

BACHILLERATO TÉCNICO EN ANÁLISIS Y PROCESO QUÍMICO-FARMACÉUTICO

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

Denominación: Análisis y proceso químico-farmacéutico

Familia Profesional: Industrias Alimentarias y Química

Nivel: 3_ Bachiller Técnico

Código: IAQ014_3

2. PERFIL PROFESIONAL

Competencia General:

Organizar y realizar ensayos físicos y fisicoquímicos, análisis químicos, microbiológicos orientados al control de calidad de materias, productos en proceso, productos terminados; así como, operaciones de fabricación de productos de química básica, química transformadora, y farmacéuticas, actuando según las normas de buenas prácticas de laboratorio, buenas prácticas de manufactura, seguridad y medioambiente, bajo la supervisión del profesional del área.

Unidades de Competencia

UC_127_3: Preparar equipos y muestras para control de calidad.

UC_128_3: Actuar en todo momento de acuerdo a las buenas prácticas de laboratorio (BPL), buenas prácticas de manufactura (BPM), de seguridad y medioambiente.

UC_129_3: Preparar materias químicas para el proceso.

UC_130_3: Realizar ensayos físicos y fisicoquímicos siguiendo procedimientos establecidos.

UC_131_3: Realizar análisis por métodos químicos e instrumentales siguiendo procedimientos establecidos

UC_132_3: Realizar ensayos microbiológicos, informando los resultados.

UC_133_3: Conducir operaciones de mezcla y transformación en plantas químicas.

UC_134_3: Realizar la fabricación de productos farmacéuticos y cosméticos

UC_135_3: Realizar acondicionamiento de productos químicos y farmacéuticos

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en empresas y/o laboratorios del sector de la industria química, alimentaria, laboratorios de diferentes sectores: farmacéuticos, de control de calidad, de procesos químicos, laboratorios en general, públicos y privados donde es necesario realizar análisis químicos, microbiológicos, análisis físico/químicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.

Sectores productivos

Este profesional tiene un amplio rango de acción desarrolla su actividad, en los siguientes sectores productivos:

- Industria Alimentaria, especialmente en el laboratorio de control de calidad de materia prima, productos en proceso y productos terminado.
- Laboratorios de la Industria química, principalmente aquellas donde se fabrican productos químicos básicos, productos químicos destinados principalmente a la industria, productos químicos para el consumo final: pinturas, barnices, esmaltes, adhesivos, colas, detergentes, jabones así como también, industrias donde se fabrican productos farmacéuticos, productos medicinales, fabricación de plásticos y caucho, entre otros.
- Procesos en que sean necesarios análisis de aguas, ya sea de proceso o residuales.

- Otras industrias, cuyo proceso requiera la utilización de materias en cuya calidad intervenga su composición fisicoquímica o microbiológica.
- Laboratorios, en general, ya sea de instituciones públicas, así como empresas privadas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

- Referente Internacional (Clasificación Internacional Uniforme de Ocupaciones (CIUO) 2008).
 - 3111 Técnicos en ciencias físicas y químicas
 - 3116 Técnicos en química industrial.
 - 3133 Controladores de instalaciones de procesamiento de productos químicos.
 - 3134 Operadores de instalaciones refinación de petróleo y gas natural
 - 8131 Operadores de plantas y máquinas de productos químicos.
- Otras ocupaciones:
 - Analista fisicoquímico Jr.
 - Asistente de laboratorio
 - Auxiliar de laboratorio
 - Inspector de calidad
 - Auxiliar de calidad
 - Asistente de documentación
 - Técnico de microbiología
 - Operador de sólidos
 - Operador de líquidos
 - Analista de material empaque
 - Inspector de pesada
 - Operador de pesada

3. FORMACION ASOCIADA AL TITULO

PLAN DE ESTUDIOS

Las asignaturas y módulos que conforman el Bachillerato Técnico en Laboratorio y proceso químico-farmacéutico se especifican a continuación:

MÓDULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MF_127_3: Química para control de calidad.
 MF_128_3: Seguridad y medioambiente en laboratorio y proceso químico
 MF_129_3 Operaciones químico-farmacéutico
 MF_130_3: Ensayos físicos y fisicoquímicos
 MF_131_3: Análisis químico
 MF_132_3: Ensayos microbiológicos
 MF_133_3 Proceso químico
 MF_134_3: Proceso farmacéutico
 MF_135_3: Acondicionado de productos químicos y farmacéuticos
 MF_136_3: Formación en centros de trabajo

MÓDULOS COMUNES

MF002_3: Ofimática
 MF004_3: Emprendimiento
 MF006_3: Formación y Orientación Laboral

ASIGNATURAS

Lengua española
Matemática
Ciencias sociales
Ciencias de la Naturaleza
Formación Humana y Religiosa
Educación Física
Educación artística
Lenguas extranjeras(Inglés)
Ingles Técnico

4. PERFIL DEL Y LA DOCENTE DE LOS MÓDULOS FORMATIVOS**5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO****6. CRÉDITOS**

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

GRUPO DE TRABAJO DE LA FAMILIA PROFESIONAL INDUSTRIA ALIMENTARIAS Y QUÍMICA

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL INDUSTRIA ALIMENTARIAS Y QUÍMICA.

UNIDADES DE COMPETENCIA

Unidad de Competencia 1: Preparar equipos y muestras para control de calidad.		
Código: UC_127_3	Nivel: 3	Familia profesional: Industria Alimentarias y Química
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC1.1: Participar en la organización del trabajo del laboratorio siguiendo los procedimientos normalizados establecidos.	CR1.1.1 Estudia las instrucciones escritas que le han sido entregadas, sobre los procedimientos normalizados de laboratorio. CR1.1.2. Organiza el trabajo diario del laboratorio según las especificaciones señaladas por el superior inmediato. CR1.1.3 Realiza las tareas y responsabilidades que le han sido asignadas de acuerdo con sus competencias demostradas. CR1.1.4 Realiza de forma correcta, los aspectos relacionados con: orden y limpieza, manipulación de materiales, y uso de equipos. CR1.1.5 Organiza el área para instrumental, área de lavado, preparación y esterilización de materiales.	
EC1.2: Montar/desmontar aparatos y equipos propios de laboratorio.	CR1.2.1 Interpreta el esquema e instrucciones recibidas y, en caso necesario, solicita aclaraciones. CR1.2.2 Prepara y acopla los equipos y materiales de forma segura y según el esquema establecido. CR1.2.3 Revisa los servicios de alimentación y comprueba la ausencia de fugas. CR1.2.4 Comprueba el funcionamiento de los instrumentos de medida, según procedimientos establecidos. CR1.2.5 Calibra periódicamente los instrumentos del laboratorio según procedimientos escritos. CR1.2.6 Aísla después de efectuada la operación los equipos utilizados de las conexiones efectuadas y todo el material queda disponible para una nueva utilización.	
EC1.3: Mantener las instalaciones, y área de trabajo a punto y en condiciones de orden y limpieza.	CR1.3.1 Limpia el área de materiales residuales de los trabajos desarrollados en ella, sea mediante su acción o asistiendo con los que han realizado dicho trabajo. CR1.3.2 Limpia el área de posibles derrames de producto y cualquier otro tipo de residuo. CR1.3.3 Mantiene en orden los recipientes, cristalerías, y los elementos auxiliares (recipientes de muestras, equipos contra incendios, elementos de protección, herramientas y útiles, mangueras y otros), en los lugares destinados a tales fines. CR1.3.4 Revisa que el área de trabajo e instalaciones de laboratorio, cumple con las condiciones requeridas de trabajo, evitando riesgos de contaminación cruzada. CR1.3.5 Informa al superior inmediato, sobre las anomalías detectadas en las instalaciones y área de trabajo para establecer necesidades de mantenimiento.	
EC1.4: Recepcionar y clasificar reactivos y materiales de laboratorio siguiendo	CR1.4.1 Comprueba que el producto o el material recibido corresponde a las órdenes de suministro, siguiendo las indicaciones de su superior inmediato. CR1.4.2 Clasifica los reactivos, materiales y productos recibidos siguiendo	

las normativas vigentes.	instrucciones y normativas vigentes. CR1.4.3 Ordena los productos y materiales a fin de evitar su alteración, y controla la adecuada rotación de las existencias. CR1.4.4 Comunica las existencias mínimas de materiales y reactivos para su posible necesidad de reposición. CR1.4.5 Realiza la recepción y almacenaje de los reactivos y materiales de laboratorio, siguiendo las normas de seguridad, orden y limpieza previstas. CR 1.4.6 Registra la información según la precisión establecida, siguiendo instrucciones de su inmediato superior. CR1.4.7 Realiza el trabajo asignado y/o distribuido y controla en tiempo y forma.
EC1.5: Preparar disoluciones, reactivos y muestras necesarios para los análisis programados.	CR1.5.1 Comprueba la disponibilidad de todos los materiales necesarios para el análisis. CR1.5.2 Prepara los reactivos y patrones de referencia en las concentraciones adecuadas, teniendo en cuenta las calidades y cantidades requeridas para el análisis. CR1.5.3 Comprueba que la concentración requerida del reactivo o disolución ha sido valorada frente a un patrón primario. CR1.5.4 El reactivo o disolución valorada cumple las especificaciones requeridas para el análisis. CR1.5.5 Envasa, codifica y etiqueta el reactivo o disolución considerando las condiciones de conservación de los mismos. CR1.5.6 Toma el número de alícuotas guardando una como testigo garantizando el número de réplicas analíticas necesarias.
EC1.6: Preparar muestras con la ayuda de la técnica de preparación apropiada según las características de la muestra, el tipo de ensayo o análisis y el aparato utilizado.	CR1.6.1 Prepara para la identificación de la muestra, las hojas de registro, etiquetas y otros materiales necesarios. CR1.6.2 Realiza el procedimiento de muestreo con el instrumental y condiciones adecuadas. CR1.6.3 Toma las muestras a partir de las sustancias, materiales o productos según criterios establecidos. CR1.6.4 Reduce la muestra al tamaño requerido y en caso necesario la disuelve, para el ensayo o análisis de acuerdo con las características de la muestra. CR1.6.5 Realiza la dilución o concentración de la muestra preparada para adecuar la concentración de la sustancia analizable en la mezcla, al rango de lectura del aparato. CR1.6.6 Separa los componentes o fracciones de la muestra según el tipo de ensayo o análisis y el equipo utilizado. CR1.6.7 Identifica, transporta y conserva las muestras convenientemente para preservar su trazabilidad. CR1.6.8 Toma precaución para evitar contaminaciones cruzadas entre muestras de diferentes materiales. CR 1.6.9 Registra la información según la precisión establecida, siguiendo instrucciones de su inmediato superior.
EC1.7: Aplicar las buenas prácticas de laboratorio, durante las actividades realizadas.	CR1.7.1 Manipula los productos peligrosos cumpliendo las normas de seguridad establecidas. CR1.7.2. Revisa los puntos críticos para la puesta en marcha de los equipos e instalaciones auxiliares y para los ensayos, y actúa según pautas

	establecidas. CR1.7.3 Aplica las normas de seguridad e higiene en el mantenimiento y uso de instrumentos y equipos de laboratorio. CR1.7.4 Verifica el funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos con la frecuencia prevista. CR1.7.5 Almacena reactivos, medios de cultivo y otros materiales, teniendo especial cuidado con los líquidos y sólidos inflamables, tóxicos y radioactivos.
--	--

Contexto profesional

Medios de producción:

Material general de laboratorio. Equipos e instrumentos generales: balanzas, estufas, muflas, placas calefactoras, baños.

Equipos informáticos. Equipos de entrenamiento. Planes de análisis y control de calidad.

Información técnica con especificaciones de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, procedimientos normalizados de trabajo. Inventario de laboratorio. Plan de emergencia y seguridad del laboratorio.

Documentación: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio. Equipos de protección individual.

Productos y resultados:

Materiales y equipos de laboratorio organizados, limpios, esterilizados. Muestras sólidas, líquidas y gaseosas. Muestras preparadas para ensayo. Reactivos y materias clasificados, organizados y almacenados.

Información utilizada o generada:

Procedimientos normalizados de operación y de control de calidad. Diagramas y esquemas de montaje. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Documentación de productos y equipos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa y legislación de seguridad y medio ambiental. Fichas de seguridad de productos. Hojas de registro.

Unidad de Competencia 2: Actuar en todo momento de acuerdo a las buenas prácticas de laboratorio (BPL) buenas prácticas de manufactura (BPM), seguridad y medioambiente.		
Código: UC_128_3	Nivel: 3	Familia profesional: Industrias Alimentarias y Química
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC2.1: Aplicar normas internas de seguridad y ambientales en las operaciones realizadas.	CR2.1.1 Verifica que las características higiénico-sanitarias de las superficies de los techos, paredes y suelos de las instalaciones y, en especial, de aquellas que están en contacto con los productos, materia prima y material son las requeridas. CR2.1.2 Utiliza la vestimenta y equipos reglamentarios, conservándolos limpios y en buen estado y renovándolos con la periodicidad establecida. CR2.1.3 Identifica las normas y procedimientos de seguridad para la operación de los equipos, maquinas e instalaciones. CR2.1.4 Aplica las normas de higiene personal establecidas, garantizando la seguridad y salubridad en la producción de alimentos, productos químicos, farmacéuticos, cosméticos. CR2.1.5 Clasifica e identifica los productos químicos de acuerdo a su seguridad o agresividad, como medida de protección al medio ambiente.	
EC2.2: Operar equipos,	CR2.2.1 Realiza las instrucciones de uso y el funcionamiento de los equipos	

máquinas e instalaciones según las normas y recomendaciones de seguridad.	de protección individual de forma precisa.. CR2.2.2 Realiza trabajos en áreas clasificadas de manera que las herramientas, protecciones y equipos utilizados son acordes a la normativa interna y, las prescripciones de prevención de aplicación general. CR2.2.3 Realiza los trabajos ejecutados en condiciones de seguridad, de acuerdo con las normas internas. CR2.2.4 Identifica códigos de seguridad y obtiene las fichas de seguridad correspondientes. CR2.2.5 Comunica las situaciones anómalas o imprevistas para adoptar las medidas de seguridad posibles y necesarias.
EC2.3: Operar equipos, máquinas e instalaciones según normas y recomendaciones medioambientales.	CR2.3.1 Aplica durante cualquier proceso las normas y procedimientos destinados a mantener los parámetros relacionados con el medio ambiente, dentro de los márgenes establecidos. CR2.3.2 Comunica las anomalías en los parámetros medioambientales en tiempo y forma establecidos. CR2.3.3 Vigila y controla la composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas eliminadas del proceso. CR2.3.4 Describe las normas y procedimientos de cuidado del medio ambiente en la operación de equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos medioambientales identificados en el área de trabajo y su prevención al nivel requerido.
EC2.4: Prevenir riesgos, personales y ajenos, mediante el adecuado empleo de equipos de protección individual.	CR2.4.1 Emplea los equipos de protección individual cuando y según requieren los procedimientos y los permisos de trabajo. CR2.4.2 Deja los equipos de protección individual en buen estado de uso tras ser utilizados. CR2.4.3 Identifica las instrucciones de uso y el funcionamiento de los equipos de protección individual de forma precisa. CR2.4.4 Comprueba la operatividad de los equipos de protección individual, previamente a su utilización.
EC2.5: Participar activamente en las prácticas, simulacros y emergencias según los procedimientos y planes establecidos.	CR2.5.1 Actúa durante las prácticas, simulacros y emergencias de acuerdo a lo previsto en los planes de emergencia. CR2.5.2 Aplica durante las prácticas, simulacros y emergencias los procedimientos de atención y salvamento prescritos. CR2.5.3 Utiliza durante las prácticas, simulacros y emergencias equipos de seguridad de manera adecuada y con destreza. CR2.5.4 Colabora durante y después de las situaciones de emergencia, en la notificación e investigación de los hechos y de las causas como medida de prevención. CR2.5.5 Actúa de inmediato ante una situación de emergencia, controlándola o comunicándola para la activación de los planes de emergencia previstos. CR2.5.6 Conoce de forma precisa los planes de emergencia y la actuación particular en caso de producirse una emergencia.
EC2.6: Actuar según la normativa medioambiental y responder en casos de emergencia.	CR2.6.1 Dispone de las normas y medidas de protección medioambiental para todas las actividades que se realizan en el laboratorio. CR2.6.2 Participa de las acciones formativas para mejorar el cumplimiento de las medidas de protección medioambiental. CR2.6.3 Actúa de forma eficiente y segura en situaciones de emergencia.

	CR2.6.4 Revisa el botiquín del laboratorio periódicamente, comprobando que su material permite actuar adecuadamente en caso de accidentes. CR2.6.5 Dispone del material de emergencias y las instrucciones de uso para su utilización.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción</u> Dispositivos de seguridad en máquinas e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales. Equipos de depuración. de comunicación. Equipos de emergencia fijos y móviles. Sistema de ducha, hidrantes, mangueras, cortinas, monitores, Detectores de gases y humos, Equipos respiración autónoma, Equipos de Protección Individual (EPI's).Sistemas absorbentes derrames. <u>Productos y resultados</u> Personal comprometido con la seguridad. Personal educado en seguridad y manejo de emergencias. Control de los peligros, Cero accidentes en la empresa. <u>Información utilizada o generada</u> Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; planos o esquemas de las máquinas y equipos; manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de correcta fabricación; manuales, normas y procedimientos de medio ambiente; plan de actuación en caso de emergencia; recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual; ficha de riesgos del puesto de trabajo; fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas; planos de las instalaciones.	

Unidad de Competencia 3: Preparar materias químicas para el proceso.		
Código: UC_129_3	Nivel: 3	Familia profesional: Industrias Alimentarias y Química
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC3.1: Preparar el área, máquinas, equipos e instalaciones, procurando condiciones adecuadas para la fabricación.	CR3.1.1 Revisa si las instalaciones del local cumple con los requisitos de iluminación, temperatura, humedad, ventilación, entre otros. CR3.1.2 Acordona y coloca avisos en el área, para aislar el equipo/ máquina de los servicios auxiliares. CR3.1.3 Desmonta el equipo y/ o máquina según los procedimientos de operación. CR3.1.4. Entrega a la persona indicada las partes gastadas o defectuosas. CR3.1.5 Realiza las sustituciones/reparaciones, según procedimientos de trabajo. CR3.1.6 Da cumplimiento a los procedimientos de limpieza y secado a toda el área, equipos e instalaciones. CR3.1.7 Monta y coloca el equipo en el lugar apropiado y según los procedimientos establecidos. CR3.1.8 Registra la información por escrito, de forma legible y con el soporte adecuado.	
EC3.2: Recepcionar, y/o almacenar materias primas, materiales, productos intermedios y productos acabados, en las condiciones	CR3.2.1 Adquiere los documentos relacionados a la recepción de la materia prima e insumos, previo al desarrollo del trabajo. CR3.2.2 Comprueba que las materias primas y productos recibidos cumplen con las especificaciones de envasado, etiquetado, identificación y se corresponden al pedido realizado. CR3.2.3 Verifica que los materiales recepcionados contienen la cantidad especificada y la etiqueta establecida por control de calidad.	

especificadas y con la seguridad requerida.	CR3.2.4 Sigue los procedimientos de almacenamiento para salvaguardar las materias primas e insumos a utilizar. CR3.2.5 Almacena las materias primas en el recipiente y en el lugar que establecen normas internas. CR3.2.6 Utiliza los procedimientos de registro informático, para que la información quede debidamente registrada.
EC3.3: Pesar la materia prima y registrar el valor, en los documentos correspondientes de acuerdo con los procedimientos establecidos.	CR3.3.1 Revisa que los procedimientos escritos y aprobados en la guía de fabricación, se encuentran en lugar visible. CR3.3.2 Verifica y calibra las balanzas industriales y de precisión, antes de iniciar la pesada. CR3.3.3 Registra todos los datos correspondientes a la verificación de la balanza. CR3.3.4 Obtiene con la ayuda de instrumentos e instalaciones apropiadas, el peso del producto solicitado en fabricación. CR3.3.5 Registra todos los datos correspondientes a la pesada, en el soporte de registro adecuado y con los procedimientos establecidos. CR3.3.6 Emplea los equipos de protección personal de acuerdo a la operación realizada, según los procedimientos de seguridad establecidos. CR3.3.7 Mantiene los requerimientos de higiene personal y de seguridad requeridos, durante toda la operación.
EC3.4: Colocar y etiquetar los materiales y materia prima, especificados para la fabricación de los distintos productos.	CR3.4.1 Identifica y etiqueta correctamente, la materia prima y todos los materiales pesados, colocándolos en los envases apropiados para su traslado. CR3.4.2 Reúne la materia prima y los materiales en correcto orden para su traslado. CR3.4.3 Protege correctamente la materia prima y materiales para su traslado. CR3.4.4 Ordena y rotula correctamente materia prima y los materiales respetando los procedimientos de manejo y seguridad.
EC3.5 Organizar el flujo de materiales a las diferentes líneas de producción en condiciones idóneas.	CR3.5.1 Reúne los materiales en correcto orden para su movimiento. CR3.5.2 Traslada los materiales utilizando equipos y método seguro y económico, conservando las características de éstos. CR3.5.3 Carga los materiales rotulados en orden y seguro al destino correcto. CR3.5.4 Informa al superior inmediato, de las diferencias y anomalías en cuanto a la cantidad, calidad y rotulación de los materiales.
EC3.6 Verificar la conformidad de los materiales, equipos, instrumentos y condiciones de proceso.	CR3.6.1 Verifica los servicios auxiliares y/o realiza los ajustes previos necesarios en máquinas, equipos e instalaciones, logrando las condiciones adecuadas para la fabricación. CR3.6.2 Verifica y separa los materiales encontrados defectuosos. CR3.6.3 Verifica los equipos e instrumentos de control según prescripciones establecidas. CR3.6.4 Cuantifica y etiqueta los materiales no conformes y los encontrados aptos para el uso y el almacenamiento. CR3.6.5 Asegura las condiciones de proceso de almacenamiento con la precisión necesaria y especificada en el procedimiento. CR3.6.6 Revisa el tiempo para cada verificación conforme al método seleccionado y la normativa vigente.

	CR3.6.7 Registra las verificaciones de conformidad realizadas en los materiales, equipos e instrumentos.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Sistemas de transporte .Sistemas de almacenamiento: tolvas, tanques, cisterna. Equipos e instrumentos de medida de masa y volumen (balanza industrial y de precisión, cristalería), utensilios de medida y pesada. Marcadores y/o letreros de lotes o productos. Transporte por gravedad, entre otros.	
<u>Productos y resultados:</u> Materia prima pesada, dosificada, embolsada/ envasada, etiquetada y almacenada dispuesta para su envío al proceso de fabricación. Semielaborados y productos intermedios pesados, dosificados, envasados e identificados y dispuestos para su envío para continuar el proceso de fabricación.	
<u>Información utilizada o generada:</u> Procedimientos escritos e informatizados de movimiento y almacenamiento de materia prima, materiales en insumos. Normas de correcta fabricación, de seguridad e higiene personal. Procedimientos normalizados y escritos de: manejo de materiales, dispensado de materiales, limpieza de áreas, calibración de balanzas industriales y de precisión, realización de pesadas, etiquetado de materiales, traslado y almacenamiento.	

Unidad de Competencia 4: Realizar ensayos físicos y fisicoquímicos siguiendo procedimientos establecidos.		
Código: UC_130_3	Nivel: 3	Familia profesional: Industrias Alimentarias y Química
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC4.1: Interpretar el procedimiento de ensayo, identificando su desarrollo, los medios y productos a emplear y los datos a obtener para la evaluación de las características objeto del ensayo.	CR4.1.1 Obtiene los documentos y datos necesarios para el ensayo. CR4.1.2 Identifica los instrumentos necesarios para el ensayo. CR4.1.3 Identifica los medios y los productos a emplear. CR4.1.4 Secuencia las diferentes operaciones y organiza su trabajo, solicitando aclaración al superior inmediato, en caso de duda. CR4.1.5 Dispone de los equipos de protección individual necesarios y comprueba las condiciones de seguridad.	
EC4.2: Tomar y preparar las muestras acondicionándolas a los ensayos.	CR4.2.1 Toma e identifica muestras representativas bajo procedimientos establecidos. CR4.2.2 Identifica los instrumentos, productos y documentos necesarios para la toma y preparación de la muestra, según procedimientos establecidos. CR4.2.3. Realiza la toma de muestra según procedimiento y comprueba su grado de homogeneidad. CR4.2.4 Prepara y acondiciona la muestra aplicando el procedimiento de disgregación y /o disolución de la materia. CR4.2.5 Llena la ficha técnica de la muestra con la identificación apropiada (fecha, nº de lote, producto). CR4.2.6 Manipula y almacena las muestras según las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) evitando la contaminación cruzada.	
EC4.3: Preparar y ajustar los equipos e	CR4.3.1. Selecciona los equipos e instrumentos conforme a los ensayos y comprueba su funcionamiento.	

instrumentos de ensayo según las condiciones de la muestra.	CR4.3.2 Verifica la calibración y ajuste de los equipos e instrumentos acorde a las necesidades del ensayo y a la propiedad fisicoquímica a medir. CR4.3.3. Limpia, acondiciona y monta los equipos según procedimiento para realizar los ensayos conforme a las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL). CR4.3.4 Adecúa las condiciones del aparato o instrumento a las características de la muestra. CR4.3.5 Registra los datos e Informa al superior inmediato de posibles desperfectos detectados en equipos e instrumentos.
EC4.4: Realizar ensayos físico-químicos de identificación y/o medida de propiedades siguiendo las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).	CR4.4.1 Prepara la muestra acorde con el ensayo y el equipo a utilizar. CR4.4.2 Realiza el ensayo en el tiempo previsto según la técnica y los procedimientos normalizados de trabajo. CR4.4.3 Identifica la sustancia analizada y valora su estado de pureza utilizando tablas de valores de constantes fisicoquímicas CR4.4.4 Compara los resultados contra los patrones de referencia. CR4.4.5 Realiza los cálculos en las unidades correspondientes para obtener los resultados de identificación o medida. CR4.4.6 Limpia los equipos e instrumentos utilizados al finalizar cada ensayo. CR4.4.7 Dispone de los residuos generados conforme a los procedimientos establecidos.
EC4.5: Realizar ensayos físicos de medida de propiedades de los materiales.	CR4.5.1. Prepara la muestra de acuerdo con el tipo de ensayo y el equipo a utilizar. CR4.5.2 Realiza varias lecturas de una o varias muestras iguales o idénticas. CR4.5.3 Compara las lecturas con patrones y tablas de datos. CR4.5.4 Expresa los resultados obtenidos en las unidades correspondientes. CR4.5.5 Aplica las formulas y los cálculos de manera correcta. CR4.5.6 Utiliza con destreza y cuidado el instrumental y material de ensayo.
EC4.6: Elaborar los informes correspondientes de los ensayos realizados, según protocolo establecido.	CR4.6.1. Registra los datos generados de forma directa, exacta, legible, fechado y firmado en los soportes y documentos previstos. CR4.6.2 Redacta un informe técnico con claridad según las especificaciones definidas. CR4.6.3 Entrega el informe al superior inmediato siguiendo los procedimientos de trabajo.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Material general de laboratorio. Equipos e instrumentos generales: balanzas, estufas, muflas, placas calefactoras, baños. Instrumentos y aparatos de medida de parámetros físicos y fisicoquímicos, colorímetro, refractómetro, viscosímetro, densímetro, pH metro, aparatos para punto fusión, aparatos para punto de ebullición. Instrumentos de medida. Reactivos químicos de distintas categorías, patrones para calibrar los equipos, Muestras en estado sólido, líquido y gas de materias primas, productos acabados o semiacabados. Equipos de protección individual. Fichas de seguridad de productos. Materiales de seguridad. Equipo y programas informáticos <u>Productos y resultados:</u> Sustancias identificadas y o medidas de sus parámetros. <u>Información utilizada o generada:</u> Métodos de ensayo físicos y fisicoquímicos, método de calibración. Informes con especificaciones analíticas de los resultados. Boletines de ensayo con datos registrados. Instrucciones y protocolos de	

trabajo. Documentación para la elaboración de informes. Procedimientos de limpieza. Procedimientos de eliminación de residuos. Normativa y legislación de seguridad y medioambiental.

Unidad de Competencia 5: Realizar análisis por métodos químicos e instrumentales, siguiendo procedimientos establecidos.

Código: UC_131_3	Nivel: 3	Familia profesional: Industria Alimentarias y Química
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC5.1: Interpretar el procedimiento de análisis, identificando los medios, productos y reactivos que hay que emplear y los datos que se deben obtener.	CR5.1.1 Obtiene todos los documentos para el análisis. CR5.1.2 Identifica los instrumentos necesarios. CR5.1.3 Revisa los tiempos para cada etapa analítica y para el análisis total de cada muestra. CR5.1.4 Identifica los recursos, productos y reactivos para llevar a cabo los análisis, secuenciando y organizando su trabajo. CR5.1.5 Dispone de las instrucciones escritas para la realización de los análisis según las buenas prácticas de laboratorio (BPL) y en caso de duda solicita aclaración al superior inmediato.	
EC5.2: Disponer el equipo, instrumento y servicios auxiliares definidos en el método de análisis.	CR5.2.1 Comprueba que están disponibles todos los equipos e instrumentos de medida necesarios para el análisis. CR5.2.2 Realiza las conexiones necesarias del equipo a los servicios auxiliares. CR5.2.3 Revisa que el instrumento necesario para el análisis está calibrado y limpio. CR5.2.4 Adecúa las condiciones del equipo a las características de la muestra que se debe analizar. CR5.2.5 Detecta posibles anomalías en equipo e instrumentos e informa al superior inmediato o la persona oportuna.	
EC5.3: Realizar análisis de identificación y/o medición de sustancias químicas siguiendo las buenas prácticas de laboratorio (BPL).	CR5.3.1 Realiza las operaciones necesarias para adaptar las muestras a las condiciones del análisis. CR5.3.2 Sigue con precisión las indicaciones del método analítico del parámetro y producto que se va a analizar. CR5.3.3 Toma lectura del aparato y/o del volumen de reactivo consumido durante el análisis. CR5.3.4 Toma en cuenta las diluciones efectuadas de la muestra. CR5.3.5 Realiza correctamente el cálculo indicado en el procedimiento. CR5.3.6 Expresa el resultado en las unidades adecuadas y registra los datos generados de forma directa, exacta, legible, fechado y firmado. CR5.3.7 Elimina los residuos generados después de realizar el análisis, garantizando la seguridad personal.	
EC5.4: Realizar análisis utilizando técnicas instrumentales sencillas, obteniendo resultados por comparación.	CR5.4.1 Coloca la muestra preparada convenientemente en el dispositivo del aparato. CR5.4.2 Ajusta el aparato al tipo de análisis y condiciones de la muestra. CR5.4.3 Realiza una o varias lecturas de una o varias muestras y comprueba los registros de curvas, datos, etc. que ofrece el aparato. CR5.4.4 Deja el aparato limpio y en condiciones de uso, una vez finalizado el procedimiento. CR5.4.5 Informa al superior inmediato de cualquier anomalía que se presente.	

Contexto profesional
<u>Medios de producción:</u> Material general de laboratorio. Equipos e instrumentos de medida: balanzas, termómetros, densímetros, pH metros. Equipos de técnicas instrumentales: espectrofotómetros, potenciómetros, conductímetros, colorímetros. Reactivos químicos de distintas categorías, patrones para calibrar los equipos. Métodos químicos analíticos de tipo cualitativo y cuantitativo. Indicadores. Equipos de protección individual. <u>Productos y resultados:</u> Muestras analizadas químicamente. Residuos tratados. Informes con especificaciones analíticas de los resultados. Muestras preparadas para posteriores determinaciones analíticas. <u>Información utilizada o generada:</u> Métodos oficiales de análisis. Resultados de identificación y medida en la unidad y precisión requerida. Normas y legislación de referencia. Manuales técnicos con especificaciones de precisión y sensibilidad de aparatos e instrumentos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio. Documentación para la elaboración de informes. Normativa y legislación de seguridad y medioambiental.

Unidad de Competencia 6: Realizar ensayos microbiológicos e informando los resultados.		
Código: UC_132_3	Nivel: 3	Familia profesional: Industria Alimentarias y Química
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC6.1: Interpretar el procedimiento de la prueba microbiológica, identificando su desarrollo, los medios y productos que se van a emplear y los datos que hay que obtener para la evaluación de las características objeto del ensayo.	CR6.1.1 Interpreta el fundamento del método microbiológico y en caso necesario solicita aclaración. CR6.1.2 Selecciona el equipo, materiales o productos necesarios y comprueba la limpieza y adecuación al ensayo. CR6.1.3 Obtiene todos los documentos necesarios para el ensayo: manual de microscopio, boletín microbiológico, referencias de la muestra y características del ensayo solicitado. CR6.1.4 Identifica los datos y las diversas operaciones secuenciando, y organizando su trabajo y en caso de duda, solicita aclaración al superior inmediato. CR6.1.5 Dispone de los equipos de protección individual necesarios y comprueba las condiciones de seguridad.	
EC6.2: Preparar la muestra para su determinación microbiológica asegurando condiciones asépticas.	CR6.2.1 Identifica correctamente las especificaciones de los ensayos solicitados en las sustancias, materiales o productos. CR6.2.2 Obtiene los documentos necesarios para ensayo: referencia de la muestra, boletín microbiológico, y características del ensayo. CR6.2.3 Selecciona el equipo, materiales o productos necesarios, según el tipo de ensayo y esteriliza conforme al procedimiento de trabajo. CR6.2.4 Realiza la toma de muestra asépticamente y conserva según las condiciones previamente identificada. CR6.2.5 Manipula la muestra según las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL). CR6.2.6 Prepara la muestra conforme con la identificación o recuento de microorganismo solicitado.	
EC6.3: Preparar y esterilizar medios de cultivos.	CR6.3.1 Selecciona los medios de cultivos según el tipo de ensayo a realizar. CR6.3.2 Selecciona los materiales y equipos necesarios de acuerdo al medio que se va a preparar.	

	CR6.3.3 Prepara los medios de cultivos según las indicaciones y/ o prescripciones del fabricante. CR6.3.4 Esteriliza los medios de cultivos mediante el procedimiento adecuado. CR6.3.5 Distribuye el medio de cultivo obtenido en los recipientes o soportes especificado y en la forma establecida. CR6.3.6 Realiza una correcta manipulación para evitar contaminaciones de la muestra y las personas.
EC6.4: Sembrar la muestra, incubar y controlar el crecimiento microbiano.	CR6.4.1 Selecciona los medios previamente preparados y esterilizados. CR6.4.2. Realiza la siembra según técnicas establecidas y con el equipo de protección adecuado. CR6.4.3 Incuba las muestras previamente sembradas según procedimientos y parámetros de incubación. CR6.4.4 Registra los resultados de la incubación según el procedimiento. CR6.4.5 Efectúa una correcta manipulación para evitar contaminaciones de la muestra.
EC6.5: Realizar ensayos microbiológicos para Identificación y recuento mediante las técnicas correspondientes.	CR6.5.1 Conduce la muestra a disolución o concentración según el microorganismo a determinar. CR6. 5.2 Prepara fija y tiñe la muestra para su observación. CR6. 5.3 Manipula el microscopio con cuidado y precisión y elige, monta y utiliza el aumento adecuado. CR6.5.4 Realiza pruebas para identificar el tipo de microorganismos mediante técnicas específicas. CR6.5.5 Realiza los cálculos para obtener el recuento microbiano en las unidades adecuadas. CR6.5.6 Previene la contaminación y del medio ambiente mediante las Buenas Prácticas del Laboratorio (BPL).
EC6.6: Elaborar los informes correspondientes de los ensayos microbiológicos.	CR6.6.1 Registra los resultados de las pruebas microbiológicas en los soportes adecuados. CR6.6.2 Redacta un informe técnico con claridad según las especificaciones definidas. CR6.6.3 Entrega el informe al superior inmediato.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Material general de laboratorio. Equipos e instrumentos generales: balanzas, nevera, placas de Petri, baños, incubadoras, autoclaves, termómetros, microscopio y accesorios, cubre objeto, porta objetos. Muestras, materiales o reactivos para elaborar medios de cultivo. Productos químicos utilizados en microbiología, nutrientes, colorantes de tinción, aceite de inmersión .Patrones para calibrar equipos, equipos de protección individual. Materiales de seguridad. Equipos y programas informáticos. <u>Productos y resultados:</u> Elaboraciones microscópicas, medios de cultivo preparados, microorganismos identificados y recontados. Informes con especificaciones analíticas de los resultados. Residuos tratados y eliminados. <u>Información utilizada o generada:</u> Métodos oficiales de análisis, publicados por organismos nacionales o internacionales. Normas y legislación de referencia. Catálogos de productos microbiológicos y material de laboratorio. Documentación para la elaboración de informes. Normativa y legislación de seguridad y medioambiental.	

Unidad de Competencia 7: Conducir operaciones de mezcla y transformación en plantas químicas.		
Código: UC_133_3	Nivel: 3	Familia profesional: Industrias Alimentarias y Química
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC7.1: Mantener equipos, instalaciones, y área de trabajo en óptimas condiciones para la obtención de mezclas de materias químicas.	CR7.1.1 Limpia el área de su responsabilidad de materiales residuales de los trabajos desarrollados en ella. CR7.1.2 Mantiene los elementos auxiliares (recipientes de muestras, equipos contra incendios, elementos de protección, herramientas y útiles, mangueras y otros) en orden y utilizables, en los lugares destinados a tales fines. CR7.1.3 Revisa los servicios auxiliares (presión, vacío, agua, calidad del aire, entre otros) para que aporten las condiciones necesarias para cada operación del proceso. CR7.1.4 Realiza a los equipos y elementos del área de mezclado los ajustes necesarios que le son permitidos, siguiendo las instrucciones previstas en las fichas o programas de mantenimiento para sincronizar con el resto de los procesos. CR7.1.5 Registra las anomalías de funcionamiento de los equipos, máquinas o instalaciones en los formatos establecidos, e informa al superior inmediato	
EC7.2: Distribuir materiales al proceso mediante operaciones de transporte de sólidos y/o fluidos en las condiciones requeridas.	CR7.2.1 Comprueba que las válvulas y reguladores están dispuestos para mantener el flujo de materias, las condiciones de proceso y la seguridad del área. CR7.2.2 Realiza las operaciones periódicas o discontinuas inspeccionando el caudal de fluido según programa preestablecido y necesidades del proceso. CR7.2.3 Realiza el movimiento/transporte de productos o materiales sólidos con los medios y según lo establecido. CR7.2.4 Realiza el transporte de sólidos con los medios o a través del circuito y con el programa preestablecido.	
EC7.3: Participar en la puesta en marcha y parada de procesos discontinuos, sincronizando las operaciones necesarias.	CR7.3.1 Describe las instrucciones de puesta en marcha y parada perfectamente. CR7.3.2 Realiza las operaciones de puesta en marcha y parada siguiendo los procedimientos establecidos o las instrucciones que se reciben, colaborando en la consecución de la operación total con el resto de operadores. CR7.3.3 Prepara las máquinas y equipos correctamente para el proceso. CR7.3.4 Comprueba el funcionamiento de los equipos de control y medida a tiempo y de forma adecuada. CR7.3.5 Registra las anomalías en la puesta en marcha y parada de los procesos.	
EC7.4: Preparar mezclas, disoluciones, separaciones de productos químicos en proceso, siguiendo las normativas vigentes.	CR7.4.1 Interpreta correctamente la formulación de la mezcla, revisando los cálculos necesarios para la preparación de la mezcla, disolución o separación a partir de la fórmula establecida. CR7.4.2 Selecciona el sistema de mezcla, disolución o separación de acuerdo a la operación a realizar, las características de las sustancias a separar y las normas establecidas. CR7.4.3 Verifica la circulación de los materiales, evitando retenciones o	

	retrasos, asegurando que los materiales corresponden en peso y en las proporciones según la fórmula. CR7.4.4 Prepara la mezcla/disolución de acuerdo con las composiciones/concentraciones establecidas. CR7.4.5 Controla el proceso de mezcla, disolución o separación sincronizando las operaciones con el resto de los procesos que intervienen en la producción.
EC7.5: Obtener productos sólidos y/o fluidos de una mezcla mediante operaciones de separación mecánica.	CR7.5.1 Elige adecuadamente el sistema de separación de acuerdo con la utilización y las características de las sustancias a separar, siguiendo normas establecidas. CR7.5.2 Pone en servicio y en condiciones de operación el equipo de separación mecánica para obtener componentes sólidos y/o fluidos de una mezcla, de acuerdo con secuencias de operaciones CR7.5.3 Separa los productos y los mantiene dentro de las especificaciones establecidas. CR7.5.4 Controla el proceso durante el desarrollo de la operación y mantiene los productos separados CR7.5.5 Obtiene el producto final y se consigna cualitativa y cuantitativamente acorde con las instrucciones y procedimientos escritos. CR7.5.6 Toma la muestra final representativa del lote, etiqueta y traslada para los análisis de control de calidad correspondiente. CR7.5.7 Reporta las situaciones imprevistas durante el proceso para tomar las acciones correctivas.
EC7.6. Verificar la conformidad de los materiales, equipos, instrumentos y condiciones de proceso.	CR7.6.1 Verifica los servicios auxiliares y/o realiza los ajustes previos necesarios en máquinas, equipos e instalaciones, logrando las condiciones adecuadas para la elaboración. CR7.6.2 Verifica y separa los materiales encontrados defectuosos. CR7.6.3 Verifica los equipos e instrumentos de control según prescripciones establecidas. CR7.6.4 Cuantifica y etiqueta los materiales no conformes y los encontrados aptos para el uso y el almacenamiento. CR7.6.5 Asegura las condiciones de almacenamiento con la precisión necesaria y especificada en el procedimiento. CR7.6.6 Revisa el tiempo para cada verificación conforme al método seleccionado y la normativa vigente. CR7.6.7 Registra las verificaciones de conformidad realizadas en los materiales, equipos e instrumentos.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Sistemas de transporte de materia. Equipos de separación mecánica: tamices, separadores magnéticos, sedimentadores, centrifugas, filtros. Equipos de separación disfuncional: extractores, intercambiadores iónicos, cristalizadores, liofilizadores, destiladores, Equipos de desintegración, mezcla y disolución: trituradores, molinos, mezcladores, fluidificadores, dispersores, agitadores. Equipo de proceso , elementos de regulación y control , sistemas de vacío; extrusores; sistemas de registro manual o informatizados, herramientas y útiles auxiliares. <u>Productos y resultados:</u> Productos finales; productos químicos naturales o sintéticos de calidad controlada. <u>Información utilizada o generada:</u>	

Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; diagramas de procesos; planos o esquemas de las máquinas y equipos; manuales y normas de seguridad; condiciones de operación. Orden de trabajo.

Unidad de Competencia 8: Realizar la fabricación de productos farmacéuticos y cosméticos.		
Código: UC_134_3	Nivel: 3	Familia profesional: Industrias Alimentarias y Química
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC8.1: Realizar preparaciones previas al inicio de las operaciones de fabricación.	CR8.1.1 Rotula el área/equipo apropiadamente con el producto detallado, antes de iniciar el proceso. CR8.1.2 Obtiene los documentos del lote y los materiales y productos requeridos. CR8.1.3 Dispone y acondiciona los materiales de los correspondientes lotes, para su utilización. CR8.1.4 Verifica los servicios auxiliares y/o realiza los ajustes previos necesarios en máquinas, equipos e instalaciones, logrando las condiciones adecuadas para la fabricación. CR8.1.5 Comprueba que la zona de fabricación, cumple con las condiciones de trabajo requeridas (iluminación, temperatura, humedad, ventilación) evitándose riesgos de contaminación cruzada. CR8.1.6 Limpia y/o esteriliza el área, máquina, equipo y accesorios de acuerdo con los procedimientos en cada cambio de producto.	
EC8.2: Incorporar los materiales, en los equipos de fabricación.	CR8.2.1 Ajusta la máquina e instalaciones para iniciar la operación del lote. CR8.2.2 Incorpora los materiales/componentes de acuerdo con las instrucciones. CR8.2.3 Pone en marcha o para los sistemas de mezcla, disolución o separación, siguiendo las instrucciones y secuenciación establecida. CR8.2.4 Realiza la mezcla, disoluciones o separaciones de acuerdo a las concentraciones o composiciones establecidas. CR8.2.5 Coloca los materiales, componentes y productos sobrantes o que no cumplen las especificaciones en envases apropiados y lo identifica correctamente para retirarlos del resto. CR8.2.6 Sincroniza las operaciones con el resto de procesos que intervienen en la fabricación.	
EC8.3: Llevar a cabo las etapas del proceso para mantener el control y la calidad del producto final.	CR8.3.1 Realiza y registra los ajustes rutinarios de los equipos cuando ha sido necesario. CR8.3.2 Recoge muestras según especificaciones, para realizar ensayos específicos cuando sean requeridos por control de calidad. CR8.3.3 Realiza el seguimiento de las etapas preestablecidas del proceso de fabricación de forma adecuada. CR8.3.4 Registra los valores obtenidos con los parámetros operatorios del proceso de fabricación. CR8.3.5 Comprueba las características especificadas para rechazar o aceptar productos, materiales o componentes. CR8.3.6 Registra la información escrita, de forma legible y en el momento y soporte adecuado. CR8.3.7 Comunica las anomalías y/o desviaciones detectadas al supervisor inmediato.	

EC8.4: Comprobar rendimientos, balance de materiales y documentación del lote.	CR8.4.1 Realiza el proceso de acuerdo con los protocolos normalizados de trabajo establecidos y aprobados, y de acuerdo con las normas de buenas prácticas de manufactura. CR8.4.2 Manipula los materiales eficientemente para evitar pérdidas y daños. CR8.4.3 Detiene las máquinas e instalaciones siguiendo las instrucciones y secuenciación establecidas. CR8.4.4 Recoge, etiqueta la muestra final representativa del lote fabricado y la traslada para los análisis de control de calidad. CR8.4.5 Descarga, recoge, etiqueta y traslada el producto de acuerdo con las instrucciones. CR8.4.6 Cuantifica debidamente los materiales específicos no usados en el lote. CR8.4.7 Tramita los documentos relativos al lote de forma correcta y legible en el soporte adecuado. CR8.4.8 Informa al supervisor que el lote se ha completado, fechar y firmar si es necesario.
EC8.5: Aplicar las normas de higiene y seguridad en la manipulación de maquinarias y equipos durante proceso de fabricación.	CR8.5.1 Realiza las operaciones producidas, en condiciones de higiene y seguridad de acuerdo con las normas internas. CR8.5.2 Utiliza la vestimenta adecuada, manteniendo los estándares de higiene personal cumpliendo los requerimientos de seguridad. CR8.5.3 Comunica las situaciones anómalas o inesperadas al manipular maquinarias y equipos para que se adopten las medidas posibles y necesarias. CR8.5.4 Alerta cuando no se controla la incidencia, para que entren en funcionamiento los planes de emergencia y seguridad. CR8.5.5 Actúa ante una emergencia producida, con los medios disponibles para su control.
EC8.6: Verificar la conformidad de los materiales, equipos, instrumentos y condiciones de proceso.	CR8.6.1 Verifica los servicios auxiliares y/o realiza los ajustes previos necesarios en máquinas, equipos e instalaciones, logrando las condiciones adecuadas para la elaboración. CR8.6.2 Verifica y separa los materiales encontrados defectuosos. CR8.6.3 Verifica los equipos e instrumentos de control según prescripciones establecidas. CR8.6.4 Cuantifica y etiqueta los materiales no conformes y los encontrados aptos para el uso y el almacenamiento. CR8.6.5 Asegura las condiciones de almacenamiento con la precisión necesaria y especificada en el procedimiento. CR8.6.6 Revisa el tiempo para cada verificación conforme al método seleccionado y la normativa vigente. CR8.6.7 Registra las verificaciones de conformidad realizadas en los materiales, equipos e instrumentos.
EC8.7: Limpiar y/o esterilizar el área, equipo y los accesorios después de diferentes operaciones de fabricación.	CR8.7.1 Limpia y seca el área y el equipo de acuerdo con procedimientos en cada cambio de producto o lote. CR8.7.2 Sigue el procedimiento en cambios de formato o limpieza paso a paso con la firma de cada uno de ellos. CR8.7.3 Obtiene la confirmación, si se ha pedido, de que la limpieza ha sido satisfactoria.

Contexto profesional
Medios de producción: Equipos de la industria farmacéutica y cosmética. Balanzas. Granuladoras. Secadores. Tamizadoras. Molinos. Mezcladores. Máquinas de comprimir, desempolvadores Capsuladoras. Controladores de peso. Bombos de recubrimiento. Máquinas de selección por tamaño y Extractores visuales. Pulverizadores. Sistemas de filtración. Extractores. Atomizadores. Liofilizadores. Equipos para suspensiones y emulsiones. Equipos para soluciones y jarabes. Equipos para supositorios y óvulos. Equipos para oftálmicos. Equipos normalizados de protección individual. Dispositivos de seguridad en máquinas o equipos e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales. Productos y resultados: Productos cosméticos: sólidos, semisólidos y líquidos. Productos farmacéuticos: Comprimidos, grageas, cápsulas, supositorios y óvulos, cremas y pomadas, soluciones orales, preparaciones oftálmicas y ópticas, geles, jarabes, suspensiones, emulsiones. Información utilizada o generada: Manual y programa de mantenimiento. Métodos y guías de elaboración de formas farmacéuticas y productos cosméticos. Instrucciones escritas de operación y de toma de muestra. Normas de Seguridad e higiene personal individual. Métodos de prevención de riesgos por productos tóxicos, inflamables y corrosivos. Procedimientos normalizados de uso de material de seguridad. Documentación completa del lote y registros de los parámetros de fabricación.

Unidad de Competencia 9: Realizar acondicionado de productos químicos y farmacéuticos.		
Código: UC_135_3	Nivel: 3	Familia profesional: Industrias Alimentarias y Química
Elementos de competencia (EC)	Criterios de Realización (CR)	
EC9.1: Realizar preparaciones previas al inicio de las operaciones de acondicionamiento.	CR9.1.1 Obtiene y verifica los documentos y materiales requeridos frente a los documentos del lote. CR9.1.2 Dispone y prepara los materiales de las correspondientes etapas para su utilización. CR9.1.3 Verifica los servicios auxiliares y/o realiza los ajustes rutinarios necesarios en máquinas, equipos e instalaciones para lograr las condiciones adecuadas de acondicionamiento. CR9.1.4 Sitúa los materiales, productos semielaborados a acondicionar y los envases en los lugares establecidos. CR9.1.5 Realiza y registra los ajustes iniciales requeridos en los equipos de acondicionamiento. CR9.1.6 Comunica al supervisor las anomalías/desviaciones detectadas para tomar las acciones apropiadas.	
EC9.2: Envasar productos químicos y farmacéuticos previamente elaborados, así como materiales, en las líneas de envasado/ acondicionamiento.	CR9.2.1 Ajusta la máquina según los parámetros establecidos para el producto a dosificar y envasar. CR9.2.2 Manipula eficientemente los materiales para evitar pérdidas o daños del producto. CR9.2.3 Realiza la conducción de la línea de envasado según procedimientos establecidos. CR9.2.4 Realiza el suministro del producto, envases y materiales de manera continua evitando parada del proceso. CR9.2.5 Controla el proceso realizando la toma de muestras, su control y anotación en soportes establecidos de acuerdo con instrucciones escritas.	

	CR9.2.6 Sincroniza las operaciones con el resto de procesos de alimentación que intervienen en el acondicionamiento. CR9.2.7 Emplea los equipos de protección individual de acuerdo a la operación realizada, siguiendo las normas establecidas. CR9.2.8 Registra la información en las guías de fabricación, de forma legible y en el momento y soporte adecuado.
EC9.3: Completar el acondicionado de un lote de productos químicos, farmacéuticos y cosméticos, informando de los resultados acorde a la guía de fabricación.	CR9.3.1 Descarga y rotula el producto final de acuerdo con instrucciones establecidas. CR9.3.2 Controla las cantidades de sustancias sólidas, líquidas y gaseosas eliminadas de los equipos de acondicionamiento, de forma adecuada según protocolos. CR9.3.3 Despeja el área de materiales y compuestos específicos. CR9.3.4 Cuantifica e identifica el material impreso sobrante. CR9.3.5 Transfiere cuidadosa y puntualmente los materiales específicos al lugar correspondiente. CR9.3.6 Registra cuidadosa y legiblemente la información escrita en los soportes adecuados con las referencias necesarias para identificar el momento, el equipo y materiales usados en el acondicionamiento.
EC9.4: Realizar el chequeo de las áreas de almacenamiento aplicando los criterios establecidos por la organización.	CR9.4.1 Aplica los criterios establecidos para el mantenimiento de mercancías en el almacén impidiendo el ingreso y proliferación de plagas. CR9.4.2 Mantiene el sistema de vigilancia en los depósitos y áreas de almacenamiento atendiendo a sus características (clase, categoría, lote, caducidad) y siguiendo los criterios establecidos. CR9.4.3 Realiza las operaciones de limpieza en el área de almacenamiento según el manual de trabajo e instrucciones establecidas. CR9.4.4 Revisa que los ambientes para almacenar productos de limpieza y sustancias químicas estén debidamente identificados y rotulados.
EC9.5: Almacenar lote de productos químicos, farmacéuticos y cosméticos, atendiendo a las exigencias de cada producto y las normativas vigentes.	CR9.5.1 Realiza el almacenamiento y distribución de productos químicos, farmacéuticos, cosméticos en almacenes, depósitos y cámaras, siguiendo los criterios establecidos. CR9.5.2 Dispone las mercancías de forma que asegure la integridad de los productos y facilite su identificación y manipulación. CR9.5.3 Cuantifica y etiqueta los materiales no conformes y los encontrados aptos para el uso y el almacenamiento. CR9.5.4 Almacena los materiales de envasado en condiciones apropiadas protegiéndolo del polvo y humedad. CR9.5.5 Realiza operaciones de almacenamiento y transporte interno con los medios adecuados evitando el deterioro y alteración de los productos. CR9.5.6 Comprueba el buen estado de los embalajes y envases que protegen la mercancía evitando el deterioro de la calidad del producto. CR9.5.7 Mantiene actualizado el inventario en el almacén.
EC9.6: Verificar la conformidad de las áreas de almacenamiento, equipos de envasado y acondicionamiento.	CR9.6.1 Verifica el área para un óptimo aprovechamiento del volumen de almacenamiento disponible. CR9.6.2 Verifica que el espacio físico, equipos y medios utilizados cumplen con la normativa de higiene y seguridad. CR9.6.3 Verifica los equipos de acondicionamiento según ordenes establecidas. CR9.6.4 Verifica las variables de temperatura, humedad relativa, luz y

	aireación de los depósitos y cámaras de almacenamiento, de acuerdo con los requerimientos o exigencias de conservación de los productos. CR9.6.5 Revisa el tiempo para cada verificación conforme al método seleccionado y la normativa vigente. CR9.6.6 Registra las verificaciones de conformidad realizadas en las áreas de almacenamiento y equipos de acondicionamiento.
Contexto profesional	
<u>Medios de producción:</u> Líneas de acondicionamiento con sistemas de dosificación y sistemas de cierre, contador electrónico, etiquetadoras, encartonadoras, encajadoras, paletizadoras, dispositivos y equipos codificadores. . Medios de registro manual o electrónico de datos. Material de acondicionamiento (envases de vidrio y plástico, sobres, blíster, ampollas, mono dosis, prospectos, etiquetas, precintos, cajas, estuches, material/dispositivo auxiliar de dosificación y otros). Sistemas de transporte. Sistemas de almacenamiento, herramientas y útiles auxiliares. <u>Productos y resultados:</u> Formas farmacéuticas, productos químicos y cosméticos envasados, acondicionados y almacenados. <u>Información utilizada o generada:</u> Guía de almacenamiento y acondicionamiento. Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de manufactura. Normas de seguridad e higiene personal individual. Métodos de prevención de riesgos para productos tóxicos, inflamables y corrosivos. Plan de emergencia. Procedimientos normalizados de uso de material de seguridad. Procedimientos normalizados de operaciones de almacenamiento y acondicionado. Documentación del lote y del material de acondicionamiento empleado.	

PLAN DE ESTUDIOS DEL BACHILLERATO TÉCNICO EN ANÁLISIS Y PROCESO QUÍMICO -FARMACÉUTICO

CUARTO			QUINTO			SEXTO			Duración total
Asignaturas / Módulos	horas/ Semana	Horas /Año	Asignaturas/ Módulos	Horas/ Semana	Horas/ Año	Asignaturas / Módulos	Horas/ Semana	Horas / Año	
Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	Lengua Española	3	135	405
Lenguas Extranjeras	4	180	Inglés Técnico	4	180	Inglés Técnico	4	180	540
Matemática	3	135	Matemática	3	135	Matemática	3	135	405
Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	Ciencias Sociales	2	90	270
Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	Ciencias de la Naturaleza	3	135	405
Formación integral, humana y religiosa	1	45	Formación integral, humana y religiosa	1	45	Formación Integral, Humana y Religiosa.	1	45	135
Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	Educación Física	1	45	135
Educación Artística	1	45	Educación Artística	1	45	Educación Artística	.1	45	135
MF_002_3: Ofimática	3	135	MF_006_3: Formación y Orientación Laboral	2	90	MF_004_3: Emprendimiento	3	135	360
MF_127_3: Química para control de calidad.	6	270	MF_131_3: Análisis Químico	9	405	MF_134_3: Proceso Farmacéutico	7	315	990
MF_128_3: Seguridad y Medioambiente en Laboratorio y Proceso Químico	4	180	MF_132_3: Ensayos Microbiológicos	7	315	MF_135_3: Acondicionamiento de Productos Químicos y Farmacéuticos	4	180	675
MF_129_3: Operaciones de Proceso químico-farmacéutico	3	135	MF_133_3: Proceso Químico	4	180	MF_136_3: Formación en centros de trabajo	8	360	675
MF_130_3: Ensayos físicos y fisicoquímicos	6	270							270
Total de Horas	40	1800	Total de Horas	40	1800	Total de Horas	40	1800	5400

MODULOS FORMATIVOS ASOCIADOS A UNIDADES DE COMPETENCIA

MÓDULO 1: QUÍMICA PARA CONTROL DE CALIDAD

Nivel: 3

Código: MF_127_3

Duración: 270 horas

Asociada a la unidad de competencia: UC_127_3 Preparar equipos y muestras para control de calidad.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA1.1: Clasificar los productos químicos describiendo sus propiedades, formulación y nomenclatura	CE1.1.1 Describir los criterios de ordenación de los elementos químicos. CE1.1.2 Aplicar la nomenclatura y formulación de los compuestos químicos inorgánicos. CE1.1.3 Aplicar la nomenclatura y formulación de los compuestos químicos orgánicos. CE1.1.4 Describir los principales tipos de enlaces químicos y sus propiedades. CE1.1.5 Clasificar los compuestos químicos de acuerdo con su estado físico y grupo funcional. CE1.1.6 Ordenar los productos y compuestos químicos en función de sus propiedades. CE1.1.7 Almacenar productos y compuestos químicos en función de su estado y características.
RA1.2: Relacionar las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL) y el Sistema de Gestión de la Calidad.	CE1.2.1 Identificar los requisitos necesarios para conseguir una buena aplicación de las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL). CE1.2.2 Definir los principios que deben regir los procesos de organización y ejecución de los análisis de laboratorio para control de calidad . CE1.2.3 Identificar los diferentes tipos de laboratorios de control de calidad, describiendo sus características y uso. CE1.2.4 Describir el proceso de preparación de los informes de análisis, los procedimientos de control y garantía de calidad de estas actividades y el registro de datos. CE1.2.5 Examinar el conjunto de reglas, procedimientos operativos y prácticas adecuadas para garantizar que los datos generados por los laboratorios sean confiables.
RA1.3: Preparar los materiales e instalaciones de servicios auxiliares, para su utilización, diferenciando procedimientos teóricos y prácticos de operación, orden y limpieza del área de trabajo de laboratorio.	CE1.3.1 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de preparación de servicios auxiliares: - Identificar mediante su nombre usual y esquema o representación gráfica, los materiales de vidrio, corcho, caucho y metálicos, relacionándolo con la función que desempeñan. - Describir los elementos constituyentes de las instalaciones utilizadas en los laboratorios. - Preparar los sistemas de calefacción y/o refrigeración en el laboratorio, reconociendo los elementos, equipos y aparatos para utilizar en las operaciones que requieren calor o frío. - Describir los equipos de producción de vacío, sus conexiones para realizar operaciones básicas a presión reducida, y el instrumento de medida de presión asociado.

	CE1.3.2 Aplicar procesos de tratamiento de aguas para utilizar en el laboratorio mediante los equipos adecuados explicando el principio de las técnicas aplicadas. CE1.3.3 En una práctica correspondiente a la limpieza de superficies, equipos y utensilios del área de trabajo del laboratorio, se requiere: - Describir la secuencia de actuación durante un procedimiento de operación, orden y limpieza. - Usar los productos adecuados. - Utilizar la ropa de trabajo establecida. - Aplicar las normas de seguridad e higiene CE1.3.4 Especificar los métodos y técnicas de orden y limpieza de la zona de trabajo, de herramientas y elementos auxiliares. CE1.3.5 Cumplir con los requerimientos de las normas de buenas prácticas de laboratorio (BPL) , demostrando un buen trabajo práctico.
RA1.4: Explicar correctamente el procedimiento a seguir durante el montaje/desmontaje de equipos e instrumentos de laboratorio para un determinado ensayo o análisis.	CE1.4.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de montaje y desmontaje de equipos de laboratorio: - Reconocer el lenguaje y terminología de los equipos e instrumentos utilizados en el laboratorio que le permita interpretar el procedimiento a seguir. - Clasificar los equipos e instrumentos del laboratorio, relacionándolos con su función. - Identificar los equipos necesarios para la realización de un determinado ensayo o análisis, y sus características para poder utilizarlos sin error. CE1.4.2 Seguir ordenada y exactamente todos los pasos del procedimiento de montaje/desmontaje de equipos e instrumentos, luego de leer detenidamente el mismo. CE1.4.3 Aplicar la documentación complementaria de carácter científico-técnico relacionada con su trabajo.
RA1.5: Preparar disoluciones, reactivos, seleccionando los materiales, equipos necesarios, realizando los cálculos precisos y aplicando la técnica correcta.	CE1.5.1 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado del que se dispone de la documentación requerida, en el laboratorio de análisis: - Resolver los cálculos necesarios para obtener disoluciones expresadas en distintas unidades de concentración. - Diferenciar los modos de preparación de una disolución según las exigencias de cada unidad de concentración. - Establecer las diferentes etapas y los equipos necesarios para su realización. - Efectuar la preparación de las disoluciones, así como diluciones de las mismas, midiendo las masas, volúmenes adecuados. CE1.5.2 Preparar los reactivos y patrones de referencia en las concentraciones adecuadas, teniendo en cuenta las calidades y cantidades requeridas. CE1.5.3 Valorar la disolución frente a un reactivo de referencia normalizado. CE1.5.4 Aplicar las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.
RA1.6: Operar correctamente en la toma y preparación de	CE1.6.1 Describir el procedimiento normalizado de muestreo teniendo en cuenta los indicadores de calidad. CE1.6.2 Explicar los procedimientos normalizados de trabajo y las

muestras, a escala de laboratorio, para ensayos o análisis de sustancias químicas, seleccionando y utilizando las operaciones básicas correspondientes.	instrucciones de aplicación para cada tipología de muestreo. CE1.6.3 Establecer el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa. CE1.6.4 Establecer la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas. CE 1.6.5 Explicar los criterios de exclusión y rechazos de muestras. CE1.6.6 Ante un supuesto simulado de toma y preparación de muestra perfectamente definido: - Diferenciar los principales métodos usados para el muestreo manual o automático de una sustancia. - Identificar los materiales, equipos e instrumentos para la toma de muestras según el estado y condiciones físicas de la materia. - Establecer criterios para el momento, frecuencia de toma de muestra y tiempos máximos de demora hasta su análisis. - Realizar la preparación de la muestra con la ayuda de la técnica apropiada según la característica de la misma, el tipo de análisis o ensayo. CE1.6.7 Marcar la muestra utilizando los medios adecuados para distinguirla de patrones de otras muestras.
---	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Estructura de la Materia El Sistema periódico. - Ordenación de los elementos - Propiedades Periódicas Enlaces químicos. - Tipos - Formulación inorgánica - Hidruros - Oxidos - Hidróxidos - Ácidos y sales - Reacciones transferencia protones - Equilibrios ácido-base en medio acuoso. - Ácidos y bases fuertes - Hidrólisis - Soluciones reguladoras	Clasificación de la materia según sus propiedades químicas y físicas y/o cambios de estados diferenciando las sustancias puras y mezclas. Identificación de sustancias simples y compuestos químicos, mediante la observación y comparación con sus propiedades. Realización de ejercicios de formulación y nomenclatura de compuestos químicos, indicando el tipo de enlace (iónico, covalente y metálico). Descripción de los pasos a seguir y ejercicios para determinar (peso molecular, Nº de moles, composición centesimal). Utilización de la nomenclatura general y los criterios para la formulación general de compuestos químicos inorgánicos. Aplicación de los métodos químicos basado en el equilibrio químico(ácido-base, redox, de solubilidad, de complejos). Reconocimiento de las	Perseverancia en el seguimiento de los criterios de clasificación de los compuestos orgánicos e inorgánicos. Colaboración en el trabajo en equipo en las tareas que lo exijan. Valoración de las medidas de seguridad individuales en el manejo de productos químicos. Actitud ordenada en el cumplimiento de las normas y de los procedimientos. Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Laboratorio. Seguimiento de los procedimientos normalizados de

	propiedades generales de los compuestos químicos independientemente de su carácter orgánico o inorgánico.	trabajo. Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
Laboratorio de control de calidad: Tipos - Diseño - Locales Ensayo y manipulación de materiales. - Propiedades. - Rótulos. - Almacenamiento. Transporte dentro del laboratorio. - Precauciones Servicios auxiliares del laboratorio Sistemas calefacción Sistema de frío Trabajo a vacío en el laboratorio Depuración del agua en el laboratorio. Sistemática de limpieza. Equipos Productos químicos	Reconocimiento de los distintos espacios que conforman el laboratorio de control calidad. (Análisis físico-químico, microbiológicos, Ensayos biológicos, Instrumental) lavado, preparación y esterilización, control y archivo de la documentación, depósitos, desechos y servicios generales). Descripción de las actividades realizadas en las diferentes áreas del laboratorio, según su uso. Realización en el laboratorio de una metodología de depuración y filtración de agua mediante la manipulación de productos químicos específicos y/o la utilización de los servicios auxiliares. Secuenciación y realización de técnicas y procedimientos de limpieza y esterilización de equipos, cristalerías mediante la aplicación de productos químicos. Reconocimiento de los sistemas de almacenamiento existentes en los laboratorios de control de calidad.	Valoración del trabajo cuidadoso, limpio y ordenado y metódico en las actividades del laboratorio. Transmisión de la información de manera ordenada, clara y precisa. Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos del proceso. Respeto en el comportamiento para garantizar la calidad del servicio. Rigor en las condiciones de limpieza y orden en el manejo de instrumentos y cristalerías del laboratorio.
Equipos e Instrumentos básicos de laboratorio - Tipos - Instrumentos para medir masa - Longitud - Temperatura - Propiedades eléctricas - Volúmenes - Peso - Otras magnitudes - Partes básicas - Montaje y desmontaje Puesta a punto. Sistemas de ordenación, clasificación y almacenamiento de Equipos de laboratorio.	Realización de montaje de equipos mediante la interpretación de la documentación y plano de instalaciones. Aplicación del instructivo de operación para el manejo de equipos e instrumentos según buenas prácticas de laboratorio. Ejecución de programas de calibración o verificación de equipos e instrumentos, asegurando que las mediciones efectuadas sean correctas. Organización, ordenación y clasificación de materiales y utensilios de laboratorio mediante la incorporación de los	Rigurosidad en el trabajo y en la organización de los equipos de laboratorio. Criterios de seguridad al realizar el proceso de limpieza y esterilización. Actitud de respeto y valoración de las normas de seguridad en el laboratorio mediante uso de equipo de

	procedimientos de bioseguridad.	protección personal.
Disoluciones (concentración, soluto, disolvente, saturación, solubilidad). Equipos y procedimientos de normalización. Reactivos y solución patrón. Unidades de concentración. Maneras expresar y calcular concentración. Reactivos Químicos - Clasificación - Etiquetado - Manipulación - Almacenamiento	Determinación y medición de masas y volúmenes. Calibración de aparatos volumétricos y balanzas según las normas estandarizadas y de calidad. Preparación y normalización de reactivos y soluciones patrón. Realización de cálculos de concentraciones. Aplicación de técnicas de preparación y valoración de disoluciones. Clasificación de los reactivos químicos utilizados en el laboratorio según su grado de solubilidad y sus propiedades más generales. Aplicación de técnicas para manipular y almacenar reactivos químicos en el laboratorio, según criterios de: naturaleza química, categoría comercial pureza, utilidad.	Actitud de respeto al medio ambiente en la realización de la medida y de los residuos generados. Valoración de las condiciones de orden y limpieza en la preparación de las disoluciones. Colaboración en el trabajo en equipo en las tareas relacionadas con la preparación de una disolución. Valoración de las medidas de seguridad individuales en el trabajo en el laboratorio.
Toma y Preparación de muestras - Toma de muestras Técnicas de toma de muestras Transporte Almacenamiento Tipos de muestreo Puntos de muestreo Métodos Equipos utilizados. Procedimientos.	Aplicación de las distintas operaciones de pre tratamiento para obtener una muestra representativa. Descripción de los riesgos que se presentan durante el manejo de toma y preparación de muestras. Obtención de muestras homogéneas y representativas aplicando procedimientos de muestreo, manipulación, etiquetado, marcado y registro. Aplicación de las normas de seguridad, salud laboral y ambiental que deben considerarse en la toma de muestras, de tipo químico o de formas farmacéuticas. Aplicación de los criterios utilizados para la conservación de una muestra, mediante el procedimiento adecuado. Realización de trabajos prácticos en el laboratorio sobre preparación	Valoración del correcto estado de todo el instrumental que interviene en la toma de una muestra. Rigurosidad en la codificación de las muestras y en el etiquetado. Valoración de las medidas de seguridad individuales en la toma de muestras.

	y toma de muestras utilizando las técnicas y los equipos correspondientes, asegurando la homogeneidad de la muestra.	
Operaciones básicas en el laboratorio Fundamentos, medidas y aplicaciones en las operaciones básicas de laboratorio. Separaciones mecánicas Tipos Fundamentos de las técnicas Equipos Operaciones Térmicas Destilación Evaporación Cristalización Secado Separaciones difusionales Adsorción Extracción Osmosis Absorción	Aplicación de diferentes técnicas utilizadas para la manipulación de materias y materiales en el laboratorio según los procedimientos normalizados establecidos. Realización de cálculos numéricos que permitan precisión y exactitud en la medida de una determinada sustancia. Realización de ejercicios prácticos de medidas de masa y de volumen de diferentes sustancias químicas, utilizando las unidades de medidas correspondientes. Realización de prácticas sobre operaciones mecánicas en una muestra determinada: tamizado, filtración, centrifugación y decantación utilizando los equipos, el procedimiento y el fundamento de la técnica correspondiente. Realización de separaciones difusionales, utilizando la técnica, el equipo y procedimiento adecuado.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de ideas previas sobre importancia de la química en nuestra vida diaria .m
- Resolución de ejercicios para identificar todos los períodos y grupos que aparecen en la tabla periódica: nombres, símbolos y usos de algunos elementos importantes.
- Realización de ejercicios, mediante la formación de grupos pequeños sobre formulación y nomenclatura de compuestos químicos, indicando el tipo de enlace (iónico, covalente y metálico) acorde con las propiedades de los elementos que la componen y su situación en el sistema periódico.
- Realización de prácticas en el laboratorio en grupos reducidos para medir el volumen de diferentes sustancias, utilizando las medidas correspondientes.
- Realización de prácticas en el laboratorio en grupos para la aplicación de técnicas de preparación de disoluciones.
- Realización de trabajos prácticos en el laboratorio sobre preparación y toma de muestras de diferentes productos químicos y /o farmacéuticos.
- Exposiciones de trabajos de investigación en equipo sobre las operaciones básicas de separación ya sea de tipo mecánicas o disfuncionales utilizadas en el laboratorio o en una planta química, señalando sus fundamentos y aplicaciones.
- Retroalimentación continua en cada sesión de clases.

MÓDULO 2: SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTE LABORATORIO Y PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: MF_128_3

Duración: 180 horas

Asociada a la unidad de competencia: UC_128_3 Actuar en todo momento de acuerdo a las buenas prácticas de laboratorio (BPL) buenas prácticas de manufactura (BPM), seguridad y medioambiente.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA2.1: Aplicar sistemas de gestión de calidad en el laboratorio reconociendo las diferentes normas de calidad	CE2.1.1 Describir las distintas normas de calidad aplicables en laboratorio. CE2.1.2 Explicar las ventajas de la normalización y certificación de calidad. CE2.1.3 Relacionar los elementos del sistema de calidad con la actividad del laboratorio. CE2.1.4 Lograr un trabajo bien hecho a través de las normas de calidad. CE2.1.5 Describir los documentos empleados en un sistema de gestión de calidad. CE2.1.6 Documentar los procedimientos de la actividad del laboratorio. CE2.1.7 Identificar los tipos de auditoria relacionándolos con la evaluación de la calidad.
RA2.2: Mantener en condiciones de uso, limpio y ordenado su puesto de trabajo así como productos químicos y material de laboratorio.	CE2.2.1 A partir de un supuesto práctico en relación a las buenas prácticas de laboratorio: - Interpretar planos y esquemas del laboratorio, reconociendo las redes de servicios y ruta de evacuación. - Ordenar y mantener los materiales e instrumentos de uso o que deban ser almacenados. - Aplicar técnicas de limpieza, desinfección o esterilización al material de acuerdo con el tipo de contaminación y equipo o producto que hay que usar. CE2.2.2 Valorar la importancia de las normas de Buenas Prácticas en el Laboratorio para conseguir un sistema de calidad en el laboratorio. CE2.2.3 Ordenar, etiquetar productos y reactivos según procedimiento, de manera que permita su identificación y previsión de caducidad. CE2.2.4 Ordenar y clasificar los productos químicos y reactivos en orden de su peligrosidad utilizando las indicaciones de la etiqueta.
RA2.3: Identificar las principales medidas al operar equipos, máquinas e instalaciones en función de las normas y recomendaciones de seguridad.	CE2.3.1 Ante un supuesto simulado, para operar equipos, máquinas e instalaciones aplicando normas y recomendaciones de seguridad. - Identificar las normas de seguridad aplicables a todas las operaciones de la planta como del laboratorio, según lo establecen las buenas prácticas de laboratorio y las buenas prácticas de manufactura. - Identificar los riesgos propios del área de trabajo y su prevención y corrección al nivel requerido. - Describir durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias de equipos, máquinas las normas y procedimientos de seguridad establecidos. - Describir los equipos de protección individual según requieren los

	procedimientos y los permisos de trabajo, durante la realización de los trabajos en áreas clasificadas. CE2.3.2 Describir los planes de emergencia, para aplicarlos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias. CE2.3.3 Reconocer las situaciones anómalas o imprevistas para adoptar las medidas de seguridad posibles y necesarias. CE2.3.4 Identificar los códigos de seguridad y el empleo de las fichas y técnicas de productos.
RA2.4: Identificar las principales medidas al operar equipos, máquinas e instalaciones aplicando normas y recomendaciones medioambientales.	CE2.4.1 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Identificar las normas y procedimientos medioambientales aplicables a todas las operaciones de la planta y el laboratorio. - Identificar los riesgos medioambientales propios de cada área de trabajo y su prevención. - Justificar las anomalías de los parámetros medioambientales según tiempo y forma establecidos. - Reconocer las técnicas con las que la industria química depura sustancias peligrosas que afectan el medio ambiente, al operar equipos y maquinarias. CE2.4.2 Explicar los planes de emergencia medioambiental y su aplicación correcta en las prácticas, simulacros y emergencias. CE2.4.3. Describir los equipos de protección medioambientales.
RA2.5: Controlar las actividades de almacenamiento de productos químicos de acuerdo a las normas de seguridad para la prevención de riesgos.	CE2.5.1 Identificar los equipos y las pautas de primeros auxilios están disponibles en el laboratorio, para su uso en caso de accidente. CE2.5.2 Aplicar las medidas de seguridad en procesos tales como limpieza y mantenimiento de instalaciones. CE2.5.3 Identificar las normas de seguridad aplicables en el almacenamiento, carga, descarga, transporte y manipulación de productos químicos CE2.5.4 Emplear de forma apropiada al riesgo los equipos de protección individual Los dispositivos de detección de riesgos. CE2.5.5 Describir los dispositivos de prevención y detección de riesgos . CE2.5.6 Describir las instrucciones de uso y el funcionamiento de los equipos de protección individual de forma precisa.
RA2.6: Participar activamente en las prácticas, simulacros y emergencias según los procedimientos y planes establecidos.	CE2.6.1 Participar durante las prácticas, simulacros y emergencias de acuerdo a lo previsto en los planes de emergencia. CE2.6.2 Aplicar durante las prácticas, simulacros y emergencias los procedimientos de atención y salvamento prescritos. CE2.6.3 Utilizar durante las prácticas, simulacros y emergencias equipos de seguridad de manera adecuada y con destreza. CE2.6.4 Actuar durante las prácticas, simulacros y emergencias, adecuadamente en las operaciones individuales o de grupo para casos de emergencia. CE2.6.5 Colaborar durante y después de las situaciones de emergencia, en la notificación e investigación de los hechos y de las causas como medida de prevención. CE2.6.6 Actuar de inmediato ante una situación de emergencia, controlándola o comunicándola para la activación de los planes de emergencia previstos.
RA2.7: Respetar las	CE2.7.1 Identificar las fuentes de contaminación del ambiente de trabajo y

medidas de protección de su entorno y ambiente de trabajo en un proceso químico industrial o de laboratorio.	las del ambiente en el proceso químico. CE2.7.2 Aplicar los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes de los procesos químicos industriales de producción y depuración. CE2.7.3 Reconocer y aplicar las técnicas con las que la industria química depura sustancias peligrosas para el medio ambiente para su eliminación a pequeña escala. CE2.7.4 Mantener los niveles higiénicos necesarios para evitar contaminaciones personales o hacia el producto que se esté manipulando u obteniendo. CE2.7.5 Usar las prendas, equipos y dispositivos de protección individual necesarios en su ambiente de trabajo, relacionándolos con los riesgos del proceso y/oproducto.
--	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Normas de buenas prácticas en el laboratorio (BPL) y Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Concepto de calidad Normas de calidad - Calidad en la fabricación. - Control sobre materiales - Calidad del proceso - Control producto - Control final Buenas prácticas en utilización de recursos. Normas ISO	Interpretación de las normas de calidad durante el proceso de fabricación de un producto químico y/o farmacéutico. Aplicación de las normas de buenas prácticas en el laboratorio, durante la realización de un análisis. Descripción y aplicación de las normas ISO. Aplicación de los métodos normalizados de operación según buenas prácticas de laboratorio. Aplicación de sistemas de gestión de calidad.	Valoración de la importancia de las normas de (BPL) para lograr un sistema de calidad en el laboratorio. Iniciativa en el desarrollo de los procesos definidos en el sistema de gestión de calidad. Actitud de respeto y valoración de las normas de seguridad.
Seguridad y prevención de riesgos - Riesgos laborales - Prevención - Tipos - Accidentes - Equipos de protección individual. - Tipos - Clases. - Catalogación e investigación de accidentes. Riesgos comunes en industria química. - Mecánicos - Químicos - Eléctricos -	Clasificación de los tipos de riesgos más comunes en la actividad química y en el laboratorio. Realización de ejercicios de reconocimiento de la señalización de seguridad industrial existente, tanto en el laboratorio como en plantas químicas. Reconocimiento de los medios de protección individual y colectivo utilizados en el laboratorio. Verificación de los planes de emergencia contra incendios, explosiones, intoxicaciones, fugas y derrames que deben tomarse en cuenta en el laboratorio. Aplicación de medidas de seguridad durante el	Disciplina en el cumplimiento de sus responsabilidades detectando y comunicando incidencias o anomalías en el trabajo. Seriedad en el cumplimiento de las responsabilidades asignadas dentro del proceso; las de calidad, seguridad o medio ambiente. Participación en la realización de auditorias o evaluaciones, tanto

	mantenimiento de primer nivel de equipos e instalaciones que trabajan a presión o vacío.	externas como internas.
Sistemas de Protección del medio ambiente. Legislación Dominicana en relación medio ambiente. Buenas prácticas en el manejo de residuos. Buenas prácticas ambientales. Auditorias y evaluación medioambientales. Prevención riesgos ambientales en el laboratorio - Protección de ambiente trabajo y medio ambiente respecto a las actividades propias del laboratorio y plantas químicas. - Residuos de laboratorio. - Medida contaminantes ambientales en laboratorio. - Dispositivos de seguridad. - Equipos de protección. - Protección del ambiente de trabajo.	Aplicación de procedimientos y normas para mantener los parámetros relacionados con el medio ambiente, dentro de los márgenes establecidos, durante el mantenimiento de equipos . Realización de un listado de los aspectos ambientales a tomar en consideración durante el almacenamiento de productos químicos y/o farmacéuticos de pequeñas cantidades o a granel. Estudio y aplicación de la legislación existente en el país, en casos de emergencia ambiental (efluentes, residuos sólidos, sólidos en suspensión, emisión y escape de gases) en un proceso químico. Verificación de los equipos y dispositivos de seguridad del laboratorio.	Adaptación a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales. Respeto a los procedimientos y normas internas establecidas. Rigor en la distribución de espacios para la recogida de residuos. Seguimiento de los procedimientos ambientales de separación de residuos. Cumplimiento de no realizar acciones que afecten al medio ambiente (vertidos al agua prohibidos y otras).
Riesgos y características de productos. Riesgos de los productos químicos contaminantes. Almacenamiento, manejo y envasado de productos químicos en laboratorio o planta química. Formas de intoxicación.	Aplicación de medidas para la prevención frente a diferentes incidencias (cortes, quemaduras, electrocuciones, humos, gases, incendios, explosiones) durante un proceso químico. Reconocimiento de planes de emergencia (interior y exterior) y evacuación de personal previstos, en un laboratorio de calidad. Verificación y precaución contra corrosión, contaminación y derrames durante el manejo de productos químicos. Descripción de fichas de seguridad de materiales, en zonas de alto riesgo, existentes en una planta química.	Colaboración en los simulacros de actuación en caso de derrame u otra incidencia ambiental. Iniciativa en las tareas relacionadas con el medio ambiente. Valoración del orden y limpieza como forma de evitar accidentes ambientales.
Almacenamiento de productos químicos. Características de almacenamiento Temperatura Humedad Luminosidad	Clasificación de los productos químicos atendiendo a sus características de almacenamiento según las instrucciones técnicas. Verificación de las condiciones	Perseverancia en el cumplimiento de las obligaciones ambientales. Autonomía en las obligaciones impuestas por la legislación en

Aireación Reglamento de almacenamiento. Seguridad en el acondicionamiento de productos químicos. - Gases licuados - Líquidos - Gases - Sólidos Almacenamiento de productos terminados y en proceso. Control de almacén mediante el uso de aplicaciones informáticas. Fichas de seguridad.	adecuadas de higiene en el almacenamiento de productos químicos. Descripción de las condiciones de almacenamiento de los líquidos: temperatura de almacenamiento, presión de vapor, nivel, estabilidad de líquidos Descripción de las condiciones de almacenamiento de los gases en una planta química, tomando en consideración: presión máxima y la relación presión-temperatura, humedad, nivel o altura. Aplicación y manejo de programas informáticos para la optimización del almacenamiento.	cuestiones ambientales. Interés por la coordinación en las tareas derivadas del plan de emergencia ambiental.
--	--	--

Estrategias Metodológicas:

- Diagnóstico de los saberes previos, mediante actividades iniciales y de introducción sobre los Sistemas de Protección del medio ambiente existentes en el país, en relación a la industria química, y medidas que propone el país para mitigar el cambio climático.
- Exposición en clase, de forma individual, utilizando material audiovisual, sobre la importancia de los equipos y medios de protección personal (EPI's) y colectivo, manejados en los laboratorios de: ensayos físicos y fisicoquímicos, de microbiología durante una actividad dada de trabajo.
- Explicación previa y debate, sobre como actuar en caso de accidente, inhalación, intoxicación o corrosión en la piel y ante situaciones de riesgo en el laboratorio de análisis químico o una planta química.
- Exposiciones de trabajo grupal, a través de debates, sobre el problema del almacenamiento y manejo de las plantas de Gas Licuado de petróleo relacionados con la seguridad ciudadana.
- Realización mediante formación grupal, de un simulacro de evacuación y actuación ante un suceso o emergencia producido en el laboratorio de ensayos físicos y fisicoquímicos.
- Aprendizaje mediante evaluación de lo aprendido para conducir a retroalimentación continúa en cada sesión de clases.

MÓDULO 3: OPERACIONES DE QUÍMICO-FARMACÉUTICO

Nivel: 3

Código: MF_129_3

Duración: 135 horas

Asociada a la unidad de competencia: UC_129_3 Preparar materia química para el proceso químico-farmacéutico.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA3.1: Analizar el funcionamiento de los equipos y maquinarias,	CE3.1.1 Describir el funcionamiento de las máquinas y equipos necesarios en el proceso de fabricación de un producto químico o farmacéutico. CE3.1.2 A partir de un supuesto proceso químico industrial perfectamente

a escala de laboratorio, de un proceso químico y/o farmacéutico.	definido: - Describir las máquinas, equipos e instalaciones del proceso químico dado. - Describir los controles para realizar el funcionamiento, puesta en marcha y parada de las máquinas, equipos e instalaciones . - Identificar los productos que se van a obtener. CE3.1.3 Describir las prendas y equipos de protección individual necesario en las operaciones, relacionándolas con los distintos riesgos químicos del proceso químico-farmacéutico. CE3.1.4 Describir la finalidad de las hojas de seguridad y de los medios de protección personal.
RA3.2: Preparar los utensilios y recipientes, para un proceso químico y/o farmacéutico, demostrando una actitud de orden, rigor y conocimiento de procesos de limpieza.	CE3.2.1 Ante un supuesto práctico de preparación de utensilios y recipientes: - Identificar y describir los utensilios y recipientes a utilizar. - Asegurar el buen estado de conservación y limpieza de los utensilios y recipientes a utilizar. - Mantener limpio y ordenado el laboratorio, mediante la aplicación de técnicas de limpieza sobre los equipos y accesorios. - Describir los procedimientos de limpieza, materiales y agentes utilizados. CE3.2.2 Registrar mediante el etiquetado adecuado que el proceso de limpieza se realiza de forma adecuada. CE3.2.3 Identificar que las instalaciones físicas del laboratorio o planta, cumplen con los requisitos de iluminación, temperatura, humedad, ventilación, etc.
RA3.3: Analizar la recepción y verificación de la materia prima para la fabricación de un producto químico y/o farmacéutico, de acuerdo con los procedimientos establecidos.	CE3.3.1 Ante un supuesto simulado de recepción y verificación de materia prima de un producto químico y/o farmacéutico: - Identificar los documentos relacionados a la recepción de la materia prima e insumos, previo al desarrollo del trabajo. - Identificar que los procedimientos escritos y aprobados, se encuentran en lugar visible. - Comprobar que la materia prima y los insumos recibidos cuentan con la aprobación de control de calidad. CE3.3.2 Describir los procedimientos de almacenamiento para salvaguardar la materia prima e insumos a utilizar. CE3.3.3 Describir los procedimientos de registro informático u otros medios, para que la información quede debidamente registrada.
RA3.4: Realizar operaciones de pesada de materia química, a escala de laboratorio, para obtener un producto químico y/o farmacéutico.	CE3.4.1 Explicar los fundamentos básicos de la operación de pesada (tara, peso bruto, peso neto, verificación, etc.). CE3.4.2 Describir los distintos tipos de equipos de pesada (balanzas de precisión y semiprecisión). CE3.4.3 Identificar las condiciones ambientales de operación según el proceso o producto (temperatura y humedad). CE3.4.4 Diferenciar las balanzas industriales y de precisión, antes de iniciar la pesada de un proceso farmacéutico. CE3.4.5 Realizar diferentes pesadas con distintos tipos de productos químicos. CE3.4.6 En un supuesto práctico de realización de pesada de materia química para obtener un producto químico y/o farmacéutico determinado,

	se considera: - Las unidades de medida. - La tara de los recipientes. - La verificación de los equipos. - El tipo de balanza. - La correcta identificación del material de pesado. - El orden y limpieza. CE3.4.7 Registrar todos los datos correspondientes a la pesada en el soporte de registro adecuado. CE3.4.8 Identificar los registros y etiquetas de las pesadas y adjuntarlo a la guía de fabricación y a los contenedores de las materias primas pesadas.
RA3.5: Colocar y rotular la materia prima ordenando, clasificando y agrupando las pesadas por lote.	CE3.5.1 Ante un supuesto simulado de rotulación y colocación de materias primas: - Identificar las principales condiciones y/o criterios de agrupación de materia prima por lote. - Envasar, rotular y trasladar el material pesado colocándolos en los envases apropiados. - Asegurar la clasificación del lote previamente a su almacenamiento. CE3.5.2 Describir las condiciones de almacenamiento necesarias para preservar la calidad de los materiales. CE3.5.3 Proteger correctamente los materiales para su traslado.
RA3.6: Realizar operaciones auxiliares de recepción externa, almacenamiento y suministro interno de productos químicos, respetando los procedimientos establecidos por la empresa.	CE3.6.1 En un supuesto práctico de ordenación y almacenamiento de materias y productos químicos: - Distinguir las principales técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de materias sólidas, líquidas y gaseosas. - Identificar las principales técnicas utilizadas en los sistemas de ordenación. - Identificar las principales condiciones y /o criterios de ordenación de las materias primas y productos acabados químicos. - Ordenar correctamente el traslado de materiales químicos, respetando los procedimientos de manejo y seguridad. CE3.6.2 Realizar operaciones de almacenamiento en laboratorios farmacéuticos y en la industria química y cosmética. CE3.6.3 Realizar en laboratorio operaciones de limpieza y desinfección de materiales, equipos e instalaciones en las que se empleen productos químicos

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Operaciones de pesadas Fundamentos básicos - Tara - Peso bruto - Peso neto - Estabilidad - Condiciones adecuadas de pesada. - Exactitud de la pesada. - Registro de la pesada.	Descripción de los fundamentos básicos para realizar pesadas. Realización de pesadas de materia prima, productos intermedios, diferenciando entre peso bruto, peso neto y tara. Reconocimiento de las principales condiciones para la realización de pesadas en la industria farmacéutica y /o química.	Responsabilidad con sus funciones y aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo. Comunicación efectiva (verbal o por escrito) con los responsables de los distintos

Operaciones y procesos de - Materias primas - Productos intermedios - Productos finales. Utensilios y recipientes usados en el proceso de pesada. - Elementos de movimiento y transporte. - Utensilios auxiliares. - Recipientes auxiliares - Recipientes de almacenamiento. -	Aplicación de órdenes de fabricación y hojas de instrucciones para el registro de pesada. Utilización de los registros informáticos durante el proceso de pesada de materias primas, productos intermedios y productos finales. Verificación y mantenimiento de primer nivel, de los equipos utilizados en la pesada, según los procedimientos establecidos. Organización de las operaciones de ordenación y clasificación de materiales y utensilios de laboratorio mediante la incorporación de los procedimientos de bioseguridad. Clasificación de los utensilios y recipientes necesarios para el proceso de pesada. Características y partes básicas de los recipientes de almacenamiento. Manejo y uso de los recipientes auxiliares de pesada. Determinación del tipo de anomalías que se da en el proceso del movimiento de transporte. Preparación de las zonas donde se ubican los recipientes de almacenamiento, según las condiciones requeridas. Utilización de un sistema de rotulado, para la identificación de los productos finales, materias primas, conforme a la documentación de fabricación.	departamentos de la empresa. Vocación de servicio en relación a sus responsabilidades. Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de eventualidades relacionadas con su actividad. Demostración de un buen hacer profesional. Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales. Respeto en el comportamiento para garantizar la calidad del servicio. Valoración del trabajo cuidadoso, limpio y ordenado. Rigurosidad en el trabajo y en la organización de los equipos de pesada.
Sistemas de ordenación, clasificación, transporte y almacenamiento. - Técnicas y equipos de ordenamiento y clasificación. - Técnicas de identificación. - Técnicas de transporte	Aplicación de las principales técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de materias sólidas, líquidas y gaseosas. Identificación de las principales técnicas utilizadas en los sistemas de ordenamiento de un laboratorio farmacéutico. Identificación de las instalaciones y equipos utilizados en los procesos de fabricación química(pinturas, lacas, barnices) y farmacéutica.	Criterios de seguridad al realizar el proceso de pesada de materiales. Actitud de respeto y valoración de las normas de seguridad, mediante uso de equipo de protección personal. Actitud de respeto al medio ambiente en la realización de la medida y de los residuos

	Descripción de órdenes de fabricación de un producto químico o farmacéutico determinado y las hojas de instrucciones dadas. Aplicación de técnicas de almacenamiento en un laboratorio o planta piloto de productos farmacéuticos y cosméticos siguiendo procedimientos	generados. Seguimiento de las buenas prácticas especialmente en temas de seguridad planes de emergencia.
Sistemática de trabajo bajo la normativa vigente. - Normas de correcta Fabricación. - Uso correcto de ropa de trabajo y protección personal.	Realización de operaciones de limpieza y orden del espacio de fabricación y de los utensilios utilizados durante el proceso, en un laboratorio de ensayos farmacéuticos o planta piloto. Descripción y utilización de la ropa de trabajo adecuada para evitar contaminación cruzada en un proceso de fabricación de formas farmacéuticas. Aplicación de las normas de higiene, salud y medio ambiente evitando contaminaciones personales o hacia el producto que se va a obtener. Aplicación de las leyes de prevención de riesgos laborales, existentes en el país ,observando las reglas de orden y limpieza en el laboratorio o plantas de fabricación. Descripción de las normativas de acceso a zonas clasificadas, mediante señalización de seguridad.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de los conocimientos previos de los alumnos sobre los equipos e instrumentos básicos utilizados en un laboratorio de análisis de calidad.
- Exposiciones de trabajos, de investigación individual sobre sistemas de almacenamiento de productos químicos y/o farmacéutico, mediante consulta de fuente de información y bibliográfica.
- Realización de prácticas en el laboratorio para determinar y diferenciar: peso bruto, peso neto y tara de diferentes sustancias , productos químicos y formas farmacéuticos.
- Elaboración de una propuesta de un sistema de registro de datos, utilizando el internet como herramienta de trabajo para registrar: productos finales, materias primas e insumos de un proceso químico y/o farmacéutico, previamente identificado.
- Realización de trabajo práctico , mediante formación de grupos de cinco alumnos, para efectuar operaciones de limpieza y orden de los equipos y utensilios utilizados durante un proceso, en

uno de los siguientes laboratorios: ensayos físicos , fisicoquímicos, de microbiología o planta piloto, empleando la indumentaria y productos químicos de limpieza correspondientes.

MÓDULO 4: ENSAYOS FÍSICOS Y FISICOQUÍMICOS

Nivel: 3

Código: MF_130_3

Duración: 270 horas

Asociada a la unidad de competencia: UC_130_3 Realizar ensayos físicos y fisicoquímicos, e informando los resultados.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA4.1: Relacionar los principios físicos y fisicoquímicos con el estado y propiedades de la materia.	CE4.1.1 Relacionar la estructura de la materia con las propiedades físicas y fisicoquímicas. CE4.1.2 Caracterizar los estados sólido, líquido y gaseoso de la materia. CE4.1.3. Definir las constantes fisicoquímicas que caracterizan a las sustancias. CE4.1.4 Relacionar el valor de las constantes fisicoquímicas de una sustancia con su pureza. CE4.1.5 Explicar las propiedades de las disoluciones, determinando cómo varían las constantes fisicoquímicas con respecto a las sustancias puras. CE4.1.6 Relacionar el comportamiento de los materiales con las variaciones que se pueden producir en sus propiedades físicas.
RA4.2: Realizar la preparación/ ajuste de los equipos e instrumentos de ensayos según las condiciones de la muestra.	CE4.2.1 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado del que se dispone de la documentación requerida, en el laboratorio de ensayos: - Seleccionar el equipo/instrumento apropiado según el parámetro que se ha de medir y al tipo de material. - Describir los elementos constructivos del equipo/instrumento indicando la función de cada uno de los componentes. - Comprobar el correcto funcionamiento del equipo e instrumento, efectuando el mantenimiento básico de éste. - Calibrar el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida. - Seleccionar los rangos de magnitud adecuados al material y al ensayo a realizar. CE4.2.2. Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas según los procedimientos establecidos. CE4.2.3 Aplicar las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos e instrumentos.
RA4.3: Aplicar procedimientos y técnicas de ensayos físico-químicos siguiendo las Buenas Prácticas de Laboratorio (BPL).	CE 4.3.1 Acondicionar la muestra para el análisis según sus características y los parámetros que se han de medir, siguiendo el protocolo establecido. CE4.3.2 Identificar las normas que rigen cada tipo de ensayo. CE4.3.3 Describir la secuencia correcta de ejecución del ensayo explicando los pasos que hay que seguir desde la preparación de la muestra hasta su determinación. CE4.3.4 En un caso práctico, suficientemente caracterizado, del que se dispone de la documentación básica, manuales y/o el procedimiento escrito: - Aplicar en el laboratorio, técnicas de ensayos fisicoquímicos. - Utilizar los instrumentos adecuados.

	- Medir los parámetros requeridos, manteniendo una actitud ordenada y metódica. - Colocar el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo. - Registrar los datos de forma adecuada, aplicando programas informáticos u otros soportes.
RA4.4: Aplicar técnicas de ensayos físicos en el laboratorio, midiendo los parámetros requeridos.	CE4.4.1 Clasificar los distintos tipos de ensayo físicos, según los parámetros y propiedades de los materiales. CE4.4.2 Identificar las normas físicas que rigen cada tipo de ensayo. CE4.4.3 En un supuesto práctico de aplicación de técnicas de ensayos físicos a partir de unas condiciones dadas, en el laboratorio: - Identificar los equipos e instrumentos necesarios en la realización de ensayos físicos (mecánicos) con la propiedad de los materiales que hay que medir. - Interpretar el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo. - Aplicar las técnicas de ensayos físicos (mecánicos) de diversos grupos de materiales con el fin de caracterizarlo y diferenciarlo. CE4.4.4 Seguir las buenas prácticas de laboratorio dejando el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
RA4.5: Diferenciar los resultados obtenidos en los ensayos físicos y fisicoquímicos, comparándolos con los estándares establecidos.	CE4.5.1 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado: - Registrar/archivar los resultados obtenidos en los soportes descritos en el procedimiento, expresándolos en las unidades adecuadas. - Explicar el uso de patrones internos o externos en los registros gráficos instrumentales sobre la sustancia analizada. - Contrastar el resultado obtenido con patrones de referencia de la misma sustancia o con tablas de propiedades fisicoquímicas. CE4.5.2 Deducir la identificación o caracterización de la sustancia, con la ayuda de tablas de constantes o patrones, a partir de los datos obtenidos. CE4.5.3 Utilizar hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamientos de datos para la obtención del resultado.
RA4.6: Elaborar los informes correspondientes de los ensayos realizados, según protocolo establecido.	CE4.6.1 Registrar los datos mediante: tablas, gráficas, aplicando programas informáticos. CE4.6.2. Registrar los datos obtenidos de forma directa, exacta, legible, en los soportes y documentos previstos, incluyendo fecha y firma. CE4.6.3 Escribir informe técnico con claridad tomando en cuenta las especificaciones Y/o el protocolo establecido. CE4.6.4 Presentar y entregar informes al superior inmediato, en la forma y tiempo establecido, siguiendo los procedimientos de trabajo.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Principios básicos fisicoquímicos.	Realización de trabajos prácticos sobre ensayos de materias y materiales.	Actitud de respeto al medio ambiente .
Estructura de la materia	Descripción de los cambios de estado de la materia.	Autonomía en la toma de decisiones.
- Estados de agregación	Determinación de propiedades de la materia	Actuación mediante criterios de orden y
- Propiedades	asociadas a los cambios de	
Cambios de estado		
- Propiedades derivadas		
Propiedades Físicas		
Propiedades coligativas de disoluciones.		

Propiedades del estado líquido -Viscosidad -Tensión superficial Propiedades ópticas.	estado Aplicación de los principios de la termodinámica para explicar propiedades de la materia.	limpieza. Iniciativa en el desarrollo del trabajo.
Laboratorio de ensayos fisicoquímicos Materiales Instalaciones Mantenimiento Normas ambientales Riesgos asociados Equipos y/o instrumentos para ensayos fisicoquímicos y físicos - Tipos - Partes básicas - Fundamentos Criterios de selección - instalación - Ajuste - Calibración y lectura.	Identificación de los diferentes equipos utilizados para la realización de ensayos fisicoquímicos. Aplicación de las operaciones de mantenimiento de primer nivel y ensayos de calibración, con el fin de dejar el equipo en condiciones óptimas para la realización del ensayo. Realización en el laboratorio sobre preparación y puesta a punto de los instrumentos para la determinación de ensayos . Aplicación de técnicas y procedimientos de limpieza y esterilización del material, equipos e instrumentos antes y después de realizar un ensayo. Aplicación de criterios de seguridad personal, medioambiental durante la determinación de ensayos fisicoquímicos.	Empleo del tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria. Tolerancia en los grupos de trabajo colaborativo. Rigurosidad en la entrega de informes técnicos. Rigor en el trabajo y en el mantenimiento de los aparatos e instrumentos . Actuación mediante criterios de orden y limpieza durante la realización de ensayo físico y mecánico. Iniciativa en el desarrollo del ensayo.
Propiedades físicas de la materia: Tipos - Densidad - o De líquidos - o De sólidos - o De gases - Térmicas - Electricas - o Conductividad - o Resistividad - Magneticas Ensayos de propiedades fisicoquímicas Principales constantes Propiedades fisicoquímicas - Densidad - Viscosidad	Organización del ensayo analizando las diferentes disponibilidades del laboratorio. Determinación de densidades de líquidos mediante la utilización de densímetros y picnómetros . Métodos de determinación de densidades de sólidos utilizando: picnómetro, balanza hidrostática, balanza y probeta. Aplicación de procedimientos normalizados para la determinación experimental de parámetros	Adaptación a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

- Tensión superficial - Calor latente - Punto ebullición - Punto fusión	térmicos en sustancias. Aplicación de la técnica para la determinación de las principales constantes y propiedades fisicoquímicas de una sustancia. Determinación y medida de: viscosidad, tensión superficial, calor latente y puntos de fusión. Aplicación de los ensayos fisicoquímicos en la determinación de identidad y propiedades de materias y materiales. Utilización y manejo de tablas de datos y gráficos de propiedades fisicoquímicas, mediante uso de entornos virtuales.	
Conceptos de - Carga - Esfuerzo - Tensión - Tracción Ensayos mecánicos Ensayos metalográficos	Selección de los ensayos que se deben realizar dependiendo del tipo de material y de la propiedad a determinar, relacionándolos con el equipo a utilizar. Aplicación de procedimientos normalizados de trabajo, al realizar ensayos mecánicos de: tracción, dureza, resistencia, flexión, cortadura y adherencia. Descripción de los fundamentos teóricos de los ensayos metalográficos.	
Evaluación de resultados de ensayos fisicoquímicos - Registro de datos. - Programas informáticos de tratamiento de datos. - Gráficas más utilizadas.	Aplicación y manejo de programas informáticos de tratamiento de datos. Realización de ejercicios de gráficos y de curvas de calibrado. Interpretación de curvas de calibrado, de gráficos, tablas y de ábacos. Cumplimentación y revisión de boletines de análisis.	

Estrategias Metodológicas:

- Diagnóstico de saberes previos sobre las propiedades físicas y fisicoquímicas y la estructura de la materia.
- Utilización de computadoras personales mediante procedimientos interactivos (gráficos, entornos virtuales de enseñanza- aprendizaje), para la determinación de las propiedades metalográficas de materiales. Visualización de un microscopio metalográfico.
- Aplicación en el laboratorio, de técnicas de preparación y calibración de equipos e instrumentos para la realización de ensayos físicos y fisicoquímicos.
- Realización de ejercicios prácticos (laboratorio de análisis) conformando grupos pequeños, para determinar ensayos mecánicos de materiales: tracción, dureza, resistencia, flexión, cortadura.
- Realización de prácticas en el laboratorio para determinar la identidad y propiedades de diversas materias y materiales (metal, plástico, papel, entre otros).
- Realización de prácticas en el laboratorio, empleando las técnicas correspondientes, para la determinación de ensayos fisicoquímicos: densidad (de sólidos, líquidos y gases), viscosidad, temperatura, masa, calor latente, etc.

MÓDULO 5: ANÁLISIS QUÍMICO

Nivel: 3

Código: MF_131_3

Duración: 405 horas

Asociada a la unidad de competencia: UC_131_3 Realizar análisis por métodos químicos e instrumentales siguiendo procedimientos establecidos.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA5.1: Clasificar materiales y reactivos para el análisis químico reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.	CE 5.1.1 Identificar los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza. CE5.1.2 Describir las reacciones químicas relacionándolas con sus aplicaciones analíticas. CE5.1.3 Definir el concepto de equilibrio químico, describiendo los factores que afectan al desarrollo del mismo. CE5.1.4 Seleccionar pruebas de identificación de analitos, relacionándolas con sus propiedades químicas. CE5.1.5 Explicar las características y reacciones que tienen lugar en un análisis químico. CE5.1.6 Aplicar las operaciones básicas necesarias en los procesos analíticos. CE5.1.7 Aplicar criterios de orden y limpieza en la preparación de equipos y materiales.
RA5.2: Determinar la naturaleza química de una sustancia identificando su carácter orgánico o inorgánico, y sus características fisicoquímicas.	CE5.2.1 Ante un supuesto práctico, perfectamente definido de la naturaleza de una sustancia química: - Identificar productos químicos orgánicos e inorgánicos, relacionando sus características con los elementos, moléculas, iones y grupos funcionales que los componen. - Clasificar las reacciones químicas reconociendo sus mecanismos de reacción y sus utilidades analíticas. - Definir el concepto de equilibrio químico, estudiando las variables que afectan al desarrollo del mismo.

	CE5.2.2 Calcular las masas y concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada aplicando las leyes químicas que correspondan. CE5.2.3 Clasificar sustancias químicas según los riesgos que comporte su manipulación.
RA5.3: Relacionar los equipos y las técnicas empleados en la realización de análisis químico e instrumental .	CE5.3.1 Describir los aparatos utilizados en la realización de las operaciones básicas de laboratorio más comunes. CE5.3.2 Ante un supuesto práctico, debidamente caracterizado - Describir la finalidad y especificidad de las distintas técnicas - Describir utilizando diagramas de bloques, las partes fundamentales de distintos aparatos de análisis instrumental. - Explicar para qué se utiliza cada parte descrita. CE5.3.3 Explicar distintas técnicas de análisis instrumental, relacionándolas con la propiedad que mide, la variable que modifica y la base teórica de separación, óptica o eléctrica en que se basa. CE5.3.4 Comprobar la precisión del aparato mediante la revisión con patrones. CE5.3.5 A partir de la caracterización de un sencillo problema de análisis por métodos químicos: - Interpretar el procedimiento de análisis - Describir la secuencia a seguir del procedimiento - Identificar los reactivos y material necesarios. - Tipo de reacción y cálculos que deben realizarse.
RA5.4: Aplicar técnicas de análisis cuantitativo orgánico, siguiendo los procedimientos establecidos.	CE5.4.1 Diferenciar entre análisis cualitativo y análisis cuantitativo orgánico. CE5.4.1 Seleccionar la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz. CE5.4.2 Planificar el trabajo secuenciando y determinando las etapas críticas del procedimiento. CE5.4.3 Elegir correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar. CE5.4.4 Realizar análisis cuantitativo orgánico, siguiendo las técnicas adecuadas. CE5.4.2 Determinar los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos. CE5.4.3 Utilizar pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de éstos. CE5.4.4 Valorar el orden y limpieza en la realización de los análisis.
RA5.5: Realizar análisis químicos en el laboratorio, de identificación y medida de la concentración de sustancias, utilizando las técnicas analíticas adecuadas.	CE5.5.1 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado y perfectamente definido en el laboratorio: - Realizar tomas de muestra representativas con el instrumental adecuado. - Preparar la muestra mediante las operaciones básicas y precisas de laboratorio. - Adecuar la muestra a la técnica o instrumento que se vaya a utilizar. - Definir los parámetros a controlar/optimizar en la "calibración" del instrumento requerido. - Preparar y valorar disoluciones y reactivos, etiquetándolos y conservándolos para su posterior utilización. CE5.5.2 Realizar en el laboratorio experimentos de análisis cuantitativo inorgánico mediante procesos volumétricos y gravimétricos.

	CE5.5.3 Realizar en el laboratorio análisis cualitativo y cuantitativo orgánicos de productos o derivados mediante el desarrollo de distintos tipos de reacciones características.
RA5.6: Analizar funciones orgánicas, describiendo el tipo de reacción que tiene lugar.	CE5.6.1 Identificar las reacciones características de los diferentes grupos funcionales. CE5.6.2 Identificar los grupos funcionales de una muestra teniendo en cuenta sus propiedades. CE 5.6.3 Identificar los elementos constituyentes de una muestra mediante análisis elemental aplicando las reacciones correspondientes. CE5.6.4 Tratar la muestra previamente al análisis usando técnicas de separación. CE5.6.5 Describir técnicas de ensayos orgánicos para la identificación de los diferentes constituyentes de las muestras. CE5.6.6 Aplicar normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.
RA5.7: Aplicar técnicas instrumentales siguiendo el procedimiento y revisando las instrucciones de los equipos.	CE5.7.1 Describir la técnica que debe usarse acorde con el instrumento y la variable a la que afecta. CE5.7.2 En una práctica en el laboratorio correspondiente a la aplicación de técnicas instrumentales: - Efectuar ensayos de calibración en relación a determinado parámetro. - Describir la necesidad de adecuar la muestra al aparato, utilizando una técnica determinada. CE5.7.3 Realizar ensayos utilizando técnicas instrumentales con aparatos de separación cromatográfica, instrumentos ópticos de análisis o con aparatos con sistemas de detección de propiedades eléctricas.
RA5.8: Elaborar los informes correspondientes de los análisis realizados, según los procedimientos establecidos.	CE5.8.1 Ante un supuesto práctico de elaboración de informes: - Registrar los datos obtenidos del análisis y la realización de los cálculos correspondientes para la obtención del resultado final en las unidades adecuadas. - Determinar la aceptación o rechazo de los resultados según los criterios establecidos en los manuales correspondientes. CE5.8.2 Redactar el informe técnico con claridad mencionando si el análisis cumple los requisitos de buenas prácticas de laboratorio. CE5.8.3 Conservar y actualizar los registros y documentación de forma establecida en los protocolos.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Reacciones químicas. Tipos Ecuación química y relación ponderal. Mecanismos de reacción. Velocidad de reacción. Factores que la modifican Catalizadores e Inhibidores Primer principio de termodinámica. - Entalpía	Descripción y estudio de las transformaciones químicas y ecuaciones químicas. Clasificación de las reacciones químicas (endotérmicas y exotérmicas) . Relación del concepto de pH con la medida de acidez de una disolución y el concepto de equilibrio químico.	Cumplimiento de las Buenas Prácticas de Laboratorio y los Procedimientos normalizados de Trabajo. Valoración de la importancia de las normas de seguridad

- Ley de Hess Estequiometría. Reactivos limitantes. Equilibrio químico. Tipos Constante de equilibrio. Principio de Le Chatelier. Disociación. Soluciones amortiguadoras.	Determinación del Ph de diversas sustancias. Reconocimiento de los factores que afectan al equilibrio (presión, volumen, concentración)	biológica. Seguimiento de los procedimientos normalizados de trabajo. Rigurosidad en las operaciones básicas realizadas en el laboratorio. Orden, limpieza y método en las actividades del laboratorio. Valoración del correcto estado de todo el equipo que interviene en la preparación de disoluciones.
Técnicas para análisis químico Tipos de análisis. - Análisis cualitativo - Análisis Cuantitativo. Medidas de masas y volúmenes. - Métodos de medida - Unidades Riesgos Valoración de disoluciones. Patrones. Reactivos indicadores. Parámetros instrumentales. Curvas de calibrado. Rango de linealidad. Interpolación.	Identificación de técnicas para análisis químico. Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad en análisis químicos. Calibración de aparatos volumétricos. Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso. Planificación en la realización de los análisis químicos para rentabilizar el tiempo. Manipulación de sustancias para realizar Medida de: masa y volumen, utilizando las unidades correspondientes.	Valoración del correcto estado de todo el instrumental que interviene en la toma de una muestra. Rigurosidad en la codificación de las muestras y en el etiquetado. Curiosidad por los avances tecnológicos. Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas novedades en materia de instrumentación. Confidencialidad en el tratamiento de los resultados.
Conceptualización de métodos volumétricos. Cálculos básicos sobre volumetrías Curvas de valoración. - Punto de equivalencia - Punto final. - Indicadores Tipos de Volumetrías: - De precipitación. - Volumetrías ácido-base - De neutralización, - De complexometrías. Análisis gravimétrico Conceptos generales de gravimetría. Tipos Condiciones. Formación de precipitados. Secado y composición del precipitado. Calcinación. - Métodos gravimétricos de análisis - Precipitación - Volatilización - Electrodeposición Patrón primario	Aplicación en el laboratorio de los métodos volumétricos de análisis, según el tipo de reacción química. Elección del procedimiento de valoración volumétrica, según las condiciones especificadas en el procedimiento. Aplicación de las gravimetrías y los parámetros instrumentales o intervalos de éstos que influyen en el análisis gravimétrico: tiempos y temperaturas de secado. Realización de prácticas de cálculos volumétricos y gravimétricos expresando los resultados en las unidades adecuadas. Aplicaciones de distintas volumetrías, utilizando entornos virtuales de enseñanza-aprendizaje. Determinación de cálculos con factor gravimétricos. Aplicación de técnicas electroquímicas: Procedimiento y cálculos.	

Técnicas electroquímicas: - Potenciometría. - Conductimetría.		
El átomo de carbono Tipos de enlace: simple, doble y triple. Estudio de los principales grupos orgánicos funcionales, propiedades físicas y químicas: - Hidrocarburos - Funciones oxigenadas - Nitrogenadas Isomería - Concepto y tipos de isomería. - Actividad óptica. Tipos de reacciones orgánicas de los principales grupos funcionales: sustitución, adición, eliminación. Mecanismo y Clasificación de las reacciones químicas orgánicas halogenación, esterificación, nitración. Reacciones de caracterización de los distintos grupos funcionales. Métodos de cálculo de incertidumbres	Nomenclatura y formulación de compuestos orgánicos. Clasificación de las reacciones químicas orgánicas: halogenación, esterificación, nitración. Identificación de los elementos de una muestra orgánica por métodos directos. Separación de mezclas orgánicas (según su solubilidad). Aplicación de los métodos de identificación y cuantificación de sustancias orgánicas. Aplicación práctica de los mecanismos de reacción en química orgánica. Realización de cálculos numéricos y gráficas para la cuantificación de sustancias orgánicas. Revisión de posibles soluciones al tratamiento y /o almacenamiento de los residuos orgánicos resultantes de un proceso.	
Análisis Instrumental Parámetros instrumentales Curvas de calibrado Técnicas instrumentales - Métodos eléctricos - Métodos ópticos - Métodos cromatográficos - Cromatografía - Tipos - De columna - De capa fina - De papel Técnicas instrumentales para identificar sustancias mediante comparación de patrones. Unidades y conversión en análisis instrumental.	Aplicación en el laboratorio de técnicas instrumentales rutinarias, según procedimiento establecido. Métodos y procedimiento de aplicación de técnicas instrumentales relativas al método óptico y el método eléctrico. Aplicación de las técnicas instrumentales de los métodos cromatográficos. Aplicación de técnicas de separación: cromatografía Electroforesis. Aplicación (en el laboratorio) de técnicas instrumentales sobre identidad y composición de sustancias, mediante comparación con patrones.	
Tipos de errores en el análisis químico: Determinados Indeterminados y crasos Cálculos estadísticos:	Valoración de errores y cifras significativas. Redondeo de los resultados experimentales y de los cálculos realizados.	

- Media - Mediana Definición de términos: - Precisión - Exactitud. Criterios de aceptación y rechazo de discrepantes. Límites de confianza.	Aplicación de métodos de cálculo de incertidumbres. Realización de cálculos estadísticos y representación gráfica de media y mediana. Utilización de programas de tratamiento de datos mediante el manejo de programas informáticos. Evaluación de los resultados analíticos utilizando tablas, patrones o normas establecidas. Elaboración de informes y boletines de análisis según las especificaciones correspondientes.	
--	---	--

Estrategias Metodológicas:

- Diagnóstico de saberes previos sobre los métodos volumétricos, diferencia entre análisis volumétrico y análisis gravimétrico, utilizados durante el desarrollo del análisis químico.
- Motivación de los temas por parte del/la docente en relación las técnicas instrumentales y su aplicación en la química industrial.
- Utilización de enseñanza asistida por computador para la valoración y registro de resultados sobre las aplicaciones de distintas volumetrías.
- Realización de prácticas en el laboratorio de análisis químico para valorar disoluciones o identificar sustancias existentes puras o mezcladas, mediante procesos de medida de volumen o de precipitación.
- Aplicación en el laboratorio, mediante prácticas en grupos pequeños, de los distintos métodos volumétricos de análisis, según el tipo de reacción química :neutralización, oxidación-reducción, precipitación.
- Exposiciones de trabajos de investigación en equipo, sobre las distintas técnicas instrumentales: métodos eléctricos, métodos ópticos, métodos cromatográficos y su aplicación en la industria química, alimentaria, farmacéutica.
- Retroalimentación continua en cada sesión de clases.

MÓDULO 6: ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS

Nivel: 3

Código: MF_132_3

Duración: 315 horas.

Asociada a la unidad de competencia: UC_ 132_3 Realizar ensayos microbiológicos e informando los resultados.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA6.1: Realizar la preparación de las muestras, explicando sus fases, la trazabilidad y la adecuación de las	CE6.1.1 En un supuesto práctico del que se dispone de información sobre preparación de muestras microbiológicas: - Describir la secuencia de operaciones que hay que realizar seleccionando la documentación necesaria que permita organizar la prueba microbiológica. - Explicar las características morfológicas básicas de los

mismas.	microorganismos que permitan clasificarlos mediante métodos normalizados. - Tratar la muestra (en el laboratorio), una vez homogeneizada según la dilución necesaria, permitiendo realizar la evaluación final de microorganismos presentes en la muestra inicial. - Registrar la secuencia de operaciones para garantizar la trazabilidad fluctuación del ensayo. - Explicar el contenido de las fases a seguir durante la preparación de la muestra para realizar observaciones microscópicas. CE6.1.2 Explicar los posibles tipos de contaminación que se pueden producir durante la manipulación de la muestra, y elegir el producto de limpieza, desinfección o esterilización adecuado. CE6.1.3 Realizar operaciones de marcaje de la muestra para su posterior recuento, almacenamiento o eliminación de las que no son necesarias.
RA6.2: Realizar observaciones de muestras microbiológicas con el microscopio.	CE6.2.1 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado del que se dispone de la documentación requerida y el manual de operación del microscopio, en el laboratorio de microbiología: - Describir las partes fundamentales del microscopio. - Explicar la función que tienen y su aplicación a la observación de microorganismos. - Preparar las muestras para distintas observaciones microscópicas, en condiciones de esterilidad para evitar posibles contaminaciones. - Realizar observaciones de muestras microbiológicas. CE6.2.2 Esterilizar las preparaciones en las que no se haya realizado la fase de fijado de la muestra. CE6.2.3 Realizar la limpieza y mantenimiento preventivo de los diferentes microscopios.
RA6.3: Aplicar técnicas básicas de manipulación de materiales y equipos del laboratorio de microbiología.	CE6.3.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de aplicación de técnicas de manipulación de materiales y de equipos de laboratorio: - Identificar correctamente los equipos propios del laboratorio de microbiología. - Relacionar los equipos, materiales y productos usados en microbiología con sus aplicaciones. - Describir los componentes y principios de funcionamiento del autoclave y explicar las medidas de seguridad en su manejo. CE6.3.2 Manejar los productos más importantes empleados para la desinfección y esterilización distinguiendo cuales se utilizan en cada técnica. CE6.3.3 Aplicar técnicas de desinfección y esterilización de materiales y equipos en el laboratorio de microbiología, utilizando equipos de seguridad CE6.3.4 Efectuar el trabajo de manera ordenada y metódica durante la manipulación de materiales y los equipos.
RA6.4: Realizar el proceso de preparación y esterilización de medios de cultivo, enriquecimiento, siembra e incubación de muestras	CE6.4.1 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado del que se dispone de la documentación requerida y los procedimientos de preparación de medios de cultivo: - Describir las características generales de los reactivos a utilizar y su forma correcta de preparación, según el tipo de cultivo. - Elaborar medios de cultivo relacionando tipos de medios con las necesidades de crecimiento de los microorganismos. - Esterilizar medios de cultivo.

microbiológicas.	CE6.4.2 Preparar las placas de siembra con medios de cultivo sólidos, realizando la técnica de siembra adecuada al microorganismo objeto del análisis. CE6.4.3 Explicar el concepto de incubación y realizar prácticas en el laboratorio, según el microorganismo objeto de estudio, controlando parámetros según metódica. CE6.4.4 Explicar los medios de protección personal adecuados para evitar contaminaciones y riesgos durante la manipulación del material, muestras e instrumentos. CE6.4.5 Distinguir el proceso de eliminación de los residuos y de las muestras una vez utilizadas, describiendo las normas utilizadas para la correcta gestión de los mismos
RA6.5: Realizar en el laboratorio el recuento, aislamiento e identificación de microorganismos.	CE6.5.1 Diferenciar las principales familias de microorganismos, explicando sus características y los efectos que producen. CE6.5.2 Determinar las características que debe tener un microorganismo para que pueda ser utilizado como marcador. CE6.5.3 En un supuesto práctico debidamente caracterizado en el laboratorio de microbiología, a partir de unas condiciones dadas: - Describir las pruebas de identificación de microorganismos, explicando la más adecuada al tipo de microorganismo que se pretende identificar. - Aplicar las técnicas generales y específicas de identificación, distinguiendo los tipos de microorganismos presentes en una muestra. - Aplicar técnicas de recuento de microorganismos comparando el resultado con patrones correspondientes. - Aplicar técnicas de detección rápida de microorganismos en muestras que por su carácter perecedero o por su premura en salud pública lo requieran.
RA6.6: Elaborar los informes correspondientes de las pruebas microbiológicas.	CE6.6.1 Registrar el resultado de las pruebas microbiológicas en los soportes adecuados, realizando los cálculos necesarios, teniendo en cuenta la dilución realizada para conocer el valor real de la presencia de microorganismos. CE6.6.2 Determinar si el resultado obtenido es representativo de la sustancia problema mediante la comparación con una serie de valores. CE6.6.3 Redactar un informe técnico, siguiendo los procedimientos establecidos.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Microbiología Estructura microbiana celular. Microorganismos Clasificación Características generales. Crecimiento microbiano. Consecuencias del crecimiento microbiano en un producto alimenticio, en el laboratorio de calidad, en una planta química.	Explicación e identificación de las características morfológicas básicas de los microorganismos: bacterias, virus, hongos y levaduras que permitan clasificarlos, mediante métodos normalizados. Reconocimiento de la normativa dominicana e internacional en relación a la aplicación del análisis microbiológico.	Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica. Orden, limpieza y método en las actividades del laboratorio. Sensibilización para

Equipos, materiales y productos usados en el laboratorio de microbiología: - Fundamentos. - Manejo - Aplicaciones. Métodos de descontaminación. Control esterilidad en equipos. Componentes y principios de funcionamiento de los equipos e instrumentos ,explicando las medidas de seguridad en su manejo.	Descripción de los equipos, materiales y productos usados en el laboratorio de microbiología reconociendo sus aplicaciones. Descripción de los componentes y principios de funcionamiento del (autoclave,horno de pasteur,estufa o incubadora,contador colonia) explicando las medidas de seguridad en su manejo. Regulación de los parámetros y calibrado de equipos mediante las operaciones de mantenimiento y ensayos de calibración, con el fin de dejar el aparato en condiciones óptimas para la realización del ensayo. Manipulación y esterilización del material específico de microbiología, equipos y zonas de trabajo mediante el procedimiento adecuado utilizando los productos adecuados para la desinfección y esterilización. Aplicación de métodos y técnicas de descontaminación: derrames o contaminaciones utilizando equipos de seguridad y protección individual. Descripción de los riesgos asociados a los equipos de ensayos microbiológicos.	aplicar las normas de higiene y asepsia en el análisis microbiológico. Valoración de la importancia de la correcta asepsia y calibración de los equipos. Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral durante la manipulación de material microbiológico. Capacidad para el trabajo en equipo respetando los criterios individuales. Seguimiento de los (PNTs.) procedimientos normalizados de trabajo durante la realización de un ensayo microbiológico.
Técnicas microscópicas - Microscopía. - Microscopio óptico - Fundamento. - Partes fundamentales del microscopio - Función y aplicación a la observación de microorganismos.	Identificación y diferenciación de microorganismos mediante el uso y manejo del microscopio óptico aplicando la técnica adecuada. Preparación y observaciones microscópicas mediante la documentación necesaria: manual del microscopio, boletín microbiológico, normas de procedimiento, técnicas de preparación.	
Ensayos microbiológicos Toma de muestra Técnicas de coloración Colorantes y reactivos.	Descripción de los pasos que de manera consecutiva deben realizarse en la toma y preparación de una muestra para	

Medios de cultivo. Incubación. Técnicas de siembra y aislamiento Legislación alimentaria Dominicana. Normas microbiológicas.	observarla microscópicamente. Preparación de la muestra (una vez homogeneizada según la dilución necesaria) de acuerdo con el estudio de identificación o recuento de microorganismos solicitado, conservando la misma en las condiciones prescritas. Selección y preparación de medios de cultivo y obtención de cultivos puros. Preparación de las placas de siembra con medios de cultivo sólidos, realizando la técnica de siembra y/o resiembra adecuada al microorganismo objeto del análisis. Fijación de los parámetros fundamentales del proceso de incubación según los procedimientos establecidos controlando el tiempo y la temperatura de incubación para obtener un crecimiento microbiano. Aplicación de las técnicas de preparación, fijación y teñido de las muestras para su observación permitiendo la identificación, recuento y registro de los microorganismos mediante pruebas bioquímicas y baterías de test comerciales.	
Microbiología de los alimentos Microorganismos presentes en alimentos por: - Descomposición. - Contaminación - Alteraciones - Cambios químicos producidos por los alimentos. Principales microorganismos presentes en los alimentos (especialmente en lácteos, cárnicos, derivados de frutas y hortalizas). Clasificación de bacterias patógenas y bacterias entéricas indicadoras.	Clasificación de bacterias patógenas y bacterias entéricas indicadoras, que pueden estar presentes en alimentos]. Identificación de los microorganismos presentes en los alimentos mediante procedimientos normalizados de trabajo comparando los resultados con patrones preestablecidos y registrando los datos obtenidos. Utilización de tablas de Número Más Probable para la cuantificación de microorganismos, presentes en	

	alimentos.	
Trazabilidad y calidad analítica. Registro y control de la información referente al análisis. Normativa básica aplicada al análisis microbiológico. Criterios microbiológicos de referencia. Bases de datos informatizadas para la identificación de microorganismos. Sistema informatizado para reportes. - Sistemas de búsqueda, registro y tratamiento de la información.	Manipulación de registro y control de datos valorando el tratamiento estadístico y/o informático de los datos derivados del proceso y medida de variables. Elaboración y representación de curvas de calibración para el recuento indicando la técnica aplicada y los resultados obtenidos. Redacción y presentación de informes referentes al análisis microbiológico utilizando base de datos informatizados.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de los saberes previos, mediante participación espontánea sobre la diferencia de microorganismos (bacterias, virus, hongos y levaduras) e identificación visual de algunos microorganismos presentes en alimentos (tales como en pan, leche, queso, carne, frutas).
- Utilización de procedimientos interactivos (video, gráficos) empleando computadoras personales sobre los diferentes métodos microscópicos utilizados en la identificación y codificación de muestras microbiológicas.
- Realización de prácticas en el laboratorio de microbiología sobre la aplicación de diferentes técnicas de siembras según el microorganismo a identificar, empleando las reglamentaciones técnicas sanitarias.
- Realización de prácticas en el laboratorio sobre preparación y observaciones microscópicas de diferentes muestras de productos, mediante la técnica de fijación y teñido.
- Aplicación de técnicas de desinfección y esterilización de materiales y equipos utilizados en el laboratorio de microbiología, según los protocolos establecidos.
- Realización de ~~un proyecto~~, mediante la formación de grupos pequeños sobre preparación de medios de cultivo, obtención, importancia y uso en la detección de microorganismos.
- Exposiciones de trabajos de investigación individual y/o en equipo mediante debate, sobre los riesgos y consecuencia de una contaminación microbiológica de tipo alimentario.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.

MÓDULO 7: PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: MF_133_3

Duración: 180 horas

Asociada a la unidad de competencia: UC_133_3 Conducir operaciones de mezcla y transformación en plantas químicas.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA7.1: Analizar las principales características de los	CE7.1.1 A partir de un supuesto diagrama de proceso de producción: - Diferenciar un proceso de fabricación continuo de uno discontinuo. - Explicar las relaciones y el flujo de información entre las diversas áreas

procesos de producción de productos químicos industriales.	de fabricación. CE7.1.2 Describir procesos de fabricación más comunes en la industria química. CE7.1.3 Interpretar a través de diagramas de proceso, los distintos equipos que conforman una instalación de fabricación. CE7.1.4 Interpretar diversos procesos químicos como combinación de operaciones básicas y de reacción de fabricación.
RA7.2: Describir programas de producción de materias químicas, relacionando las distintas fases de fabricación con las transformaciones químicas de la materia, mediante uso de entornos virtuales.	CE7.2.1 Relacionar la optimización de los principales procesos químicos, con las características de su producción. CE7.2.2 A partir de un diagrama de fabricación de un proceso tipo de la industria química, utilizando informaciones informáticas y debidamente caracterizado: - Determinar las necesidades de documentación de materiales, equipos, instrumentos y dispositivos de medida. - Identificar los productos a fabricar en función de sus características físicas y químicas. - Identificar los parámetros de calidad que debe controlarse para obtener productos finales según las especificaciones establecidas. - Explicar las transformaciones que experimenta la materia en cada fase del proceso. CE7.2.3 Determinar las secuencias en las actividades de producción y los puntos críticos del proceso.
RA7.3: Describir el proceso en las condiciones estándar necesarias, caracterizando las operaciones en plantas químicas.	CE7.3.1 Describir las variables de operación adecuadas a cada equipo o instalación dependiendo de las características del producto a obtener. CE7.3.2 Operar simuladores o equipos a escala de laboratorio en algún caso, para efectuar operaciones de proceso químico. CE7.3.3 Relacionar las señales o informaciones generadas por los equipos durante el proceso con las instrucciones de fabricación. CE7.3.4 Identificar los parámetros de control de un proceso químico industrial a partir de la información técnica del proceso.
RA7.4: Determinar los procedimientos de puesta en marcha y parada de procesos químicos discontinuos, combinando distintas operaciones.	CE7.4.1 Explicar las operaciones de control y regulación de los equipos, relacionando información de proceso, parámetros y elementos de control y regulación, a escala de laboratorio y en plantas reales. CE7.4.2 Describir operaciones de parada y puesta en marcha de equipos y procesos generales en plantas químicas. CE7.4.3 Identificar los elementos más comunes que conforman los equipos de transporte de líquidos. CE7.4.2 Mantener comunicación efectiva en el desarrollo de su trabajo y, en especial, en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación entre los miembros del equipo que las realiza, cuando se produzcan contingencias en la operación.
RA7.5: Realizar operaciones de separación y preparación de mezclas, a escala de laboratorio según características, técnicas y porcentajes	CE7.5.1 Explicar las características de los constituyentes de una mezcla en función del estado de fase de la misma. CE7.5.2 Relacionar el principio fisicoquímico de la separación de constituyentes de una mezcla, con las variables a controlar en la separación de la misma. CE7.5.3 Describir las técnicas de separación más usuales, así como los equipos e instrumentos más frecuentes usados en las mismas. CE7.5.4 En un supuesto práctico de preparación de mezclas, a escala de laboratorio, debidamente caracterizado:

establecidos.	- Realizar los procedimientos para llevar a cabo en un proceso de mezclado la incorporación de la materia prima de acuerdo con la guía de fabricación a escala de laboratorio. - Efectuar los cálculos necesarios para la obtención de la mezcla para obtener la formulación prevista. - Identificar los sistemas de mezcla, disolución o separación, de acuerdo a la operación y las normas establecidas. - Describir los procedimientos para efectuar una técnica de disoluciones o separaciones a escala de laboratorio. CE7.5.5 Identificar los tipos de riesgos, asociados a la manipulación de la materia prima que interviene en el proceso de fabricación.
---------------	--

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Organización de procesos químicos de fabricación en plantas industriales. Procesos químicos tipos. Esquematización de procesos de fabricación. Símbolos e interpretación de diagramas de proceso, mediante enseñanza asistida por computador. - Diagramas de bloques - Diagramas de flujos Productividad y rendimiento de los procesos químicos.	Identificación de los principales procesos de fabricación por mezcla y transformación química utilizados en Rep. Dominicana . Interpretación de diagramas y esquemas de procesos químicos de productos previamente definidos. Descripción y esquematización de las principales operaciones básicas y sus combinaciones del proceso químico de refinado de petróleo en Rep. Dom. Identificación de procesos químicos de fabricación representativos de la industria química (en el país): Plásticos, pasta y papel, y otros.	Respeto por el cuidado al medio ambiente. Colaboración en el trabajo en equipo. Actitud ordenada en el cumplimiento de las normas y de los procedimientos. Rigurosidad en el trabajo y en la organización de las operaciones.
Planificación y control de la producción - Continúa - Discontinúa Gestión de la producción - Procedimientos - Aplicación - Técnicas modernas de gestión Programación de la producción por lotes. Programas de - Control de procesos - Control de la producción. Operaciones y procesos Materias primas Productos intermedios Productos finales.	Relación de la optimización de los principales procesos químicos, con las características de su producción. Descripción de un diagrama de fabricación de un proceso tipo de la industria química, según el método de trabajo: previamente caracterizado, utilizando programas informáticos. Identificación de los productos que se van a fabricar en función de la programación establecida, sus características físicas y químicas. Explicación de las transformaciones que experimenta la materia en cada fase de un proceso químico al elaborar adhesivos y colas , barnices y pinturas Identificación de la materia prima, y materiales utilizados en un proceso de fabricación de jabones , detergentes y lejías, describiendo sus características y	Iniciativa e interés por el conocimiento de las últimas novedades en materia de organización y planificación de procesos químicos. Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.

	utilidades. Descripción de métodos y técnicas de organización de la producción por lotes en la fabricación de productos farmacéuticos.. Aplicación de las normas de correcta fabricación en función del programa de control de procesos.	
Operaciones de proceso químico Transporte y distribución sólidos Disgregación y clasificación sólidos Mezcla y transformación Separación mecánica Separación difusional de mezclas Principios Criterios Elección del método. Equipos utilizados Preparación de mezcla - Formulación - Técnicas mezclado - Fundamentos - Equipos - Ciclo mezclado	Descripción de las principales operaciones , principios, equipos, técnicas y procedimientos empleados en un proceso de mezclado(dada la formulación de mezcla) Descripción del equipo para realizar el proceso de sedimentación. Enumeración de la secuencia de operación para clasificar y disgregar sólidos. Diferenciación entre las operaciones de: molienda y tamizado, absorción y adsorción. Descripción de los procedimientos de las siguientes operaciones: - Sedimentación y Decantación - Filtración, Centrifugación, Disgregación y clasificación de Sólidos. - Molienda y tamizado, Lixiviación, extracción, absorción, adsorción, destilación. Descripción de las variables que deben controlarse y orden en que adicionan los ingredientes en un ciclo de mezclado. Explicación de los procedimientos usados en una alimentación manual o automática de los equipos de mezcla.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos mediante argumentación en grupo sobre la importancia de la planificación, control y gestión de la producción en la industria química, (tomando como referencia un producto determinado).
- Valoración e interés de los alumnos por el uso de los equipos y dispositivos de prevención de riesgos y protección de tipo personal, (en un supuesto práctico) durante la manipulación de materias primas en una alimentación manual o automática en los equipos de mezclado.
- Realización de operaciones sencillas en el laboratorio de análisis sobre el proceso de: sedimentación, decantación, filtración, centrifugación, disgregación y clasificación de sólidos.

- Realización de cálculos matemáticos sencillos para la medida de masas y volúmenes de los componentes o materia prima de una mezcla de distintas sustancias predeterminadas.
- Combinación de la investigación de campo y bibliográfica como herramientas de refuerzo, con representación interactiva de documentaciones y proyectos prácticos.
- Presentación en clase, de forma individual, utilizando material audiovisual, sobre la importancia de la producción por lotes: control de procesos, control de la producción en un laboratorio de formas farmacéuticas.
- Planeación de una visita técnica a una planta de fabricación de productos por mezcla y transformación: Pigmentos, pinturas, barnices, detergentes, lacas ect. Entrega de informe técnico sobre procesos de fabricación, diagrama de proceso, diagrama de flujo de materia prima, procedimientos normalizados de operación, medios de control utilizados.
- Retroalimentación continúa en cada sesión de clases.

MODULO 8: PROCESO FARMACÉUTICO

Nivel: 3

Código: MF_134_3

Duración: 315 horas

Asociada a la unidad de competencia: UC_134_3 Realizar fabricación de productos farmacéuticos y cosméticos.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA8.1: Describir principales características de los procesos de producción y depuración en la industria farmacéutica y química.	CE8.1.1 Enumerar las operaciones de producción y de depuración realizadas en laboratorio de ensayos. CE8.1.2 Describir características de las técnicas y equipos de un proceso químico y farmacéutico. CE8.1.3 Describir los procedimientos de una guía de fabricación de un lote de productos farmacéuticos y químicos. CE8.1.4 Identificar necesidades de materia prima para la fabricación de un lote (en laboratorio) partiendo de información específica de proceso.
RA8.2: Cumplir con las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM) y las Normas de Seguridad y Ambientales.	CE8.2.1 Identificar normas de correcta fabricación, seguridad y ambientales aplicadas en los procesos de elaboración productos farmacéuticos y químicos. CE8.2.2 Describir las reglas de orden y limpieza de las diferentes zonas de trabajo. CE8.2.3 A partir de la caracterización de un supuesto práctico de cumplimiento de buenas prácticas de manufactura: - Identificar y ejecutar las partes de una guía de fabricación, obteniendo los documentos del lote y los materiales y productos requeridos. - Describir los registros y anotaciones que deben seguirse, según la normativa correspondiente. - Describir la sistemática de identificación, para la disposición y acondicionando de los materiales de los correspondientes lotes, para su utilización. CE8.2.4 Identificar que la zona de fabricación, cumple con las condiciones de trabajo requeridas (iluminación, temperatura, humedad, ventilación, etc.).
RA8.3: Caracterizar los principales equipos y	CE8.3.1 Ante un supuesto práctico debidamente caracterizado, de preparación de equipos y maquinarias de producción de la industria

máquinas de producción de la industria farmacéutica a escala de laboratorio .	farmacéutica: - Describir los tipos de equipos, maquinaria e instalaciones que se emplean en cada operación. - Describir los principales elementos constructivos de los diferentes equipos/ máquinas. - Explicar los procedimientos normalizados de trabajo de las máquinas, equipos, instalaciones y procesos. CE8.3.2 Describir las operaciones usadas para limpiar acorde con las instrucciones adecuadas el equipo/máquina. CE8.3.3 Explicar los tipos de riesgos asociados a: equipos, máquinas, instalaciones, manipulación de productos.
RA8.4.: Analizar los procesos de preparación de formas farmacéuticas sólidas manejando equipos a escala de laboratorio.	CE8.4.1 En un supuesto práctico, partiendo de la información técnica para elaborar formas farmacéuticas sólidas: - Describir las principales características de los procesos de preparación de formas farmacéuticas sólidas. - Identificar y relacionar las técnicas y equipos necesarios para la reducción de tamaño de sólidos con el fin de obtener productos en polvo. - Preparar, a escala de laboratorio, mezclas de polvos, según las técnicas y equipos correspondientes. CE8.4.2 Relacionar los equipos y aparatos de granulación y compresión, con las etapas del proceso de fabricación de comprimidos. CE8.4.3 Identificar las constantes a medir y las propiedades a verificar en el curso de la fabricación, así como, las etapas críticas donde se debe verificar la calidad de la fabricación de comprimidos. CE8.4.4 Investigar los tipos de comprimidos fabricados por los laboratorios farmacéuticos en República Dominicana.
RA8.5.: Analizar procesos de elaboración de formas farmacéuticas semisólidas, líquidas, manejando equipos a escala de laboratorio.	CE8.5.1 Describir los equipos de fabricación utilizados en el proceso de elaboración de formas farmacéuticas semisólidas y líquidas. CE8.5.2 Describir el proceso para fabricar formas farmacéuticas semisólidas y líquidas, según el protocolo de trabajo establecido. CE8.5.3 Identificar los parámetros y constantes específicas que caracteriza cada forma farmacéutica CE8.5.4 Medir constantes y chequear las propiedades durante la fabricación con los aparatos indicados.
RA8.6: Caracterizar operaciones de transformación de productos farmacéuticos, tanto estériles como no estériles.	CE8.6.1 En un supuesto práctico, partiendo de la información técnica para elaborar productos farmacéuticos estériles y no estériles: - Identificar las operaciones de los diferentes procesos de fabricación de las formas farmacéuticas, tanto estériles como no estériles. - Identificar en todo el proceso los materiales, envases, equipos y salas. - Describir las condiciones ambientales de fabricación según el tipo de producto (Temperatura, humedad y presión). - Esquematizar los procesos de fabricación para controlar los residuos producidos y su eliminación. CE8.6.2 Justificar la necesidad del uso de ropa y equipos de protección individual, y del conocimiento de sistemas de trabajo en áreas estériles u otras zonas especiales. CE8.6.3 Explicar los métodos de esterilización necesarios, según el tipo de

	sustancia a esterilizar y relacionarlo con el equipo necesario. CE8.6.4 Describir las técnicas de esterilización de equipos en la industria farmacéutica. CE8.6.5 Justificar la necesidad de trabajar en un entorno estéril durante el proceso de fabricación.
RA8.7: Aplicar normas de higiene y seguridad en la manipulación de maquinarias y equipos tomando en cuenta medidas de prevención y la normativa vigente.	CE8.7.1 En un supuesto práctico de aplicación de normas e higiene: - Describir las condiciones de seguridad durante la manipulación de maquinarias y equipos en un laboratorio farmacéutico. - Reconocer las situaciones anómalas o imprevistas para que se adopten las medidas posibles y necesarias. - Identificar las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas que deben ser eliminadas de forma adecuada, de los equipos de producción. CE8.7.2 Describir los medios de control frente a las emergencias. CE8.7.3 Asegurar la correcta notificación de la situación para tomar las medidas oportunas. CE8.7.4 Reconocer cuando la emergencia no se controla, informar para tomar las acciones correctivas necesarias y evitar su repetición.

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Procesos de producción Químico-farmacéuticos - Continuos - Discontinuos Condiciones ambientales de fabricación Anomalías y desviaciones de proceso - Tipos - Acciones correctivas. - Registro de acciones y efectos.	Identificación de los factores de riesgo y manipulación de cargas. Utilización de aplicaciones informáticas mediante hojas de seguridad de productos. Caracterización de los procesos de producción químico-farmacéutico. Descripción de las distintas operaciones de producción y de depuración efectuadas en laboratorio de ensayos y en fábrica. Diferenciación de las principales características de un proceso químico y farmacéutico industrial, continuo y/o discontinuo. Descripción de los procedimientos de una guía de fabricación para la determinación de un lote de productos farmacéuticos y químicos. Realización, diseño e interpretación de diagramas de un proceso discontinuo. Identificación de las condiciones ambientales en un proceso de fabricación.	Rigurosidad y responsabilidad del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos. Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de eventualidades relacionadas con su actividad. Actuación mediante criterios de orden y limpieza. Seguimiento de las buenas prácticas de manufactura. Vocación de servicios en cuanto a sus responsabilidades. Actuar con autonomía, responsabilidad y asertividad en referencia a sus deberes y derechos y a
Materias naturales y de síntesis utilizados en la fabricación Materias primas	Identificación de las materias naturales y de síntesis, en un proceso de fabricación de formas	

Clasificación y función de: - Principios activos - Excipientes - Conservantes - Colorantes - Coadyuvantes.	sólidas.. Clasificación y función de principios activos, excipientes y coadyuvantes. Descripción de las materias primas empleadas en la fabricación. Clasificación y caracterización de los materiales de envase y acondicionamiento utilizados en la fabricación de formas farmacéuticas sólidas y semisólidas.	los demás.
Equipos, maquinarias, instalaciones y servicios auxiliares de fabricación - Tipos - Partes básicas - Montaje y desmontaje. - Puesta a punto inicial ajustes rutinarios. - Anomalías de funcionamiento. Limpieza.	Preparación y puesta a punto de las instalaciones y servicios auxiliares para la fabricación de formas farmacéuticas sólidas. Técnicas y procedimientos de limpieza y esterilización del material, equipos e instrumentos antes y después de realizar un producto. Operaciones de mantenimiento y ensayos de calibración, con el fin de dejar el aparato en condiciones óptimas para la preparación de cada producto.	
Equipos de medidas y aparatos de control de proceso . Parámetros a controlar, Especificaciones e intervalos de cumplimiento. Desviaciones. Parámetros de control.	Reconocimiento de los distintos equipos para el control de los parámetros. Utilización de los sistemas rutinarios de verificación de los equipos. Aplicación de pruebas de control de procesos: pérdida de peso, granulometría, dureza, espesor, desintegración, friabilidad, medidas, apariencia, pH, densidad, viscosidad, índice de refracción. Especificaciones e intervalos de cumplimiento. Reconocimiento de sistemas informatizados utilizados para el control de proceso.	
Operaciones de elaboración de productos farmacéuticos. - Fases del proceso - Fórmula de fabricación	Funcionamiento de los equipos para la conducción y mantenimiento de los mismos. Práctica en el laboratorio, con la documentación requerida para la realización, diseño e interpretación	

- Diagrama de producción - Tecnología utilizada - Parámetros de producto - Variables de proceso Formas sólidas: - Comprimidos - Granulados - Grageas - Cápsulas Formas semisólidas: Cremas - Pomadas Formas líquidas: Soluciones Emulsiones Gel. Productos - Estériles - No estériles.	de diagramas de proceso farmacéutico. Verificación de los procedimientos para llevar a cabo la incorporación de la materia prima, de acuerdo con la guía de fabricación a escala de laboratorio. Realización de cálculos y procedimientos necesarios para la obtención de la mezcla o disolución, según la formulación prevista. Sistemas de mezcla, disolución o separación, de acuerdo a la operación y las normas establecidas. Identificación de las variables que deben medirse y los parámetros que hay que controlar en la operación. Determinación a nivel de laboratorio de las variables que hay que medir y realización de ensayos de control de calidad de productos. Preparación a escala de laboratorio o planta piloto según la guía de fabricación de formas sólidas, semisólidas y líquidas.	
Normas de correcta fabricación - Hojas de seguridad - Control de derrames. - Factores de riesgo.	Descripción de las diferentes anomalías y desviaciones del proceso, durante elaboración formas farmacéuticas. Reconocimiento del tipo de acciones correctivas. Realización de registro de acciones y efectos que se verifican en el proceso. Reconocimiento y cumplimiento con los requerimientos de las normas de correcta fabricación, demostrando un trabajo de calidad y puesta a punto. Descripción de la guía de fabricación, manipulación de cargas, según las normas de seguridad e higiene.	

Estrategias Metodológicas:

- Detección de conocimientos previos, mediante la participación espontánea sobre importancia ,y desarrollo de la industria farmacéutica en República Dominicana.
- Ejecución de práctica en laboratorio de un proceso farmacéutico: formulaciones de uso externo cosméticas o medicamentosas previamente identificado.
- Realización a nivel de laboratorio de preparaciones para elaborar productos farmacéuticos sólidos (comprimidos mediante granulación por vía húmeda) aplicando técnicas de mezclado y separación de mezclas en diversos estados de agregación.
- Elaboración de mapas conceptuales, en grupo de cinco alumnos, sobre los controles y normas sanitarias establecidas en el país, que debe cumplir los laboratorios farmacéuticos y/o cosméticos.
- Retroalimentación continúa en cada sesión de clases, motivación de los temas por parte del/la docente.
- Investigaciones bibliográficas y Web grafía, lectura de libros o artículos relacionados con los avances e impacto de la industria farmacéutica y su relación con la salud, enfermedades catastróficas.
- Visitas técnicas e intercambio de experiencias, mediante entrega de un informe técnico a instalaciones de laboratorios farmacéuticos (tipo de operaciones de producción, identificación de equipos, variables que se determinan, parámetros de calidad más importantes que se realizan , medidas de seguridad y protección personal y al medio ambiente , entre otros).

MODULO 9: ACONDICIONADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y FARMACÉUTICOS

Nivel: 3

Código: MF_135_3

Duración: 180 horas

Asociada a la unidad de competencia: UC_135_3 Realizar acondicionado de productos químicos y farmacéuticos.

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA9.1: Analizar las etapas preliminares para iniciar las operaciones de acondicionamiento de productos químicos, formas farmacéuticas y /o cosméticos.	CE9.1.1 A partir de la caracterización de un supuesto práctico de preparación de operaciones de acondicionado: - Describir los documentos y materiales requeridos conforme a los s datos de fabricación del lote. - Identificar la disposición y preparación de los materiales de las correspondientes etapas para su utilización. - Describir los servicios auxiliares que deben realizarse y los ajustes previos necesarios en máquinas, equipos e instalaciones para lograr las condiciones adecuadas de acondicionamiento. - Identificar los materiales y productos a acondicionar en la zona establecida según la guía de fabricación. CE9.1.2 Explicar las normas de correcta fabricación (Buenas Prácticas de Manufactura y Buenas Prácticas de Laboratorio) que afectan el modo de actuar. CE9.1.3 Relacionar las principales formas de dosificación y acondicionamiento en una industria química o farmacéutica con las fases de fabricación y acondicionamiento.
RA9.2: Analizar las características de los materiales de llenado	CE9.2.1 Ante un supuesto simulado de envasado de productos elaborados: - Describir el proceso de ajuste del equipo y/o máquina según los parámetros establecidos para el producto a envasar.

/envasado, y los equipos utilizados para el acondicionado.	- Distinguir eficientemente los materiales de envasado para evitar pérdidas o daños del producto. - Relacionar los tipos de envases primarios utilizados y sus técnicas de limpieza, en función del tipo de producto que entra en contacto. - Describir las operaciones de alimentación de material de acondicionamiento para colocar materiales y componentes en correcta posición y orientación. CE9.2.2 Explicar las distintas operaciones que permiten la sincronización con el resto de procesos de alimentación que intervienen en el acondicionamiento. CE9.2.3 Distinguir los equipos de protección individual que deben ser utilizados, de acuerdo a la operación realizada, según los procedimientos establecidos.
RA9.3: Analizar las fases del proceso de dosificación, envasado y acondicionado de una producción de productos químicos, farmacéuticos y/o cosméticos.	CE9.3.1 En un supuesto práctico de preparación de dosificación, envasado y acondicionado de una producción de productos químicos, a partir de unas condiciones dadas: - Explicar los ajustes rutinarios de los equipos y la forma de registrarlos según el procedimiento operativo. - Describir el seguimiento de las diferentes etapas del proceso de acondicionamiento según el procedimiento. - Explicar cómo hacer el suministro del producto, envases y materiales de manera continua para evitar parada del proceso. CE9.3.2 Describir el material de acondicionamiento y sistemas de impresión para marcar y codificar productos, según la información escrita en las guías de fabricación. CE9.3.3 Explicar anomalías y/o desviaciones que pueden ser detectadas durante el proceso, para que se tomen las acciones apropiadas.
RA9.4: Asociar las normas de higiene y seguridad con la manipulación de maquinarias y equipos de dosificación, envasado y/o acondicionado de productos químicos y farmacéuticos, siguiendo el plan de prevención de riesgos laborales.	CE9.4.1 En un supuesto práctico partiendo de información técnica del proceso de dosificación, envasado y acondicionamiento, en relación a normas de higiene y seguridad: - Describir las operaciones a ser ejecutadas en condiciones de seguridad de acuerdo con las normas internas. - Justificar la importancia de las medidas de higiene y de protección, hacia su propia persona, la colectividad y el medio ambiente. - Describir las sustancias sólidas, líquidas y gaseosas que son eliminadas de los equipos de acondicionamiento y como proceder a su eliminación de forma adecuada según protocolos establecidos. CE9.4.2 Describir los niveles higiénicos necesarios para evitar contaminaciones personales o hacia el producto que se va a dosificar y/o acondicionar CE9.4.3 identificar las posibles fuentes de contaminación del entorno y/o ambiente observando las reglas de orden y limpieza en su lugar, área de trabajo y en los equipos, servicios o productos que utiliza.
RA9.5: Actuar en caso de emergencias y de incidentes durante el proceso envasado y/o acondicionado de productos químicos y	CE9.5.1 Describir ante una situación de emergencia los medios dispuestos para su control observando los protocolos. CE9.5.2 Justificar en situaciones de emergencia no controladas e incidentes, la alarma para que entren en funcionamiento los planes de emergencia. CE9.5.3 Explicar los principales riesgos y sistemas de respuesta en condiciones de emergencia, según las causas de accidentes y la actuación

farmacéuticos.	ante un supuesto de emergencia o accidente.
----------------	---

Contenidos		
Conceptuales	Procedimentales	Actitudinales
Envases Tipos Materiales utilizados Propiedades Clasificación Formatos: primarios, secundarios y terciarios Manejo de envase y /o recipiente Sistemas de cerrado de envases. Tipos de cierres. Envases de seguridad. Códigos Sistemática de limpieza. Etiquetado - Sistemas de generación y pegado de etiquetas. - Clasificación y codificación de la etiqueta. Etiquetas ecológicas. Etiquetas públicas. Máquinas de etiquetar. Productos adhesivos para etiquetas. Codificación.	Clasificación de los envases atendiendo a sus características técnicas . Reconocimiento de los materiales más empleados en el envasado (vidrio, plástico, caucho) en función de su uso. Descripción y reconocimiento de los tipos de envases: primario, secundario y terciario utilizados en laboratorio de formas farmacéuticas, en función del tipo de producto a envasar. Explicación de la información obligatoria y complementaria que debe incluirse en los envases, etiquetas y el significado de los códigos en los materiales impresos. Descripción de los equipos de lavado e higiene y el procedimiento de esterilización de recipientes.	Precisión en la recogida de datos de almacenamiento y correcto uso de los programas asociados. Rigor en la realización de las operaciones y en la aplicación del procedimiento de control del almacenamiento. Seguimiento de las buenas prácticas de manufactura, especialmente en el manejo de envases. Valoración del trabajo cuidadoso, limpio y ordenado. Actitud ordenada y metódica en la selección de los datos y los cálculos a realizar a partir de ellos.
Envasado y acondicionamiento de productos farmacéuticos y cosméticos. - Nomenclatura - Simbología - Sistemas dosificación Líneas de envasado y acondicionamiento de productos. - Elementos constituyentes Criterios de calidad Máquinas de envasado. Máquinas de embalaje. Envasado de productos químicos y farmacéuticos. Envasado de residuos peligrosos. Materiales de embalaje. Transvase de productos.	Descripción de los sistemas de acondicionamiento y distribución de los envases. Aplicación de técnicas de envasado de formas farmacéuticas. Aplicación de técnicas de embalaje de formas farmacéuticas. Determinación a nivel de laboratorio de las variables y ensayos que hay que medir para mantener la calidad del producto. Explicación sobre el sistema de acondicionamiento de los productos para garantizar su estabilidad en el traslado. Demostración mediante software de aplicación de cómo hacer el suministro o dosificación del producto, envases y materiales de manera continua para evitar	

	parada del proceso productivo. Reconocimiento del material de acondicionamiento y sistemas de impresión para el marcaje y codificación de productos, según la información escrita en las guías de fabricación.	
Proceso de dosificación Flujo de materiales Fases y diagramas del proceso. Tecnología Normativa Calidad de producto Garantía de calidad	Enumeración de la secuencia de operaciones para el envasado y acondicionado, de formas farmacéuticas, manteniendo las condiciones de seguridad. Aplicación de las normas de correcta fabricación durante las operaciones de dosificación. de las normas de correcta fabricación y las Buenas Prácticas de manufactura para cumplir con la garantía de calidad del producto.	
Actuación frente a situaciones de emergencia - Incidencia y desviación. - Planes de emergencia. - Procedimientos de actuación y evacuación. - Procedimiento de actuación frente a un accidentado o enfermo.	Identificación de los planes de emergencia establecidos en el laboratorio o planta química . Aplicación de los procedimientos de actuación y evacuación, durante una situación de emergencia. Preparación de un procedimiento de actuación frente a un accidentado o enfermo. Aplicación de las normas de actuación ante situaciones de riesgo ambiental, establecidas en el país, por el organismo competente. Verificación de los métodos de prevención de riesgos por productos tóxicos, inflamables y corrosivos. Proposición de alternativas y/o soluciones al tratamiento/o almacenamiento de residuos químicos y contaminantes ambientales, resultantes del trabajo como prevención de riesgos ambientales en el laboratorio.	

Estrategias Metodológicas:

- Utilización de procedimientos interactivos empleando computadoras personales, para iniciar y desarrollar temas relacionados con : acondicionado de productos químicos y

farmacéuticos.

- Lluvia de ideas, mediante participación espontánea, sobre el tipo de actuación frente a situaciones de emergencia de riesgo ambiental, que pudiese presentarse en una planta química o laboratorio de formas farmacéuticas.
- Presentaciones apoyadas por la ofimática, después de un proceso de revisión bibliográfica para analizar las características de los materiales de llenado / envasado, y los equipos utilizados para el acondicionamiento de formas farmacéuticas.
- Proyección de videos sobre los sistemas de dosificación y acondicionamiento de formas farmacéuticas sólidas y líquidas.
- Aprendizaje en situaciones reales de trabajo, mediante visitas a empresas o una planta farmacéutica típica, entrega de informe técnico donde conste: el flujo y tipo de materiales en un proceso de dosificación, indicando además fases y diagramas del proceso, equipos utilizados durante fase de acondicionamiento, normas técnicas empleadas.
- Retroalimentación continua en cada sesión de clases.

MÓDULO 10: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

Nivel: 3

Código: 136_3

Duración: 360 hora

Resultados de Aprendizaje	Criterios de Evaluación
RA10.1: Identificar la estructura y organización de la empresa relacionándolas con el tipo de servicio que presta.	CE10.1.1 Observar la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma. CE10.1.2 Comparar la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector. CE10.1.3 Relacionar las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial. CE10.1.4 Identificar los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio. CE10.1.5 Valorar las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
RA10.2: Actuar de acuerdo con las normas éticas, morales de la empresa, y de seguridad de forma responsable y respetuosa en el entorno de trabajo.	CE10.2.1 Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado y comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento. CE10.2.2 Organizar el trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad y actuando bajo criterios de seguridad y calidad. CE10.2.3 Cumplir con los requerimientos y normas de la empresa, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en el tiempo adecuado. CE10.2.4 Manifestar actitudes personales y profesionales como puntualidad, empatía, responsabilidad, vocabulario adecuado, organización, limpieza entre otras, mostrando los niveles apropiados de respeto y cordialidad entre compañeros de trabajo y clientes de la empresa. CE10.2.5 Utilizar los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa. CE10.2.6 Mantener una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas, aplicando las normas internas y externas vinculadas a la misma.
RA10.3: Participar en la preparación de equipos e instrumentos para realizar limpieza y mantenimiento de primer nivel.	CE10.3.1 Preparar los equipos mediante la identificación y el aislamiento de los mismos para realizar trabajos de limpieza rutinarios. CE10.3.2 Preparar y limpiar el área para mantenimiento de primer nivel, realizando el desmontado y limpieza de las partes relevantes del equipo e instrumento. CE10.3.3 Seguir las instrucciones del supervisor inmediato, las especificaciones y los permisos de trabajo correctos o procedimientos de limpieza. CE10.3.4 Realizar la limpieza y mantenimiento de primer nivel de los equipos e instrumentos que le sean asignados, bajo los procedimientos escritos. CE10.3.5 Mantener en buenas condiciones de orden y limpieza su puesto de trabajo.

RA10.4: Colaborar en la realización de ensayos/análisis de acuerdo con los procedimientos establecidos en el laboratorio.	CE10.4.1 Localizar la documentación y verificar que el equipo se encuentra listo y en condiciones de seguridad para ser usado en el ensayo. CE10.4.2 Tomar la muestra acorde con procedimientos e instrucciones del supervisor inmediato, en función: del estado, características de la materia prima o producto y de los ensayos que van a realizarse. CE10.4.3 Colaborar en la preparación de la muestra objeto del ensayo o análisis de acuerdo con las especificaciones del mismo. CE10.4.4 Colaborar en la realización de los ensayos, medidas y análisis sencillos en tiempo, forma, y requisitos de seguridad de acuerdo con instrucciones.
RA10.5: Colaborar en las operaciones de control durante los procesos de producción, los resultados y las posibles causas de las desviaciones.	CE10.5.1 Revisar la documentación y procedimientos requeridos para el control del proceso. CE10.5.2 Describir el proceso asociando las necesidades de control con los medios utilizados para llevarlas a cabo. CE10.5.3 Distinguir marchas inadecuadas de máquinas y equipos relacionándolas con sus posibles causas. CE10.5.4 Valorar los detalles y datos relevantes del proceso, con la precisión requerida, en los documentos adecuados. CE10.5.5 Identificar las medidas de seguridad asociadas a las diferentes operaciones relacionándolas con su finalidad e influencia en el trabajo. CE10.5.6 Participar en el control de operaciones y rendimientos de máquinas.
RA10.6: Participar en la valoración de la calidad de los diversos procesos, contrastando la evaluación de los resultados, las posibles causas y las medidas correctoras.	CE10.6.1 Analizar el plan de calidad relacionando las necesidades y objetivos con los medios para lograrlos. CE10.6.2 Participar en la asignación de las tareas relacionadas con el control de calidad. CE10.6.3 Valorar la idoneidad de los métodos de control utilizados. CE10.6.4 Valorar la calidad con que se lleva a cabo la recepción, manipulación, almacenamiento, embalaje y entrega. CE10.6.5 Interpretar resultados y valorar la marcha de los procesos de elaboración y envasado. CE10.6.6 Apremiar el tratamiento dado a los productos recibidos considerados como no conformes, o con alegaciones parciales y a sus proveedores.
RA10.7: Colaborar con las medidas de protección de su entorno y ambiente de trabajo y las del medio ambiente en el proceso químico industrial o de laboratorio.	CE10.7.1 Identificar las fuentes de contaminación del ambiente de trabajo y las del ambiente en el proceso químico. CE10.7.2 Identificar los problemas que plantean los procesos de elaboración y acondicionamiento de productos en relación con el medio ambiente y las medidas tomadas para controlarlos. CE10.7.3 Reconocer las técnicas con las que la industria química depura sustancias peligrosas para el medio ambiente para su eliminación a pequeña escala. CE10.7.4 Valorar el grado de cumplimiento de la normativa medioambiental correspondiente en cada uno de los aspectos que le incumbe (emanaciones, vertidos, ruidos, recogida y reciclaje de envases y embalajes). CE10.7.5 Observar el uso de las prendas, equipos y dispositivos de protección individual necesarios en el ambiente de trabajo, relacionándolos con los riesgos del proceso y/o producto.

4. PERFIL DEL Y LA DOCENTE DE LOS MODULOS FORMATIVOS

Requisitos para el ejercicio de la función docente:

1. Poseer los conocimientos y competencias requeridas para el ejercicio de la función docente, acreditada mediante los mecanismos de selección que en cada caso se establezcan, asegurando el principio de igualdad en el acceso a la función docente.
 - a. Para los módulos asociados a unidades de competencia: Poseer un Grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud, Ingeniería y Arquitectura.
 - b. Para los módulos comunes:
 - Módulo de Ofimática: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Tecnologías de la Información y la Comunicación.
 - Módulo de Formación y Orientación Laboral: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
 - Módulo de Emprendimiento: poseer un grado académico de Licenciado en el área del conocimiento de Administración, Economía, Negocios y Ciencias Sociales o de Humanidades.
2. Competencia pedagógica acreditada por el Ministerio de Educación de Formación docente (habilitación docente).

Sin ser un requisito imprescindible, para los módulos asociados a unidades de competencia se valorará poseer experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo profesional de Laboratorio y Proceso químico-farmacéutico.

5. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m2 20 alumnos	Superficie m2 30 alumnos
Aula Polivalente	30	45
Laboratorio de Informática	40	60
Laboratorio Químico	60	100
Laboratorio de Microbiología	60	80

Módulos	MF1	M2	MF3	MF4	MF5	MF6	MF7	MF8	MF9	MF10
Aula polivalente		X	X	X	X	X	X	X	X	
Laboratorio de Informática			x	X	x	x	x	x	x	
Laboratorio Químico	X			X	X		X	X		
Laboratorio de Microbiología						X				

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula Polivalente	- Mesa y silla para el formador

		- Mesa y sillas para alumnos - Pizarra para escribir con rotulador - Material de aula
Laboratorio Informática	de	- 30 PCs instalados en red, con conexión a Internet para el alumnado. - Pc para el profesor. - Escáner. - Impresora. - Mobiliario de aula. - Cañón de proyección. - Pantalla de proyección. - Reproductor audiovisual. - Pizarra electrónica. - Dispositivos de almacenamiento de datos, memorias USB, discos duros portátiles, CD y DVD. - Licencias de sistema operativo. - Licencia de uso de aplicaciones informáticas generales: procesador de textos, hoja de cálculo, base de datos, presentaciones, correo electrónico, retoque fotográfico, cortafuegos, antivirus, compresores y edición de páginas web. - Software de Aplicaciones
Laboratorio Químico		- Iluminación natural y artificial. - Ventilación (natural y/o forzada). Sistema para eliminar gases, y vapores de las sustancias químicas con las que se trabaje. - Instalación de agua y gas acorde a las leyes vigentes. - Instalación de gases industriales adecuado a las necesidades. - Mesas de laboratorio y taburetes, dotadas con mecheros, llaves de seguridad de gas, bases eléctricas, - Material de laboratorio: de vidrio, porcelana, plástico, corcho, goma, metal, celulosa. - Armario de seguridad para reactivos - Destilador de agua - Balanza analítica - Columna des mineralizadora - Agitador magnético calefactor - Bomba de vacío - Centrífuga - Equipo KJELDAHL para determinación de nitrógeno - Estufa de desecación - Horno de tratamientos - Conductímetros - PH-metro - Colorímetro - Espectrofotómetro ultravioleta visible - Cromatógrafo de gases - Vitrina extractora para gases - Mufla y estufas

	- Densímetros - Polarímetro - Calibres y micrómetros - Conjunto de termómetros - Refractómetro Abbe - Viscosímetros - Equipos para la determinación de: punto de fusión, punto de inflamación, punto de congelación, índice de refracción. - Material básico para ensayos físicos Equipos auxiliares: espátulas, vasos graduados, probetas, matraces, muestreadores Equipos para ensayos farmacéuticos Esterilizadores Bombo de recubrimiento Secador (rotatorio o bandejas) Mezclador de sólidos Micronizador Granuladora Bibliografía sobre técnicas analíticas e instrumentales - Manuales de calidad. - Manuales sobre buenas prácticas de Laboratorio
Laboratorio de Microbiología	- Iluminación: natural y artificial típicas de un Laboratorio de microbiología - Ventilación (natural y/o forzada). Sistema adecuado para eliminar gases, y vapores de las sustancias químicas con las que se trabaje - Instalación de agua y gas - Balanzas: analíticas de precisión y digitales - Autoclave - Homogeneizador stomacher - Campana de flujo laminar - Estufas de cultivo - Estufas de esterilización - Estufa de desecado de vidrio - Frigorífico y congelador - Termostato de inmersión - Material general de microbiología - Equipo contador colonias - Equipo de microscopia - Termocicladores - Equipo de electroforesis - Equipo lavapipetas - Equipo para filtración de aguas - Elementos de protección y seguridad comunes para el laboratorio: ○ Señales de seguridad ○ Extintores específicos de laboratorio ○ Sistema de detección de incendios

Los diversos espacios formativos específicos identificados, así como las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial y de seguridad y salud en el trabajo vigente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los estudiantes.

El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento. La cantidad y características del equipamiento deberán estar en función del número de estudiantes matriculados y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos que se impartan en los referidos espacios.

El Ministerio de Educación velará para que las instalaciones y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

En el caso de que la formación se dirija a personas con Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE) se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables a la infraestructura, para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

Los equipamientos que se incluyan en cada espacio de enseñanza aprendizaje han de ser los necesarios y suficientes para garantizar a los estudiantes la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza.

6. CRÉDITOS

COMISIÓN TÉCNICA COORDINADORA GENERAL

Nombre	Cargo	Organización
Zobeida Sánchez	Directora General de Educación Secundaria	Ministerio de Educación
Mercedes María Matrilé Lajara	Directora de Educación Técnico Profesional	Ministerio de Educación
José del Carmen Canario	Director Departamental DC	Ministerio de Educación
Francisca M ^a Arbizu Echávarri	Asesora Internacional Experta en Reforma Curricular	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II
Sara Martin Mínguez	Coordinadora	Proyecto de Cooperación Delegada UE/AECID de Acciones Complementarias del PAPSE II

GRUPO DE TRABAJO FAMILIA PROFESIONAL INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y QUÍMICA

Responsables del Grupo de Trabajo		
Ramona Garcia Garcia	Coordinadora. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación (DETP)
Ramona Altagracia Osorio	Secretaria Técnica. Técnico Docente Nacional.	Ministerio de Educación(DETP)
Elizabeth Benitez	Soporte Técnico. Técnico administrativo.	Ministerio de Educación(DETP)
Expertos Tecnológicos y Formativos		
Modesta Acosta Matos	Técnico Normalizador	Ministerio de Industria y Comercio Instituto Dominicano INDOCAL
Julia Rodriguez	Técnico Normalizador	Ministerio de Industria y Comercio Instituto Dominicano INDOCAL
Elfrida Pimentel Báez	Presidenta del Fondo Cooperativo	Junta Agroempresarial Dominicana
Antonia Cáceres	Gerente de control de calidad	Laboratorio Magnachem
Dignorah Olivo	Encargada del Departamento de Nutrición	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Laboratorio Nacional Doctor Defilló
Jorge Mallén	Encargado Adiestramiento	Fundación Pro-pagas
Wenceslao Díaz Zapata	Docente, Encargado Taller Productos Cárnicos	Politécnico Máximo Gómez
Mildre Pérez Carbajal	Enc. Laboratorio Control Calidad	Politécnico Máximo Gómez
Arelis Guerrero	Docente, Encargado Taller Productos Lácteos	Politécnico Máximo Gómez
Epifanio R. Catano Tejeda	Docente, Encargado del Taller de Frutas y Hortalizas	Instituto Politécnico Teresa Digna Félix de Estrada

Derlys Ramos	Encargada del Departamento de Microbiología	Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social Hospital Robert R. Cabral
Dante Homero Remigio de Jesús	Director de Operaciones	Productos Chef, S.A,
Pedro R. Olivo Liz	Encargado Producción Área Granos, Gerente Aseguramientos de la Calidad	Peravia Industrial, S.A.(La Famosa),
Marianela Núñez	Gerente Aseguramientos de la Calidad	Grupo Corporativo Rica
Alexis Santana	Gerente de Manufactura	Mercasid, (Induveca)
Renerrafa Reyes	Gerente de Manufactura Lácteos	Nestlé Dominicana, S. A
Medel Fiallo Maldonado	Gerente de Aseguramiento de la Calidad	Nestlé Dominicana, S. A
Freddy García Castillo	Vice-presidente Ejecutivo	Lácteos Dominicanos (Ladom)
Rafael Cruz Lantigua	Director de Planificación	Cortés Hermanos y Co, C. por A.
Laura Munné	Gerente Manufactura Alimentos	Munne & Co, SRL
Ayner Urra	Gerente Manufactura Alimentos	Mercasid, S.A.
Steffens Páez Ricardo	Gerente de Desarrollo Industrial	La Fabril C por A
Ramón E. Pereyra Silfa	Asesor Ambiental y Técnico	César Iglesias, S.A.,
Bilkys V. Campusano Castellanos	Gerente Corporativo de Aseguramientos de Calidad	Molinos Modernos
Roberto Rodríguez Mansfield	Director de Operaciones	Laboratorio Roldan, C x A
Maritza Sánchez	Sub-Directora Técnica	Laboratorio Dr. Collado, C Por A

ORGANIZACIONES QUE HAN PARTICIPADO EN LA VALIDACIÓN EXTERNA DE LOS TÍTULOS DE LA FAMILIA PROFESIONAL INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y QUÍMICA

Nombre	Cargo	Organización
Rosa Vanderhorst Severino	Asesora Dirección General de Currículo	Ministerio de Educación de la República Dominicana MINERD
Domingo Asencio	Técnico Docente Nacional Dirección General de Educación de Personas Jóvenes y Adultos	Ministerio de Educación de la República Dominicana MINERD
Asalia Herrera	Técnico Docente Nacional Dirección de Educación Especial	Ministerio de Educación de la República Dominicana MINERD
Ana Mercedes Ovalle	Técnico Docente Nacional Dirección de Educación Especial	Ministerio de Educación de la República Dominicana MINERD
Santa Méndez	Técnico Docente Nacional Dirección General de Educación de Personas Jóvenes y Adultos	Ministerio de Educación de la República Dominicana MINERD
Modesta B. Acosta	Técnico Normalizador	Instituto Dominicano de la Calidad (INDOCAL)
Jose Guarino Contreras	Analista Normalizador	Instituto Dominicano de la Calidad

		(INDOCAL)
Miguelina Garabito	Encargada del Depto. De Alimentos y Bebidas	Ministerio de Salud Pública Laboratorio Nacional
Dinorah Olivo	Encargada Depto. de Nutrición	Ministerio de Salud Pública, Laboratorio Nacional
Derlys Ramos	Encargada de Control de Calidad Laboratorio de Microbiología	Ministerio de Salud Pública, Hospital Robert Reid Cabral
Félix Aquino	Encargado de Unidad de Lácteos	Ministerio de Salud Pública Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)
Mariano Furakis Nova	Encargado Depto. de Lácteos	Consejo Nacional de leche (CONALECHE)
Otto González	Asesor Técnico	Consejo Nacional de leche (CONALECHE)
Jorge Mallen	Encargado de Adiestramiento	Fundación PRO-PAGAS
Ángela Sánchez	Coordinadora de Gestión Humana	Laboratorio de Aplicaciones Médicas (LAM)
Arelis Guerrero	Docente	Politécnico Máximo Gómez
Patricia Patricio	Docente	Instituto Pol. Teresa Digna Feliz Estrada
Matías Martín	Responsable del Programa	Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo