la calidad (manuales o automáticos) de los productos recepcionados o expedidos para la determinación de los parámetros de calidad, así como del material de envasado y acondicionado.

b) Se han tomado, preparado y acondicionado muestras en la recepción, expedición y almacenamiento de materias primas, productos y materias auxiliares.

c) Se han efectuado medidas de variables fisicoquímicas relacionadas con el control de calidad de productos y materias primas.

d) Se han reconocido los equipos que intervienen en el control local para asegurar los suministros o expediciones.

e) Se han tratado datos para obtener resultados aplicando técnicas estadísticas, realizando gráficos y elaboración de informes, así como emitir boletines y albaranes de los productos sometidos al control de calidad.

f) Se han descrito los riesgos de los productos químicos y su manipulación, así como su normativa de transporte, identificando las medidas preventivas.

g) Se ha descrito la identificación, protección y condiciones de mercancías peligrosas de acuerdo a su transporte, así como la documentación asociada a la logística.

h) Se ha realizado el registro y el etiquetado de los productos, siguiendo procedimientos que aseguren su trazabilidad.

3. Aplica técnicas de control de calidad siguiendo los procedimientos establecidos.



- a) Se ha descrito el fundamento de técnicas ópticas, cromatográficas y microbiológicas.
- b) Se ha descrito el procedimiento que hay que seguir en la determinación de técnicas ópticas, cromatográficas y microbiológicas.
- c) Se han seleccionado y preparado los materiales y los reactivos necesarios para su determinación.
- d) Se han calibrado los equipos.
- e) Se han preparado las diluciones apropiadas, patrones y realizado curvas de calibrado, en las técnicas correspondientes.
- f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.
- g) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.
- h) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

## **Contenidos**

### 1. Sistemas de control de calidad en los procesos industriales.

#### – Gestión y control de calidad:

Concepto de calidad del producto y medidas de calidad.

Garantía de calidad de los productos.

Concepto de calidad del proceso. Gráficos de control.

Manuales de calidad.

#### – Procedimientos de calidad. Buenas prácticas de laboratorio y fabricación.

#### – Documentación del sistema de calidad. Registros.

#### – Normas ISO y de calidad en la industria (química, alimentaria, farmacéutica...). Auditorías.

### 2. Control de calidad de carga y descarga de materias primas y productos.

#### – Sistemas de comprobación de la calidad de los productos recepcionados o expedidos. Material de envasado y acondicionado. Fichas de especificaciones.

#### – Procedimientos de buenas prácticas en la toma de muestras.

#### – Ensayos y equipos de medida empleados en el control de calidad. Mantenimiento y calibración.



- Tratamiento de datos. Realización de gráficos. Elaboración de informes.
- Los sistemas de control local asociados a las operaciones logísticas para asegurar los suministros o expediciones. Ajuste de consignas. Medida continua de variables. Anomalías detectadas. Limpieza y mantenimiento.
- Riesgos de los productos químicos. Medidas preventivas.
- Llegada y salida de los productos químicos. Documentación.
- Cálculo de peso o volumen de los productos recepcionados o expedidos. Tara. Calibración. Identificación del material medido.
- Protección de mercancías de acuerdo a su transporte.
- Simbología asociada al embalaje de los productos químicos.
- Condiciones de transporte de los productos químicos.
- Registros de la recepción y expedición de productos. Gestión de la información. Manual e informático. Trazabilidad.

### 3. Técnicas de Control de Calidad:

- Aplicación de técnicas ópticas.
  - Métodos ópticos de análisis. Clasificación.
  - Radiaciones electromagnéticas.
  - Transmitancia y absorbancia. Ley de Beer.
  - Espectrofotometría y turbidimetría.
  - Curvas de calibrado. Cálculos de la concentración del analito.
- Aplicación de técnicas cromatográficas: Fundamento. Fase móvil y fase estacionaria. Mecanismos de separación. Tipos.
- Aplicación de técnicas microbiológicas.
  - Preparación de muestras microbiológicas.
  - Condiciones de asepsia y limpieza. Métodos de desinfección y esterilización.
  - Preparación de medios de cultivo.
  - Técnicas de siembra e inoculación.
  - Técnicas de aislamiento.
  - Incubación. Crecimiento en los medios de cultivo.
  - Recuento de microorganismos.
  - Registro y soporte de informes.



## **Módulo optativo: Procesos de transformación de termoplásticos.**

**Código: QU04**

**Ciclo formativo: GM Planta Química.**

---

### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Identifica las propiedades y características de los materiales termoplásticos.
  - a) Se han clasificado los materiales poliméricos por su familia química, estructura, comportamiento mecánico y térmico, nombres y formas comerciales.
  - b) Se han enumerado las diferentes aplicaciones de los materiales termoplásticos según sus propiedades.
  - c) Se ha estudiado el comportamiento en la transformación de los materiales termoplásticos según la influencia de la viscosidad con la temperatura y el peso molecular.
  - d) Se han reconocido los aditivos de los materiales termoplásticos, distinguiendo las propiedades que proporcionan.
  - e) Se han apreciado los diversos procesos de reciclaje y degradación de distintos tipos de termoplásticos para la conservación del medio ambiente.
2. Opera los sistemas de transformación de polímeros termoplásticos.
  - a) Se han diferenciado las diversas técnicas de transformación de mezclas de termoplásticos, comprendiendo sus fundamentos y los distintos tipos de instalaciones empleadas, relacionando sus características con la de los materiales que transforman.
  - a) Se han reconocido los principales parámetros a controlar en las operaciones de transformación de materiales termoplásticos.
  - c) Se han descrito las operaciones de puesta en marcha y parada de las instalaciones según las instrucciones de trabajo.
  - d) Se han determinado los ajustes iniciales para conseguir un régimen de trabajo estacionario.
  - e) Se ha verificado el estado y el funcionamiento de los sistemas auxiliares de calefacción, refrigeración, hidráulicos o neumáticos de los equipos de transformación de termoplásticos.
  - f) Se han relacionado los parámetros básicos de los materiales con las variables del proceso de transformación y las propiedades del producto final.
  - g) Se han identificado las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los sistemas de producción, según las normas establecidas.
3. Caracteriza a los materiales termoplásticos por sus características fisicoquímicas.
  - a) Se han distinguido los tipos de termoplásticos según sus propiedades fisicoquímicas.



- b) Se han descrito los ensayos para determinar las especificaciones requeridas en los productos termoplásticos.
- c) Se han apreciado las mediciones de piezas termoplásticas para su control dimensional.
- d) Se han registrado los resultados de los ensayos según las normas de fabricación.
- e) Se ha detallado el mantenimiento, la limpieza y el orden establecidos en el puesto de trabajo.

## **Contenidos**

### 1. Materiales poliméricos termoplásticos y aditivos.

- Macromoléculas: Monómeros, polímeros.
- Reacciones de polimerización. Plásticos obtenidos por adición y condensación, problemática.
- Tipos de materiales poliméricos. Termoplásticos, termoestables y elastómeros, características principales.
- Efectos de la temperatura en el comportamiento de los materiales poliméricos.
- Propiedades de las diversas familias de materiales termoplásticos. Descripción, características y clasificación. Acrónimos más usuales.
- Comportamientos en el procesamiento de los diferentes tipos de materiales poliméricos.
- Relación viscosidad-temperatura.
- Relación peso molecular-viscosidad.
- Empleo de aditivos, su influencia sobre la transformación y las propiedades finales.
- Calidades conseguibles en los diversos procesos de fabricación de: termoplásticos y termoplásticos reforzados.
- Reciclaje y degradación de distintos tipos de termoplásticos.

### 2. Métodos de transformación de termoplásticos.

- Principios de funcionamiento de los equipos. Sistemas de control. Parámetros de operación y control.
- Identificación de equipos y componentes.
- Sistemas Auxiliares.
- Procedimientos y técnicas de operación y control de la transformación de materiales termoplásticos.



– Procesos convencionales de transformación de termoplásticos. Materiales, equipos, utillajes, procedimientos operativos, defectos más frecuentes y forma de evitarlos, de:

- Moldeo por compresión.
- Moldeo por transferencia.
- Extrusión. Extrusión-soplado. Extrusión multicapa.
- Inyección. Inyección-Soplado.
- Calandrado.
- Rotomoldeo.
- Termoconformado.
- Moldeo de espumas (EPS, EPP y otras).
- Sistemas de recuperación y reciclaje de productos.

– Procesos de transformación y moldeo de polímeros en el taller-planta. Aporte de calor, presiones, velocidades, tiempos, condiciones de enfriamiento, acondicionamiento previo al moldeo, etc.

– Mantenimiento de primer nivel en equipos e instalaciones para la transformación de polímeros.

– Características y funcionamiento de las instalaciones de alimentación, recogida, robots y otras auxiliares.

### 3. Control de calidad de los productos termoplásticos.

– Observación visual y medidas sencillas directas de propiedades físicas de las materias primas.

– Propiedades fisicoquímicas básicas de identificación y caracterización de plásticos: Densidad. Dureza. Tensión deformación. Impacto. Viscosidad. Temperatura de reblandecimiento. Temperatura de fusión. Resistencia eléctrica. Resistencia química. Resistencia al envejecimiento (ultravioleta, niebla salina, ciclos de temperatura, etc.). Humedad. Resistencia al fuego.

– Caracterización organoléptica.

– Ensayos a la llama y de solubilidad.

– Ensayos físicos y mecánicos: Tracción/compresión, dureza, densidad, laminabilidad, flexión y choque.

– Ensayos de resistencia a ambientes agresivos: ensayos a temperatura y de envejecimiento acelerado.

– Metrología dimensional. Realización de medidas sobre elementos y artículos de plásticos.



Región de Murcia  
Consejería de Educación  
y Formación Profesional

Dirección General de Formación Profesional,  
Enseñanzas de Régimen Especial  
y Educación Permanente

- Expresión de los resultados de los ensayos en la forma establecida en las normas de fabricación.
- Realización de estadillos y gráficos de control y mantenimiento de la limpieza y orden establecidos en el puesto de trabajo.



## **Módulo optativo: Control técnico en la producción de termoplásticos**

**Código: QU40**

**Ciclo formativo: GS Fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines y GS Química industrial**

---

### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Identifica los distintos tipos de termoplásticos, caracterizados por su composición química, estructura, morfología, propiedades intrínsecas y aplicaciones.

a) Se han clasificado los tipos de materiales termoplásticos en función de su estructura, propiedades, aplicaciones y capacidad de degradación o de reciclaje.

b) Se ha descrito una formulación y la simbología adecuada para la descripción de la composición y propiedades de los distintos termoplásticos.

c) Se ha relacionado la micro y macroestructura de los polímeros con sus propiedades, el procesado de los mismos y las características que confiere al artículo final.

d) Se ha seleccionado el termoplástico más adecuado para la producción de un producto dado y cumplir las especificaciones técnicas de un artículo, teniendo en cuenta el cuaderno de cargas.

2. Organiza y controla el proceso de transformación de materiales termoplásticos.

a) Se han analizado las diferentes técnicas y equipos de transformación de termoplásticos, relacionándolas con las propiedades del artículo acabado (geometría, dimensiones y otras).

b) Se han supervisado los principales parámetros de control del proceso en función del método de transformación, y su influencia sobre el proceso.

c) Se ha interpretado la información técnica del proceso y del producto final.

d) Se han ajustado las condiciones de operación de los equipos de transformación a partir de los protocolos de trabajo para evitar el rechazo de productos no conformes.

e) Se han determinado las actuaciones ante las señales o informaciones fuera de los parámetros de control generadas por los equipos durante el proceso, según los procedimientos de intervención de las instrucciones de fabricación.

f) Se han coordinado las distintas operaciones auxiliares de la transformación de termoplásticos necesarias para mantener las condiciones del proceso y las condiciones de suministro.

g) Se ha establecido un programa adecuado de mantenimiento de instalaciones y relacionado con la normativa vigente en esta materia para asegurar su conservación.

3. Asegura la calidad de los productos finales termoplásticos.

a) Se han especificado las propiedades fisicoquímicas según los tipos de productos termoplásticos.



- b) Se han determinado los ensayos para controlar las especificaciones requeridas en los productos termoplásticos.
- c) Se han valorado las mediciones de piezas termoplásticas para su control dimensional.
- d) Se han interpretado los resultados de los ensayos según las normas de fabricación.
- e) Se ha establecido un programa el mantenimiento, la limpieza y el orden establecidos en el puesto de trabajo.

## Contenidos

### 1. Materiales poliméricos, sus propiedades y caracterización.

- Polímeros. Conceptos básicos. Macromoléculas. Monómeros. Constitución.
- Reacciones de polimerización.
- Técnicas de polimerización.
- Relación constitución morfología.
- Propiedades.
- Principales familias de Polímeros. Síntesis, propiedades y aplicaciones.
- Efectos de la temperatura en el comportamiento de los materiales poliméricos.
- Descriptiva de los materiales poliméricos. Acrónimos más usuales.

Polímeros termoplásticos y termoendurecibles, polímeros de ingeniería, polímeros especiales, materiales compuestos.

- Propiedades de polímeros: Estado amorfo y cristalino. Fusión. Propiedades mecánicas, dinámicas, eléctricas, térmicas. Propiedades del flujo. Viscosidad. Degradación y estabilización de polímeros.
  - Identificación y caracterización de plásticos:
    - Pesos moleculares: su determinación.
    - Relación con las propiedades de transformación.
    - Introducción a la reología.
    - Técnicas de caracterización.
  - Comportamientos en el procesamiento de los diferentes tipos de materiales poliméricos.
  - Empleo de aditivos, su influencia sobre la transformación y las propiedades finales.
  - Formulación y preparación de mezclas termoplásticas.
- ### 2. Control y procesado de la transformación de termoplásticos.



- Principios de funcionamiento de los equipos. Identificación de equipos y componentes.
  - Sistemas de control de la transformación de polímeros. Parámetros de operación. Identificación de instrumentos y dispositivos de control.
  - Procedimientos y técnicas de operación y control de la transformación de materiales termoplásticos.
  - Aplicaciones.
  - Procesos convencionales de transformación de termoplásticos: Moldeo por compresión. Moldeo por transferencia. Extrusión. Extrusión-soplado. Extrusión multicapa. Inyección. Inyección-Soplado. Calandrado. Rotomoldeo. Termoconformado. Moldeo de espumas (EPS, EPP y otras). Recubrimiento con materiales plásticos. Procesado de plásticos reforzados. Sistemas de recuperación y reciclaje de productos.
  - Procesos de transformación y moldeo de polímeros en el taller-planta. Aporte de calor, presiones, velocidades, tiempos, condiciones de enfriamiento, acondicionamiento previo al moldeo, etc.
  - Sistemas auxiliares (calefacción, refrigeración, aire comprimido, vapor...) y de acondicionamiento (almacenamiento, transporte, mezcla, dosificación, manipuladores y robots). Regulación de sus variables de control con su sincronización de las operaciones de transformación según instrucciones de fabricación.
  - Mantenimiento en equipos e instalaciones para la transformación de termoplásticos.
3. Organización y coordinación del procesado de termoplásticos.
- Información técnica del producto y del proceso de transformación de mezclas de termoplásticos.
  - Especificaciones técnicas. Parámetros de calidad (variables del proceso, especificaciones del producto final, producto no conforme...).
  - Orden de fabricación (material de partida, condiciones de operación de las máquinas y equipos, protocolo de trabajo, ajustes de los equipos de transformación de materiales plásticos...)
  - Sincronización del suministro de materiales y servicios auxiliares.
  - Previsión de la disponibilidad de materiales y repuestos más habituales.
  - Principales variaciones fuera de control en las condiciones de operación, identificando las correcciones necesarias en el proceso. Señales o informaciones generadas por los equipos durante el proceso. Procedimientos de intervención.
  - Empleo las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
  - Propuestas de posibles soluciones ante los fallos de operación más frecuentes.
  - Detección de situaciones imprevistas. Identificar los puntos susceptibles de sufrir disfunciones y las causas que las motivan.
  - Conservación del estado de la instalación.



- Calibración de los equipos de medidas
- Plan de mantenimiento de los elementos auxiliares con la periodicidad adecuada.
  - Metodología de gestión del orden y limpieza en el lugar de trabajo: 5S y otras.
- 4. Control de calidad de los productos termoplásticos.
  - Especificaciones de las materias primas y del producto final termoplástico.
  - Caracterización organoléptica. Densidad. Dureza.
  - Propiedades reológicas: Viscosidad. Peso Molecular. Índice de fluidez (MFI).
  - Propiedades térmicas (Temperatura Vicat, DSC, conductividad térmica, etc.) Temperatura de reblandecimiento. Temperatura de fusión.
  - Ensayos de tracción, flexión y compresión. Tensión deformación.
  - Ensayos de impacto (Charpy, falling dart, etc.). Resiliencia.
  - Ensayos mecánicos: laminabilidad, abrasión, rayado, adherencia...
  - Ensayos de resistencia a ambientes agresivos: ensayos a temperatura (ciclos de temperatura, choque térmico) y de envejecimiento acelerado (ultravioleta, niebla salina, etc.). Resistencia al envejecimiento . Resistencia eléctrica.
  - Ensayos a la llama. Resistencia al fuego.
  - Ensayos de solubilidad. Compatibilidad con productos químicos. Resistencia química.
  - Identificación de la composición química.
  - Metrología dimensional. Control dimensional.
  - Interpretación de los resultados de los ensayos en la forma establecida en las normas de fabricación.
  - Análisis de los resultados de los ensayos y gráficos de control.
  - Mantenimiento de la limpieza y orden establecidos en el puesto de trabajo.



## **Módulo optativo: Técnicas de formulación de productos químicos**

**Código: QU41**

**Ciclo formativo: GS Fabricación de productos farmacéuticos, biotecnológicos y afines.**

---

### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Clasifica los productos de la química transformadora con las técnicas de producción y sus aplicaciones.

a) Se ha distinguido los principales productos de la química transformadora, teniendo en cuenta sus aplicaciones (fertilizantes, pinturas, plásticos, productos de limpieza, cosmética...)

b) Se han interpretado fórmulas de elaboración de mezclas para los diferentes productos, reconociendo las materias primas y auxiliares, sus características y dosificación.

c) Se han analizado las técnicas de producción de los procesos químicos implicados, describiendo las operaciones básicas y las precauciones que se debe tomar para el correcto manejo de los productos.

d) A partir de diferentes productos comerciales tipo, se ha determinado composición, aplicaciones y presentaciones, de acuerdo a la normativa que define la composición de los distintos productos.

e) Se ha relacionado las diferentes formulaciones químicas con sus implicaciones ambientales.

2. Analiza los diferentes tipos de sistemas dispersos y las condiciones de obtención.

a) Se ha relacionado los distintos tipos de sistemas dispersos con sus características físico-químicas.

b) Se ha caracterizado el proceso de disolución distinguiendo sus propiedades coligativas.

c) Se ha apreciado la solubilidad de los distintos productos químicos en función de temperatura, presión, pH, naturaleza de los componentes...

d) Se ha analizado la importancia de la presión en la elaboración de mezclas de gases.

e) Se ha descrito la función de los diferentes coadyuvantes (emulsionantes, antiespumantes, solubilizantes y otros), empleados en la obtención de mezclas.

f) Se han estudiado la composición y fases de mezclas de tres componentes.

g) Se han descrito los riesgos inherentes al proceso de preparación de sistemas dispersos.

h) Se ha justificado la necesidad de disminuir el consumo de disolventes en las distintas formulaciones.



## Contenidos

### 1. Introducción a la Química transformadora

- Definición y estructura del sector. Tipos de industrias químicas y procesos químicos.
- Clasificación de los productos químicos: básico, intermedios, finos, finales, consumo (definición, características y aplicaciones).
- Materias primas en la fabricación de productos químicos
- Clasificación de materias primas.
- Aprovechamiento químico-industrial de las materias primas.
- Disponibilidad y condiciones técnico-económicas de explotación de las materias primas.
- Materias primas no renovables.
- Métodos de paliar el agotamiento: Reciclado, sustitución.
- Productos elaborados en la industria transformadora:
- Identificación de productos y subproductos en un proceso químico.
- Principales productos que constituyen el subsector de la química transformadora según el CNAE.
- Formulación de los principales productos químicos destinados al consumo y productos ecológicos.

### 2. Obtención de sistemas dispersos

- Sistemas dispersos: Tipos. Características fisicoquímicas. Composición.
- Clasificación de sistemas dispersos en función del estado de agregación de cada una de las fases.
- Clasificación de sistemas dispersos por el tamaño de la partícula: Sistemas dispersos (dispersiones groseras, dispersiones coloidales, soluciones coloidales) y soluciones o disoluciones.
- Etapas de preparación de sistemas dispersos.
- Características del proceso de disolución. Disolventes.
- Factores que influyen en la solubilidad.
- Propiedades coligativas.
- Etiquetado y conservación de disoluciones preparadas en el laboratorio.
- Procedimientos de trabajo para disolver muestras. Disolventes más utilizados.

### 3. Preparación de mezclas.



Región de Murcia  
Consejería de Educación  
y Formación Profesional

Dirección General de Formación Profesional,  
Enseñanzas de Régimen Especial  
y Educación Permanente

- Caracterización de mezclas. Ley de Raoult. Ley de Henry. Ley de Dalton.
- Diagrama ternario. Composiciones y mezclas.
- Regla de las fases de Gibbs
- Diagrama de equilibrio de fases de 3 componentes
- Resolución gráfica: regla de la palanca
- Resolución analítica: balances de materia
- Coadyuvantes en elaboración de mezclas. Tipos, función, características físico-químicas.



## **Módulo optativo: Bioinformática aplicada al análisis genómico y estructural**

**Código: QU42**

**Ciclo formativo: GS Laboratorio de análisis y de control de calidad**

---

### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Maneja programas informáticos necesarios para el procesamiento de la información de interés en biotecnología.

a) Se han enumerado y descrito los sistemas lógicos fundamentales para la búsqueda de datos en biología molecular y de las herramientas de navegación.

b) Se ha distinguido y realizado las acciones necesarias para reconocer y modificar anotaciones en lenguajes específicos.

c) Se han construido anotaciones elementales para lectura de secuencias de proteínas y ácidos nucleicos.

d) Se ha relacionado operaciones con diferentes bases de datos, identificando su interoperatividad y comparando registros.

e) En un supuesto práctico de realizar unas búsquedas para identificar en una base de datos de biología molecular una secuencia de datos, de acuerdo con los criterios previamente establecidos, se ha prestado especial atención a:

– Identificar todos los parámetros del sistema que afectan a su funcionamiento y configurarlos en función de los requisitos establecidos.

– Identificar y clasificar criterios de normalización y preprocesamiento de datos procedentes de secuencias ordenadas –arrays de ensayos.

– Determinar los valores adecuados en la realización de la búsqueda, integrando las herramientas de soporte y los programas de representación gráfica adecuados, y realizando la misma de forma eficiente.

– Confeccionar la estructura de archivos y sistemas de archivos de acuerdo a requerimientos previamente establecidos.

– Documentar los parámetros utilizados, los resultados obtenidos y en su caso las adaptaciones del sistema.

2. Aplica técnicas de bioinformática para el análisis de secuencias de bases y genomas.

a) Se han construido bases de datos a partir de búsquedas definidas, identificando los genes que se han caracterizado –posición cromosómica, tejidos en los que se expresan y funciones que realizan– y cruzar los datos obtenidos con los que se tenían originariamente.

b) En un supuesto práctico biotecnológico convenientemente caracterizado:

– Se han establecido estrategias de búsqueda de datos con motivos y perfiles de secuencia.



- c) Se han descrito herramientas para análisis de genomas.
- d) En un supuesto práctico biotecnológico convenientemente caracterizado:
- Se han realizado comparaciones de genomas para identificar y almacenar las diferencias observadas.
- e) Se han descrito los métodos de análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica.
3. Reconoce y describe los algoritmos y estrategias básicas en biología molecular, seleccionando y almacenando la información biotecnológica relevante.
- a) Se han descrito e identificado los diferentes métodos computacionales más comúnmente empleados en bioinformática.
- b) Sobre la base de un supuesto práctico en el que se indican diferentes conjuntos de datos, se han agrupado utilizando:
- Distribuciones estadísticas y pruebas de significación sobre conjuntos de datos biológicos.
  - Análisis exploratorio de datos.
  - Métodos de clusterización –aglomeraciones– de datos.
- c) Se han descrito y empleado los procesos de optimización y algoritmos genéticos para facilitar las tareas de identificación.
- d) Se han descrito y documentado diferentes métodos de reconstrucción filogenético.
- e) A partir de un supuesto práctico en el que se dispone de una serie de datos, se han identificado y ordenado en base a la diferenciación de algoritmos y estrategias básicas en biología molecular.
4. Selecciona y almacena la información biotecnológica relevante para distinguir y analizar los principales sistemas de predicción de estructura de proteínas y análisis de datos de genómica estructural.
- a) Se han identificado los procedimientos de comparación de estructuras de proteínas.
- b) A partir de un supuesto convenientemente caracterizado de un material de origen biológico:
- Se han descrito y empleado los métodos más comúnmente utilizados para la predicción de la estructura lineal de proteínas.
- c) Se han diferenciado los diferentes métodos de modelado por homología, significación y limitaciones.
- d) Se han utilizando los métodos de predicción habituales para simular el comportamiento dinámico de las proteínas.
- e) Se han representado los métodos de encaje entre proteínas, y entre moléculas pequeñas y proteínas.



## Contenidos

1. Empleo de programas informáticos de aplicación en biotecnología.
  - Introducción a la programación de Bases de Datos.
  - Aplicaciones de uso biotecnológico en ordenadores y herramientas web relacionadas (Consultas de Bases de datos en biología molecular: SRS).
  - Herramientas de navegación.
  - Manejo de programas de representación gráfica.
  - Adaptación de la programación mediante scripts en Perl.
  - Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico.
  - Tipos de bases de datos biológicas.
  - Modelos de integración.
  - Programas relacionados con el análisis de secuencias de ácidos nucleicos y otras moléculas.
  - Programas relacionados con análisis de variabilidad genética mediante marcadores moleculares.
2. Empleo de programas y bases de datos para identificar y modelar genes.
  - Localización y enmascaramiento de secuencias repetidas.
  - Métodos de comparación.
  - Análisis de la secuencia de ADN a nivel de nucleótido.
  - Análisis de señales.
  - Búsqueda en bases de datos de secuencias expresadas.
  - Tipos de bases de datos biológicas.
  - Referencias cruzadas con otras bases de datos.
  - Bases de datos de secuencias.
  - Principales bases de datos: de nucleótidos, de proteínas, de genomas.
3. Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico.
  - Microchip. Memoria RAM. Disco duro. Dispositivos portátiles: CD-ROM, DVD, Memoria USB.
4. Aplicar la bioinformática en el análisis de secuencia y genomas.
  - Análisis de secuencias y genomas: Algoritmos para el alineamiento de secuencias y búsquedas en bases de datos.



Región de Murcia  
Consejería de Educación  
y Formación Profesional

Dirección General de Formación Profesional,  
Enseñanzas de Régimen Especial  
y Educación Permanente

- Detección y modelado de genes.
  - Herramientas para el análisis de genomas.
  - Comparación de genomas.
  - Selección de rutas metabólicas.
  - Métodos para el análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica.
  - Algoritmos y estrategias básicas en biología molecular.
  - Métodos de reconstrucción filogenético.
5. Aplicar la bioinformática para predecir la estructura de proteínas y análisis de datos de genómica estructural.
- Estructura de proteínas y DNA.
  - Comparación de estructura de proteínas.
  - Métodos de encaje entre proteínas, y entre moléculas pequeñas y proteínas.
  - Comparación de genomas.
  - Selección de rutas metabólicas.
  - Métodos para el análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica.



## **Módulo optativo: Tecnología de control e instrumentación en planta química**

**Código: QU43**

**Ciclo formativo: GS Laboratorio de análisis y de control de calidad**

---

### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Define los parámetros de control del proceso, analizando los requerimientos del mismo.

- a) Se han identificado los parámetros de control del proceso de fabricación.
- b) Se han relacionado los parámetros de presión, temperatura, caudal y nivel con las leyes que los rigen.
- c) Se han identificado las unidades de medida de los parámetros de control.
- d) Se han realizado los cálculos necesarios para obtener los parámetros en las diferentes unidades de medida.
- e) Se han determinado las posibles relaciones existentes entre los diferentes parámetros utilizados en el control industrial.
- f) Se ha valorado la necesidad de realizar medidas de parámetros para garantizar la calidad del producto final, la prevención de riesgos y la protección ambiental.

2. Maneja los instrumentos de medida, relacionándolos con los parámetros controlados.

- a) Se han determinado las características generales de los instrumentos de medida.
- b) Se han clasificado los instrumentos de medida en función del parámetro de control, del tipo de respuesta y su función en el proceso productivo.
- c) Se han identificado las señales normalizadas de control.
- d) Se han realizado montajes sencillos para medir variables de proceso.
- e) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los medidores.
- f) Se han calibrado los instrumentos de medida con la frecuencia y el rango establecidos.
- g) Se han aplicado técnicas de registro de datos, relacionándolas con la trazabilidad del proceso de producción.
- h) Se ha justificado la necesidad de medir variables mediante analizadores en línea.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y protección ambiental.

3. Aplica los sistemas de control básico, describiendo sus elementos y su importancia en el proceso industrial.

- a) Se han definido las características de un lazo de control.
- b) Se han clasificado los elementos que forman parte de un lazo de control.



- c) Se han descrito los diferentes tipos de control básico.
- d) Se ha definido la simbología gráfica utilizada en la instrumentación de control de procesos industriales.
- e) Se han descrito los elementos finales de control en función de sus características.
- f) Se han determinado los puntos de consigna en función de las características del proceso.
- g) Se ha caracterizado la arquitectura general del sistema de control básico.
- h) Se han realizado lazos de control sencillos para controlar las variables del proceso.
- i) Se han descrito los esquemas de control básico asociados a diferentes procesos.
- j) Se ha justificado la importancia de los sistemas de control en el aseguramiento de la calidad, eficiencia energética, prevención de riesgos y protección ambiental.

## Contenidos

### 1. Definición de los parámetros de control del proceso:

- Clasificación de los parámetros de control.
- Principales parámetros de control: presión, nivel, temperatura, caudal.
- Otros parámetros de control fisicoquímico.
- Presión: unidades. Fundamento físico de la medida. Presión relativa o manométrica, presión absoluta y presión diferencial.
- Caudal: unidades. Fundamento físico de la medida. Medida directa e indirecta. Caudal volumétrico y caudal másico.
- Nivel: unidades. Fundamento físico de la medida. Medida continua y puntual.
- Temperatura: unidades. Fundamento físico de la medida. Calor y temperatura.
- Parámetros fisicoquímicos: unidades de medida.
- Medición de parámetros relacionados con la garantía de la calidad, la prevención de riesgos y la protección del ambiente.
- Relación entre las variables.

### 2. Manejo de los instrumentos de medida:

- Clasificación de los instrumentos de medida: por su función y por su respuesta
- Características generales de los instrumentos de medida: rango, alcance, sensibilidad, zona muerta, histéresis, precisión y exactitud.
- Lazos de medida.
- Respuesta de los instrumentos de medida.



- Técnicas de registro de datos.
  - Calibración de los instrumentos y equipos de medida para el control del proceso.
  - Herramientas informáticas.
  - Transmisores y transductores.
  - Señales normalizadas de control. Señal 4-20 mA, 3-15 psi y otras.
  - Indicadores locales de temperatura: termómetros. Termopares. Termorresistencias. Termistores. Pirómetros de radiación: ópticos y de radiación total. Interruptores de temperatura o termostatos.
  - Transmisores de presión: capacitivos. Resistivos. Piezoeléctricos. Piezorresistivos. De equilibrio y de fuerzas.
  - Indicadores de nivel: de vidrio, magnéticos, con manómetro, de cinta, flotador y cuerda. Interruptores de nivel. Transmisores de nivel: por burbujeo, por presión hidrostática y diferencial, conductivos, capacitivos, ultrasónicos, por radar y radioactivos.
  - Medidores de caudal por presión diferencial: tubos Venturi. Toberas. Tubos Pitot. Placas de orificio. Medidores de área variable: rotámetros. Medidores de velocidad: turbinas y ultrasonidos. Medidores electromagnéticos. Medidores de desplazamiento positivo. Medidores de caudal másico: medidores efecto Coriolis.
  - Analizadores en línea: biológicos y químicos, sondas de oxígeno y CO<sub>2</sub>, entre otros.
  - Variables químicas y fisicoquímicas susceptibles de ser analizadas en línea.
  - Sistemas de toma de muestra en analizadores en línea.
  - Caseta de analizadores en línea. Calibración de analizadores en línea.
3. Aplicación de los sistemas de control básico:
- Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE y otros).
  - Lazos de control. Abierto y cerrado. Variable controlada, variable manipulada, perturbaciones y puntos de consigna.
  - Elementos de un lazo de control: elementos primarios, transmisores, transductores, convertidores, controladores, elementos finales, alarmas, registros.
  - Elementos finales de control: válvulas de control, actuadores, dampers, motores y otros)
  - El controlador. Controladores analógicos y digitales.
  - Tipos de control básico. Control todo/nada. Control proporcional, integral y derivativo.
  - Control manual o automático. Sistemas electrónicos de control. Paneles de control.
  - Aplicaciones de un control PID.
  - Diagramas de control básico de los principales procesos.



Región de Murcia  
Consejería de Educación  
y Formación Profesional

Dirección General de Formación Profesional,  
Enseñanzas de Régimen Especial  
y Educación Permanente

- Control básico de equipos dosificadores de líquidos y de sólidos.
- Control básico de reactores, destiladores, hornos, calderas, mezcladores, fermentadores y otros equipos industriales.



## **Módulo optativo: Control y supervisión en la producción farmacéutica**

**Código: QU44**

**Ciclo formativo: GS Química industrial**

---

### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Caracteriza los productos farmacéuticos y afines, relacionándolos con los criterios de clasificación y su aplicación.

a) Se ha definido la disposición externa que se da a las sustancias medicamentosas para facilitar su administración (en adelante formas farmacéuticas) tanto de los medicamentos como de los productos afines.

b) Se han clasificado los productos farmacéuticos y afines de acuerdo con sus acciones farmacológicas y/o usos terapéuticos y su uso externo o interno.

c) Se han descrito las distintas presentaciones de los medicamentos industriales, fórmulas magistrales y preparados oficinales.

d) Se ha establecido la vía de administración de los productos farmacéuticos.

e) Se han definido los productos utilizados en la fabricación farmacéutica.

f) Se han definido las propiedades fisicoquímicas de un principio activo.

g) Se han determinado los principales factores que afectan a la estabilidad de un medicamento.

2. Fabrica productos farmacéuticos y afines, controlando las variables implicadas.

a) Se ha interpretado la información técnica del producto, identificando las calidades, formas y unidades que se deben obtener.

b) Se han establecido los planes de producción, régimen, condiciones de los equipos y tiempos de fabricación.

c) Se han definido los recursos necesarios en la zona de fabricación para el desarrollo óptimo del proceso.

d) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los equipos e instalaciones.

e) Se han asegurado la limpieza, la desinfección y el orden en el área de fabricación.

f) Se ha organizado la puesta en marcha y parada de los equipos e instalaciones, siguiendo las normas de correcta fabricación.

g) Se ha controlado el flujo de circulación de materiales, asegurado los parámetros de calidad.

h) Se ha determinado la secuencia de trabajo y la prioridad de los trabajos de mantenimiento de los equipos e instalaciones.

i) Se ha cumplimentado la guía de fabricación, garantizando la trazabilidad del proceso.



j) Se ha actuado cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y de salud ambiental.

## Contenidos

### 1. Caracterización de los productos farmacéuticos y afines:

- Concepto de medicamento. Clasificación de los medicamentos.
- Clasificación según propiedades fisicoquímicas: Medicamentos hidrosolubles, liposolubles, ácidos y básicos.
- En función de su complejidad: Medicamentos simples y complejos.
- Genéricos.
- Citostáticos.
- Productos de nutrición y dietética, fitoterapia, homeopatía, dermofarmacia y cosmética, productos sanitarios.
- En función de su acceso: Medicamentos con y sin receta, publicitarios, especialidades hospitalarias, que necesitan visado de inspección. Dosis unitarias.
- En función de su origen: De síntesis, de plantas medicinales, radiofármacos, homeopáticos, biotecnológicos, hemoderivados, inmunológicos.
- En función de sus acciones farmacológicas, usos terapéuticos y vías de administración.
- En función de la técnica de elaboración: Magistral, oficial, industrial especialidad farmacéutica, de investigación.
- Clasificación según el Código ATC.
- Biotecnología en la producción de medicamentos.
- Medicamentos basados en plantas medicinales. Clasificación y características generales.
- Productos sanitarios. Clasificación y características generales.
- Homeopatía. Clasificación y características generales.
- Productos veterinarios. Clasificación y características generales.
- Concepto de formulación. Definición de formas farmacéuticas. Clasificación. Criterios de selección de una forma farmacéutica.
- Vía de administración de las formas farmacéuticas: orales, tópicas, parenterales y rectales.
- Principios activos.



– Excipientes. Requisitos de los excipientes. Criterios de selección. Características organolépticas, saborizantes, aromatizantes y colorantes, entre otras. Gases propelentes.

– Concepto de preformulación. Propiedades fisicoquímicas de un principio activo: Caracteres organolépticos, pureza, solubilidad, tamaño y forma de la partícula y velocidad de disolución, entre otros.

– Inestabilidad en los medicamentos. Causas de inestabilidad. Incompatibilidades (humedad, temperatura, desarrollo microbiano, luz, transporte y envase, entre otras).

## 2. Fabricación de productos farmacéuticos y afines:

– Fases del proceso de fabricación. Fabricación por lotes.

– Operaciones en la fabricación de formas farmacéuticas y afines: líquidas, sólidas, semisólidas y estériles. Normativa.

– Diagramas de flujo.

– Conducción de una línea de fabricación de formas farmacéuticas y afines.

– Puesta en marcha y parada de una línea de fabricación de productos farmacéuticos.

– Mantenimiento de los equipos e instalaciones en la producción de formas farmacéuticas.

– Normas de correcta fabricación. Limpieza y desinfección. Prevención de la contaminación cruzada en la producción

– Guía de fabricación. Apartados. Complimentación.

– Trazabilidad del proceso. Documentación del lote.