

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

- 3099** *Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de seis cualificaciones profesionales de la Familia Profesional Química, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas en el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas. Para ello, crea el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, definiéndolo en el artículo 2.1 como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para proover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, tal como indica el artículo 7.1, se crea con la finalidad de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Dicho catálogo está constituido por las cualificaciones identificadas en el sistema productivo y por la formación asociada a las mismas, que se organiza en módulos formativos.

En desarrollo del artículo 7, se establecieron la estructura y el contenido del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre. Con arreglo al artículo 3.2, según la redacción dada por este último real decreto, el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales permitirá identificar, definir y ordenar las cualificaciones profesionales y establecer las especificaciones de la formación asociada a cada unidad de competencia; así como establecer el referente para evaluar y acreditar las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral o de vías no formales de formación.

Por el presente real decreto se establecen seis cualificaciones profesionales, correspondientes a la Familia profesional Química, que se definen en los Anexos 475 a 480, así como sus correspondientes módulos formativos, avanzando así en la construcción del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

Según establece el artículo 5.1. de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, corresponde a la Administración General del Estado, en el ámbito de la competencia exclusiva atribuida por el artículo 149.1.1.^a y 30.^a de la Constitución Española, la regulación y la coordinación del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, sin perjuicio de las competencias que corresponden a las Comunidades Autónomas y de la participación de los agentes sociales.

Las Comunidades Autónomas han participado en la elaboración de las cualificaciones que se anexan a la presente norma a través del Consejo General de Formación Profesional en las fases de solicitud de expertos para la configuración del Grupo de Trabajo de Cualificaciones, contraste externo y en la emisión del informe positivo que de las mismas realiza el propio Consejo General de Formación Profesional, necesario y previo a su tramitación como Real Decreto.

Conforme al artículo 7.2 de la misma ley orgánica, se encomienda al Gobierno, previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinar la estructura y el contenido del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y aprobar las cualificaciones que proceda incluir en el mismo, así como garantizar su actualización permanente. El presente real decreto ha sido informado por el Consejo General de Formación Profesional y por el Consejo Escolar del Estado, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 9.1 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre.

En la redacción final del proyecto y de los anexos que los acompañan se han tenido en cuenta las observaciones del dictamen del Consejo Escolar del Estado 25/2010, de 6 de julio, relativas a la inclusión en el título del proyecto de la referencia a la modificación del Real Decreto 295/2004 y a los «Parámetros del contexto de la formación» de determinados Módulos formativos, relativos a la inclusión de referencias al género femenino en los espacios e instalaciones, y a la actualización de las titulaciones universitarias a la normativa vigente en la materia, respecto a la formación académica del formador o formadora.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Educación, y de Trabajo e Inmigración, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 4 de febrero de 2011,

DISPONGO:

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

Este real decreto tiene por objeto establecer determinadas cualificaciones profesionales y sus correspondientes módulos formativos, que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, regulado por el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre. Dichas cualificaciones y su formación asociada correspondiente tienen validez y son de aplicación en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. Cualificaciones profesionales que se establecen.

Las Cualificaciones profesionales que se establecen corresponden a la Familia Profesional Química, y son las que a continuación se relacionan, ordenadas por Niveles de cualificación, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química. Nivel 2.
Anexo CDLXXV.

Análisis biotecnológico. Nivel 3. Anexo CDLXXVI.

Control del producto pastero-papelero. Nivel 3. Anexo CDLXXVII.

Organización y control de ensayos no destructivos. Nivel 3. Anexo CDLXXVIII.

Organización y control de los procesos de fabricación pastero-papeleros. Nivel 3.
Anexo CDLXXIX.

Organización y control de procesos y realización de servicios biotecnológicos. Nivel 3.
Anexo CDLXXX.

Disposición adicional única. Actualización.

Atendiendo a la evolución de las necesidades del sistema productivo y a las posibles demandas sociales, en lo que respecta a las cualificaciones establecidas en el presente real decreto, se procederá a una actualización del contenido de los anexos cuando sea necesario, siendo en todo caso antes de transcurrido el plazo de cinco años desde su publicación.

Disposición final primera. *Actualización del Anexo XVIII, Operaciones básicas en planta química, del Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.*

Conforme a lo establecido en la disposición adicional única del Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, se modifica la cualificación profesional establecida como «Anexo XVIII, Operaciones básicas en planta química» del citado real decreto, modificando el entorno profesional de la misma, suprimiendo, dentro del apartado Ocupaciones y puestos relevantes, la ocupación «Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos químicos».

Disposición final segunda. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.^ª, sobre regulación de las condiciones básicas que garanticen la igualdad de todos los españoles en el ejercicio de los derechos y en el cumplimiento de los deberes constitucionales y 30.^ª de la Constitución que atribuye al Estado la competencia para la regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de los títulos académicos y profesionales.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 4 de febrero de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de la Presidencia,
RAMÓN JÁUREGUI ATONDO

ANEXO CDLXXV

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: OPERACIONES DE MOVIMIENTOS Y ENTREGA DE PRODUCTOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA**Familia Profesional: Química****Nivel: 2****Código: QUI475_2****Competencia general:**

Realizar, operaciones relacionadas con la recepción de materiales utilizados en plantas químicas—incluido su control—, el almacenaje y acondicionamiento de los mismos, así como las operaciones de suministro en planta de materias y productos intermedios y, en su caso, su envasado, contribuyendo al cumplimiento de los planes de producción, a los requisitos de calidad y manteniendo las condiciones de seguridad personal y ambiental establecidas en la normativa y en los planes internos y externos que resulten de aplicación.

Unidades de competencia:**UC1534_2:** Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.**UC1535_2:** Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.**UC1536_2:** Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.**UC0048_2:** Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.**Entorno profesional:****Ámbito profesional:**

Este profesional ejercerá su actividad en empresas del sector químico en las áreas de almacenes de recepción, expedición, acondicionamiento, y aprovisionamiento logístico.

Sectores productivos:

Química básica: Refino de petróleo, petroquímica, gases, química inorgánica, química orgánica, fertilizantes, primeras materias plásticas, caucho sintético, pigmentos y fibras sintéticas. Química transformadora: Productos farmacéuticos y afines, pinturas, barnices, lacas, adhesivos, tintas de imprenta, material fotográfico sensible, aceites esenciales y sustancias aromáticas, colas y gelatinas para industria textil y de cuero, jabones, detergentes, lejías, explosivos, cera y parafinas. Otros sectores en los que existen instalaciones donde se realizan recepciones, almacenamientos y expediciones de sustancias de la industria química.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Operador de planta envasadora de productos químicos.

Operador de almacén de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Operador de parques de tanques de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Operador de graneles de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Operador de cisternas de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Operador de silos de productos químicos, farmacéuticos y afines.

Suministrador de productos y materias químicas.

Formación asociada: (450 horas)**Módulos Formativos:****MF1534_2:** Operaciones de preparación de máquinas, equipos e instalaciones de logística, y servicios auxiliares. (90 horas)

MF1535_2: Operaciones de manipulación y almacenamiento de productos químicos en recepción y expedición. (150 horas)

MF1536_2: Control de calidad en la recepción y expedición de productos químicos. (120 horas)

MF0048_2: Seguridad y medio ambiente en planta química. (90 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: PREPARAR ÁREAS E INSTALACIONES AUXILIARES DE LOGÍSTICA EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

Nivel: 2

Código: UC1534_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Mantener los equipos, máquinas, vehículos, instalaciones, y área de trabajo del sector químico a punto y en condiciones de orden y limpieza para el movimiento y entrega de productos químicos.

CR1.1 Las máquinas, vehículos o instalaciones quedan en las condiciones requeridas para la ejecución de los trabajos de mantenimiento, tras realizarse el secuenciado de operaciones establecido.

CR1.2. En todo momento de la ejecución de trabajos, se comprueba que las condiciones requeridas se mantienen según lo establecido en los procedimientos y permisos de trabajo que afectan a los mismos.

CR1.3 En todo momento se comprueba que el personal ejecutante sigue las instrucciones recibidas, los procedimientos de trabajo establecidos y las medidas de seguridad propias del oficio, del procedimiento o las requeridas por los permisos de trabajo.

CR1.4 Finalizados los trabajos de intervención se acondiciona y se comprueba el funcionamiento de la máquina y, se da la conformidad cuando la comprobación es positiva.

CR1.5 Al finalizar los trabajos desarrollados se limpia o colabora, para que el área de trabajo quede libre de posibles derrames de productos químicos y materiales residuales.

CR1.6 Los elementos auxiliares (recipientes de muestras, equipos contra incendios, elementos de protección, herramientas y útiles, mangueras y otros), se mantienen en orden y utilizables en los lugares destinados a tales fines.

CR1.7 Las anomalías de funcionamiento de los equipos, máquinas, vehículos o instalaciones, se registran e informan para establecer sus necesidades de mantenimiento.

RP2: Realizar trabajos sencillos de mantenimiento de primer nivel en áreas de actividad química que no requieran especialización, a fin de reducir las necesidades del mismo.

CR2.1 Los equipos y elementos del área asignada se comprueba están en las condiciones idóneas de operación, por medio de operaciones previstas en las fichas o programas de mantenimiento de los mismos, tales como engrase de equipos.

CR2.2 Las operaciones de mantenimiento sencillo asignadas, tales como limpieza periódica de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de sellos y cierres, se realizan correctamente y siempre que se requieren.

CR2.3 Las operaciones de mantenimiento realizadas se registran y comunican adecuadamente con el soporte establecido.

CR2.4 Las operaciones de mantenimiento se realizan siguiendo los procedimientos de trabajo establecidos o propios del oficio.

RP3: Poner a punto las instalaciones y equipos para las operaciones logísticas propias de la industria química y relacionada, para su funcionamiento regular.

CR3.1 Los planos, diagramas, y esquemas que tratan de las instalaciones y equipos se leen e interpretan con exactitud y precisión.

CR3.2 Los aparatos e instrumentos de medida se mantienen adecuadamente y se calibran con la frecuencia requerida según instrucciones de trabajo.

CR3.3 El programa de las operaciones de movimiento de productos químicos, secuencias de alimentación a máquinas de envasado, cargas o descargas, almacenamiento, apilado, y otras, se interpreta con el máximo de cuidado y se deducen y realizan los preparativos correspondientes.

CR3.4 Los procedimientos de operación, intervención y acondicionamiento, así como los principios de funcionamiento de las máquinas del área de actividad química, están revisados y descritos de forma precisa.

CR3.5 Las máquinas, vehículos, equipos e instalaciones, se someten a los ajustes necesarios siguiendo las instrucciones y secuencia establecida.

CR3.6 Los equipos y elementos del área asignada se mantienen en las condiciones óptimas de operación, según procedimientos.

RP4: Operar en instalaciones auxiliares de producción y distribución de energía del sector químico y relacionados, para el movimiento y entrega de productos químicos, realizando tareas propias de las mismas.

CR4.1 Los sistemas de suministro se mantienen en las condiciones para proporcionar la energía o servicio auxiliar conforme a especificación de suministro, exigencias de la planta y seguridad del área.

CR4.2 Las operaciones periódicas o discontinuas se realizan según programa establecido en los soportes previstos al efecto.

CR4.3 El plan de suministro o de servicio se cumple según lo establecido en los manuales de operación, anticipándose convenientemente a las necesidades de producción.

CR4.4 Los equipos de suministro (aire, vapor, vacío, energía eléctrica, frío, otros) se controlan en todo momento, realizándose las operaciones necesarias para mantener las variables en los valores o rangos establecidos.

CR4.5 Las situaciones imprevistas en el proceso de producción y de distribución de energía y de servicios auxiliares se comunican y, en su caso, se toman las medidas correctoras autorizadas.

CR4.6 Las operaciones de suministro se sincronizan con las de la planta suministrada para garantizar las necesidades de producción y evitar paradas innecesarias.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de suministro de aire, agua u otros fluidos conforme a los requerimientos del área a preparar. Equipos de limpieza y acondicionamiento. Herramientas de mantenimiento, utillaje y máquinas herramienta. Registros y soportes administrativos.

Productos y resultados:

Áreas, instalaciones y equipos ajustados para realizar las operaciones logísticas programadas o previstas.

Información utilizada o generada:

Manuales de filtros, bombas y generadores eléctricos. Sistemas de tratamiento de aguas residuales, análisis de aguas, análisis de combustibles, y otros. Procedimientos de operación, puesta en marcha, parada y operaciones críticas. Diagramas de tuberías e instrumentación, planos o esquemas de las máquinas y equipos. Manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; 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. Convenio colectivo aplicable. Impresos y formularios establecidos. Manuales de uso de consolas o terminales informáticos. Fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas. Planos de las instalaciones.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR LAS OPERACIONES DE CARGA, DESCARGA, ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Nivel: 2

Código: UC1535_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Realizar la conducción y manipulación de vehículos autopropulsados para el movimiento de materias y productos químicos de acuerdo con las normativas específicas.

CR1.1 La conducción de los vehículos asignados se realiza de acuerdo a los procedimientos dispuestos para ello, respetando las normas de prevención de riesgos laborales y respetando el medio ambiente.

CR1.2 Los vehículos se mantienen en condiciones de seguridad y mantenimiento establecidos, revisando los elementos dispuestos para una conducción y manipulación segura en los periodos fijados.

CR1.3 En caso de disfunción de los vehículos se toman las medidas de corrección pertinentes, con el fin de evitar posibles anomalías, o se cursa la orden de reparación correspondiente, de acuerdo a procedimientos.

CR1.4 Los medios de transporte (carretilla convencional, retráctil, transpaleta manual o eléctrica, apilador y otros), se seleccionan en función del sistema de autopropulsión (eléctrica o carburantes), de la carga, operaciones y condicionamientos en que se deben realizar.

CR1.5 En los movimientos de cargas se respeta siempre la capacidad de carga nominal de la carretilla, o su capacidad residual en caso de que se transporte un implemento.

CR1.6 El operador maneja el medio de transporte utilizando, en todo momento, el equipo de protección individual y el sistema de retención del vehículo, en condiciones de visibilidad suficiente y haciendo uso, cuando sea necesario, de las señales acústicas y luminosas de advertencia.

CR1.7 En la conducción de carretillas u otro medio de transporte y, en la manipulación de cargas se tienen siempre en cuenta los riesgos potenciales para terceras personas, tomando medidas y precauciones precisas.

RP2: Realizar el envasado, acondicionado, embalado y/o etiquetado de los productos en las condiciones de operación especificadas, para su correcto uso posterior.

CR2.1 Los productos a envasar y embalar, y los materiales auxiliares, se comprueba que se ajustan a sus respectivas especificaciones y características requeridas.

CR2.2 Las máquinas y equipos se ajustan de acuerdo a las características del producto a tratar (cantidad, tamaño, estado físico, humedad, peligrosidad y otros).

CR2.3 El envasado, embalado, acondicionado, etiquetado, precintado y codificación se llevan a cabo en las condiciones especificadas, manteniendo la disponibilidad de materiales auxiliares necesarios, la precisión y la eficacia debidas.

CR2.4 Las eventuales anomalías y/o incidencias de los materiales envasados se detectan y corrigen adecuadamente y, si sobrepasan sus atribuciones, se comunican puntualmente.

CR2.5 En los vehículos y carga (tractores, remolques, cisternas, contenedores, bombonas, pallets y otros elementos de transporte y almacenamiento) se realizan las comprobaciones mecánicas, legales y administrativas, de seguridad y de personal.

CR2.6 Los residuos generados se transportan con la autorización previa, en la que conste que los mismos han recibido, en su caso, los tratamientos adecuados para evitar la contaminación del medio ambiente o riesgos para la salud.

CR2.7 Ante un derrame, la limpieza se realiza siguiendo las instrucciones previamente fijadas, empleando el material absorbente establecido (que una vez empleado se considerará y será tratado como residuo), y se rehabilita el área afectada para su puesta en servicio de nuevo.

RP3: Realizar la carga y descarga de productos y materias auxiliares de cisternas, contenedores y otros elementos de transporte de mercancías.

CR3.1 En la carga y descarga de cisternas para ser transportadas se realizan las comprobaciones que indican los procedimientos: en vehículos tractores, remolques, cisterna, documentación de acompañamiento y de identificación, instalación, elementos auxiliares y otros que intervengan en la operación.

CR3.2 En la carga y descarga de cisternas se realizan todas las comprobaciones del producto transportado que se indiquen en los procedimientos: cantidad, calidad, procedencia, vía de suministro y otras.

CR3.3 Los residuos generados se transportan con la autorización previa, en la que conste que los mismos han recibido, en su caso, los tratamientos adecuados para evitar la contaminación del ambiente o riesgos para la salud.

CR3.4 Ante la presencia de un derrame, la limpieza se realiza siguiendo las instrucciones previamente fijadas, empleando el material de confinación o absorbente establecido (que una vez empleado se considerará y será tratado como residuo), y se rehabilita el área afectada para su puesta en servicio de nuevo.

CR3.5 En las actividades de trabajo, se tienen en cuenta los procedimientos de aplicación general y la información recibida sobre los aspectos legales y normativos a contemplar en: transporte de mercancías, transporte de mercancías peligrosas, requisitos de conductores y vehículos, medidas ambientales, medidas de seguridad, procedimientos ante vertidos y emergencias, u otros.

CR3.6 Las cantidades que se van a entregar o recibir son verificadas y contrastadas con la documentación de la expedición correspondiente.

CR3.7 Las etiquetas sobre precauciones de transporte y manejo se colocan adecuadamente y se suministra la documentación pertinente conforme a instrucciones de trabajo.

RP4: Realizar el almacenamiento de productos químicos, productos de acondicionamiento y materias auxiliares en condiciones especificadas y con la seguridad requerida en función de su uso posterior.

CR4.1 Los productos se identifican y relacionan correctamente con los listados, procedimientos, inventarios y otra documentación manejada en las operaciones asignadas.

CR4.2 Los productos se almacenan en los recipientes, depósitos, campas, y otros, de acuerdo a sus características y los procedimientos aplicables según su naturaleza.

CR4.3 El estado de los sistemas de almacenamientos (tanques, depósitos, silos, almacenes, campas o planchas, apilamientos, botellas, sacos, pallets, envases y otros) se revisa y mantiene en las condiciones físicas establecidas.

CR4.4 El estado de los productos almacenados (materias primas, auxiliares, productos finales, intermedios, aditivos, etc.) se revisa y mantiene en las condiciones físicas establecidas, y dentro del rango admisible en cuanto a sus propiedades.

CR4.5 El etiquetado, señalización, localización e identificación de los productos se mantiene en todo momento en un estado correcto para asegurar su uso posterior.

CR4.6 Los productos almacenados se mantienen constantemente en condiciones de orden, limpieza y seguridad a fin de evitar cualquier riesgo de incendio, explosión, contaminación del medio, toxicidad, corrosión, reactividad con otros productos o con el entorno, incompatibilidad, otros.

CR4.7 Los manuales, ETIQUETAS, FICHAS DE DATOS DE SEGURIDAD, documentación, normativas, procedimientos, formularios, albaranes, y otros se siguen, se cumplimentan y/o registran de acuerdo con los protocolos y procedimientos establecidos.

CR4.8 Los materiales y agentes químicos se colocan en el lugar establecido, sin invadir zonas de paso, de tal forma que se asegure su integridad, se facilite su identificación y manipulación.

CR4.9 Los productos caducados o que concurren en alguna circunstancia que obligue a su devolución se identifican o se sitúan claramente separados del resto de existencias para impedir cualquier confusión posible.

CR4.10 En la realización de los inventarios se colabora en el recuento y comprobación de existencias, de acuerdo a su nivel.

RP5: Realizar la recepción y expedición de productos químicos y materias auxiliares en las condiciones y características determinadas en la normativa para su adecuado uso posterior.

CR5.1 Las materias recepcionadas y expedidas se revisan con la correspondiente documentación suministrada, asegurando que se cumplen con las especificaciones de envasado, etiquetado, identificación y seguridad demandadas.

CR5.2 La documentación correspondiente para la expedición de la carga se prepara conforme a las instrucciones propias de cada material y se lleva el registro pertinente.

CR5.3 La expedición de materias fluidas, sólidos granulados y polvos a través de tuberías se llevan a cabo según las normas de seguridad, identificación, trazabilidad y ritmo de transporte establecidos.

CR5.4 Las cantidades que se van a entregar o recibir son verificadas de acuerdo al albarán de entrega o recepción respectivamente.

CR5.5 Las medidas para obtener el volumen o la masa del producto solicitado se realiza con los instrumentos adecuados y en las instalaciones apropiadas.

CR5.6 Los materiales se disponen y protegen en paletas, carretillas o en cualquier otro medio, de forma que se garantice su estabilidad durante el transporte, según lo establecido.

CR5.7 Los productos recepcionados son descargados y transportados de acuerdo a sus características y a los procedimientos establecidos.

RP6: Realizar las operaciones de puesta en marcha y parada, de una sección o área de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares siguiendo el procedimiento establecido.

CR6.1 Las condiciones de la instalación se adecuan según el tipo de trabajo a efectuar, verificando la disponibilidad de los equipos, aparatos, elementos, útiles e instrumentos.

CR6.2 Las pruebas previas a la utilización de los equipos, como estanqueidad, sistemas de protección, humedad, limpieza y otras, se realizan cumpliendo con el procedimiento establecido.

CR6.3 El estado de las áreas de descarga, envasado y expedición de materiales, en cuanto a orden, limpieza y seguridad, se comprueban previamente a su puesta en marcha.

CR6.4 Las instalaciones de los equipos en cuanto a la calidad del montaje de la parte mecánica, eléctrica y de los elementos móviles se verifica mediante ensayos previos, calibración y reglaje de los instrumentos de control.

CR6.5 En los equipos, máquinas e instalaciones para la recepción y expedición de productos químicos se actúa de forma que queden en las condiciones requeridas para su puesta en marcha.

CR6.6 El buen estado y funcionamiento de los equipos e instalaciones para la recepción y expedición de productos químicos se supervisa y se controla para asegurar un rendimiento óptimo.

CR6.7 Una vez concluida las operaciones de carga y descarga se limpia el área y se comprueba que no quedan restos de los productos manejados que puedan interaccionar con operaciones posteriores.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de acondicionado, envasado, empaquetado y reempaquetado, ensacado, almacenamiento, expedición (cintas transportadoras, conductos, tuberías, bombas, soplantes y compresores, carretillas, tolvas, dosificadores). Almacenado en (depósitos, tanques, contenedores, tolvas, silos, almacenes, campas). Elementos de regulación y control tales como: válvulas manuales, motorizadas o automáticas, reguladores, limitadores, entre otros. Sistemas de vacío. Sistemas de registro manual o informatizado. Herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación.

Productos y resultados:

Entregas a clientes y destinatarios de productos químicos dispuestos para su uso subsiguiente. Productos listos para su expedición. Productos químicos y materiales recepcionados y aceptados. Productos químicos y materiales expedidos. Documentos de logística, documentos de control de entrada y de salida revisados. Informe sobre existencias cumplimentado. Productos envasados o embalados.

Información utilizada o generada:

Manuales de las máquinas envasadoras, dosificadoras, acondicionadoras, embolsadoras, retractiladoras, emblistadoras, paletizadoras, bombas, contadores, etiquetadoras, lectoras de etiquetas y código de barras. Procedimientos de operación, puesta en marcha, parada y operaciones críticas. Diagramas de tuberías e instrumentación. Planos, esquemas de máquinas y equipos. Manuales y normas de seguridad (ADR); Manuales y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; Manuales normas y procedimientos de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Etiquetas y fichas de datos de seguridad Ficha de riesgos del puesto de trabajo. Convenio colectivo aplicable. Impresos y formularios establecidos. Manuales de uso de consolas o terminales informáticos. Fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas. Planos de instalaciones. Procedimientos de trabajo de mantenimiento. Normas de oficio de mantenimiento aplicable al puesto. Albaranes. Fichas de almacén. Inventarios. Órdenes de compra. Documentación relacionada con depósitos de cisternas y contenedores cisterna (informes, certificaciones, inspecciones, entre otras).

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR EL CONTROL EN LA RECEPCIÓN Y EXPEDICIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Nivel: 2

Código: UC1536_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Tomar muestras de los distintos productos químicos para verificar su calidad, aplicando criterios de muestreo, procedimientos y características especificadas.

- CR1.1 La muestra se toma según el procedimiento establecido, en el momento adecuado y en las condiciones establecidas.
- CR1.2 La muestra se identifica y se conserva adecuadamente para su posterior utilización en los correspondientes sistemas de control.
- CR1.3 Las características de la muestra según procedencia, lote y/o fecha de caducidad, códigos establecidos y naturaleza físico-química se identifican para establecer los ensayos correspondientes.
- CR1.4 Las cantidades de muestras se realizan teniendo en cuenta el tamaño adecuado para su posterior manipulación.
- CR1.5 Ante muestras de diferentes materiales, para evitar contaminaciones cruzadas se toman las precauciones necesarias.
- CR1.6 Los contenedores, recipientes, depósitos, u otros, que se abren para la obtención de muestra se cierran adecuadamente y se identifican como muestreados.
- RP2: Preparar y realizar los ensayos de calidad de las diferentes muestras para su recepción y expedición.
- CR2.1 Las técnicas de análisis están suficientemente definidas y su metodología se interpreta correctamente, en función de los objetivos previstos.
- CR2.2 Las medidas manuales o con intervención manual se realizan con los medios, precauciones, instrumental y procedimientos establecidos con la frecuencia y momento adecuados.
- CR2.3 Las desviaciones entre las medidas realizadas y los resultados esperados se detectan, y se comprueban a tiempo.
- CR2.4 Los instrumentos y equipos están calibrados convenientemente para su uso correcto.
- CR2.5 Las determinaciones analíticas para el control de calidad de los productos se ejecutan atendiendo a la metodología y secuencias previstas.
- CR2.6 El material, aparatos y reactivos se utiliza empleando el mínimo imprescindible, para evitar generar residuos innecesarios.
- RP3: Mantener y manipular los equipos de análisis en condiciones adecuadas y según normas, manuales y planes establecidos.
- CR3.1 El material y equipos de análisis se comprueba estén en perfecto estado de limpieza y preparados para su uso, quedando de igual manera al finalizar su utilización.
- CR3.2 El desarrollo de las actividades del control de los productos se realiza aplicando criterios que eviten el deterioro de los instrumentos y aparatos utilizados.
- CR3.3 Los equipos y servicios auxiliares de análisis se mantienen en estado operativo de acuerdo a manuales y a planes de mantenimiento.
- CR3.4 Los reactivos y productos auxiliares se almacenan y conservan en las condiciones previstas en las normas de buenas prácticas.
- RP4: Manejar los sistemas de control local asociados a las operaciones logísticas en instalaciones químicas para asegurar los suministros o expediciones.
- CR4.1 Los instrumentos de control local se preparan durante las paradas y puestas en marcha, ajustándolos en las consignas que correspondan a cada momento de la secuencia de operaciones.
- CR4.2 La medida continua de variables para el control local de la dosificación se mantiene en funcionamiento correcto de acuerdo a las normas establecidas.
- CR4.3 Los dispositivos de medida continua de variables en el control local se mantienen en funcionamiento dentro de los rangos establecidos.
- CR4.4 Las anomalías detectadas por desviación de las medidas obtenidas del control local, respecto a la situación del proceso, se detectan y comprueban con la antelación necesaria, contrastando los valores obtenidos con los establecidos en los planes y tomando las medidas correctoras propias de su nivel para mantener el proceso bajo control.

CR4.5 Los instrumentos de control se mantienen limpios y en perfecto estado de uso o funcionamiento, detectando y transmitiendo las necesidades de mantenimiento de los mismos.

RP5: Aplicar normas de seguridad, eliminación de residuos y condiciones de medio ambiente en la realización del control de calidad en la recepción y expedición de productos.

CR5.1 El desarrollo de las actividades del control de los productos se realiza aplicando las normas de seguridad establecidas en cada caso.

CR5.2 Las actividades de control de materias primas se llevan a cabo en las zonas preparadas adecuadamente para esta finalidad.

CR5.3 Para la correcta disposición de los residuos generados en el análisis de materias primas, se utilizan recipientes y zonas predeterminadas.

CR5.4 En la eliminación de residuos y preservación ambiental de la zona de trabajo se aplican las normas establecidas.

CR5.5 Tanto en la toma de muestras como en el análisis posterior de las mismas se emplean los EPI's establecidos en los protocolos.

RP6: Registrar adecuadamente los datos y resultados obtenidos en la recepción y expedición de productos, así como canalizar la información en el soporte y destino establecido, de forma que se garantice la trazabilidad del proceso.

CR6.1 Los resultados obtenidos se registran adecuadamente en el soporte correspondiente según normas y protocolos establecidos.

CR6.2 En cada tipo de análisis según procedencia, tamaño, estado físico y destino se preparan los formularios establecidos y la metodología para su utilización.

CR6.3 Los resultados obtenidos se canalizan adecuadamente al destino correspondiente, atendiendo criterios previamente establecidos.

CR6.4 La identidad del personal responsable del muestreo y el acceso a los datos del mismo se registran para comprobaciones posteriores pertinentes.

CR6.5 Los medios y soportes informáticos aplicados al control de calidad se utilizan adecuadamente.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos e instrumentos de medida y ensayo (balanzas, termómetros, manómetros, caudalímetros, densímetros, pHmetros, voltímetros, amperímetros, otros). Equipos y útiles de toma de muestra (muestreadores manuales y automáticos). Sistemas de control local (transmisores, convertidores, reguladores neumáticos o electrónicos y sistemas digitales locales). Elementos finales de control (convertidores, válvulas, actuadores, entre otros). Analizadores automáticos. Sistemas de registro manual o informatizado. Herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación. Válvulas, tuberías y accesorios, bombas, elementos de impulsión de fluidos. Reactivos y productos auxiliares propios para los ensayos de control de calidad.

Productos y resultados:

Equipos de análisis calibrados. Muestras obtenidas en el análisis de control del proceso. Procedimientos aplicables a distintos muestreos y productos, instrucciones de trabajo, cronogramas y registros detallados (calibraciones, muestreos) realizados. Muestras en estado sólido, líquido y gas de materias primas, productos acabados y de material de acondicionamiento obtenidas. Registros y documentos de muestras y de análisis realizados. Resultados de análisis a nivel local.

Información utilizada o generada:

Procedimientos de operación, puesta en marcha, parada y operaciones críticas en analizadores automáticos. Manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; 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. Convenio colectivo aplicable. Impresos y formularios establecidos. Manuales de uso de consolas o terminales informáticos. Fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas. Planos de las instalaciones. Boletines de ensayo con datos registrados. Procedimientos escritos normalizados de limpieza de material, de muestreo, de transporte y de conservación de muestras. Normativa de calidad de laboratorio. Referencias bibliográficas específicas del muestreo. Manuales e instrucciones de equipos de análisis. Registros de cada etapa del muestreo. Normativa de seguridad aplicable. Documentos de registros de datos. Fichas de muestreo. Histórico de material.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: ACTUAR BAJO NORMAS DE CORRECTA FABRICACIÓN, SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTALES**Nivel: 2****Código: UC0048_2****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Operar equipos, maquinas e instalaciones según las normas y recomendaciones de seguridad.

CR1.1 Durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias se respetan y aplican las normas y procedimientos de seguridad establecidos.

CR1.2 Los trabajos en áreas clasificadas se realizan de manera que las herramientas, protecciones y equipos utilizados son acordes a la normativa interna y, las prescripciones de prevención de aplicación general.

CR1.3 Las situaciones anómalas o imprevistas se comunican y se adoptan las medidas de seguridad posibles y necesarias.

CR1.4 Todos los trabajos ejecutados se realizan en condiciones de seguridad, de acuerdo con las normas internas.

CR1.5 Las normas y procedimientos de seguridad en la operación de equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos identificados en el área de trabajo y su prevención, se conocen al nivel requerido.

CR1.6 Los productos químicos que son manejados en los diferentes equipos, se clasifican desde la óptica de su seguridad o agresividad, identificándose la simbología de seguridad.

RP2: Operar equipos, máquinas e instalaciones según normas y recomendaciones medioambientales.

CR2.1 Durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias se respetan y aplican las normas y procedimientos destinados a mantener los parámetros relacionados con el medio ambiente, dentro de los márgenes establecidos.

CR2.2 Las anomalías en los parámetros medio ambientales se comunican en tiempo y forma establecidos.

CR2.3 La composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas eliminadas del proceso se vigila y controla.

CR2.4 Las operaciones de corrección necesarias para reestablecer desviaciones de los parámetros de naturaleza medio ambiental, se realizan o se transmite la necesidad de su realización en forma y tiempo establecidos.

CR2.5 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 se conocen al nivel requerido.

RP3: Prevenir riesgos a las personas, propios y ajenos, mediante el adecuado empleo de equipos de protección individual.

CR3.1 Los equipos de protección individual se emplean cuando y según requieren los procedimientos y los permisos de trabajo.

CR3.2 Los equipos de protección individual se dejan en buen estado de uso tras ser utilizados.

CR3.3 Las instrucciones de uso y el funcionamiento de los equipos de protección individual se conocen de forma precisa.

CR3.4 La operatividad de los equipos se comprueba previamente a su utilización.

RP4: Participar activamente en las prácticas, simulacros y emergencias según los procedimientos y planes establecidos.

CR4.1 Durante las prácticas, simulacros y emergencias, se actúa de acuerdo a lo previsto en los planes de emergencia.

CR4.2 Durante las prácticas, simulacros y emergencias, se aplican los procedimientos de atención y salvamento prescritos.

CR4.3 Durante las prácticas, simulacros y emergencias, se utilizan los EPIS y equipos de seguridad de manera adecuada y con destreza.

CR4.4 Durante las prácticas, simulacros y emergencias, se actúa adecuadamente en las operaciones individuales o de grupo para casos de emergencia.

CR4.5 Durante y después de las situaciones de emergencia, se colabora en la notificación e investigación de los hechos y de las causas como medida de prevención.

CR4.6 Ante una situación de emergencia se actúa de inmediato, controlándola o comunicándola para la activación de los planes de emergencia previstos.

CR4.7 Los planes de emergencia y la actuación particular en caso de producirse se conocen de forma precisa.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Sistemas de transporte de materia (cintas transportadoras, conductos, tuberías), sistemas de almacenamiento (depósitos, tanques, contenedores, silos, almacenes), equipo de proceso (reactores, depósitos, columnas de destilación, separadores, intercambiadores, turboexpanders, turbinas de gas), elementos de regulación y control (válvulas manuales, motorizadas o automáticas, reguladores, limitadores), sistemas de vacío; extrusores; sistemas de registro manual o informatizados, herramientas y útiles auxiliares, sistemas de comunicación. Sistema diluvio, hidrantes, mangueras, cortinas, monitores, Detectores de Gases y Humos, Equipos respiración autónoma, EPI's en general (casco, zapatos, ropa ignífuga, goggles, pantallas faciales, gafas seguridad, mascarillas, filtros, entre otros). Sistemas absorbentes derrames, señales acústicas, etc. Diamantes de Peligro.

Productos y resultados:

Productos finales; materias primas; materiales auxiliares; catalizadores y productos especiales; productos acabados; muestras; material de acondicionamiento (envases, cierres, etiquetas); vapor de agua; gases inertes; aire comprimido; combustibles (gases, líquidos y sólidos).

Información utilizada o generada:

Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; diagramas P&I; planos o esquemas de las máquinas y equipos; manuales y normas de seguridad; manuales,

normas y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; 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; convenio colectivo aplicable; impresos y formularios establecidos; manuales de uso de consolas o terminales informáticos; fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas; planos de las instalaciones.

MÓDULO FORMATIVO 1: OPERACIONES DE PREPARACIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS E INSTALACIONES DE LOGÍSTICA, Y SERVICIOS AUXILIARES

Nivel: 2

Código: MF1534_2

Asociado a la UC: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Identificar las principales causas de disfunción en equipos, máquinas e instalaciones propias de operaciones de logística y servicios auxiliares.
- CE1.1 Asociar los distintos tipos de materiales utilizados en los equipos de distribución, carga y descarga de productos en función de su uso y posibles alteraciones de fatiga, corrosión y desgaste propio de los mismos.
 - CE1.2 Identificar problemas de mantenimiento y conservación de las instalaciones y elementos susceptibles de desgastes y daños.
 - CE1.3 Relacionar los efectos de los distintos tipos de productos químicos manipulados y transportados sobre las instalaciones, interpretando las variaciones y disfunciones que pueden producir.
 - CE1.4 A partir de un supuesto práctico de un circuito de distribución de productos con parámetros definidos y con un problema de disfunción de los mismos: proponer soluciones, actuando en los equipos de bombas, válvulas, sistemas de control y en las condiciones de funcionamiento, razonando el alcance de la solución.
 - CE1.5 Explicar los procedimientos de intervención de los equipos, máquinas e instalaciones en cuanto a su funcionamiento anómalo.
 - CE1.6 Manipular correctamente la documentación asociada a la generación de órdenes de trabajo para la reparación de averías detectadas, así como la documentación que permita la comprobación posterior del buen funcionamiento.
- C2: Explicar las operaciones de preparación de equipos, máquinas e instalaciones de acondicionamiento y servicios auxiliares.
- CE2.1 Describir un precomisionado y comisionado en una instalación auxiliar de energía.
 - CE2.2 Explicar las pruebas de vacío, de presión, y las de estanqueidad realizadas en las diferentes instalaciones y equipos.
 - CE2.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, identificar la señalización requerida en las distintas etapas del proceso de preparación de equipos, básicamente en la puesta en marcha y parada.
 - CE2.4 Describir las comprobaciones a efectuar en los diferentes equipos e instrumentos previas a su puesta a punto.
- C3: Describir esquemas de instalaciones de distribución de materias fluidas en áreas de recepción y expedición de productos químicos.
- CE3.1 Interpretar y representar gráficamente la simbología industrial de válvulas, uniones de tuberías y accesorios en una instalación de transporte de fluidos con información técnica obtenida de los equipos de transporte e impulsión.

CE3.2 Analizar el sistema de transporte en la recepción, impulsión y/o emisión de líquidos, mediante bombas, y clasificarlos según su principio, función y finalidad.

CE3.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, emitir hipótesis de selección de bombas en función de las características del fluido que impulsa, del tipo de conducción y de las curvas características para lograr un óptimo rendimiento.

CE3.4 Diferenciar sistemas de transporte de gases en circuitos de baja o alta presión.

CE3.5 Relacionar ciclos de compresión de gases con los elementos constructivos y tipos de operación de transporte.

C4: Distinguir los principales métodos de producción, transmisión, distribución y utilización de energía térmica y eléctrica en instalaciones de recepción, almacenamiento y expedición de productos químicos.

CE4.1 Describir las principales técnicas de producción y conservación de la energía térmica y eléctrica.

CE4.2 Diferenciar las diferentes formas de transmisión del calor.

CE4.3 Describir la función de los elementos constructivos de los equipos de transmisión de calor y energía eléctrica a partir de manuales y esquemas de equipos.

CE4.4 Justificar la aplicación de la transferencia de energía a las operaciones de carga, conservación y descarga de productos químicos.

CE4.5 A partir de un diagrama de flujo de un proceso de transferencia de energía:

- Identificar las fuentes de producción de calor y otras energías.
- Interpretar el flujo de energía en la operación.
- Reconocer equipos, instrumentos y aparatos.

C5: Relacionar las propiedades de los gases con sus usos en su transporte y aplicaciones en servicios auxiliares.

CE5.1 Relacionar las variables de presión, volumen, temperatura y otras variables, con las leyes que las rigen y los instrumentos que las miden.

CE5.2 Explicar el proceso de acondicionamiento del aire, y otros gases en cuanto a secado, humidificación y purificación, en relación con su aplicación a las operaciones de manipulación y conservación de los productos químicos.

CE5.3 Identificar las posibles causas de disfunción en instalaciones de distribución y acondicionamiento de gases.

CE5.4 Describir los riesgos propios en la manipulación de gases y gases a presión en cuanto a sus efectos nocivos en las áreas de manipulación de los mismos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C1 respecto a CE1.2 y CE1.4; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.2 y CE3.4; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.3 y CE5.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y las normas internas de la empresa.

Contenidos:

1. Química y Física aplicada, sustancial para operadores

Química aplicada: Elementos químicos, su ordenación, nomenclatura y formulación. Reacciones químicas: Equilibrios químicos. Estequiometría. Leyes de los gases. Disoluciones (concentración; solubilidad; conductividad; pH). Hidrólisis. Principales compuestos orgánicos e inorgánicos.

Física aplicada: Factores de conversión. Volumen y Capacidad. Cinemática y Dinámica: conceptos básicos. Trabajo y Potencia. Estática: conceptos básicos. Principio de conservación de la energía mecánica. Energía cinética y potencial. Presión (hidrostática y estática de

fluidos). Peso específico, densidad, viscosidad. Puntos de ebullición y de fusión. Presión de vapor y presión parcial. Propiedades ópticas del material (refracción, color).

2. Termodinámica, Mecánica de Fluidos y Electricidad esencial para operadores

Naturaleza del calor: Propiedades del calor. El calor como energía. Estados de la materia (cambios de estado). Calor y temperatura. Unidades de calor y escalas de temperatura. Propiedades térmicas de los productos (calor de fusión, calor de vaporización, calor específico).

Transferencia de calor (flujo de calor, conducción, convección, radiación).

Mecánica de fluidos: La naturaleza de los fluidos: Estados de agregación de la materia. Los fluidos y el concepto de fuerza. Concepto de presión. Tipos de fluidos. La compresibilidad de los gases. La incompresibilidad de los líquidos. La viscosidad. La gráfica de temperatura-viscosidad. Leyes del comportamiento de los gases. Problemas relativos al manejo de gases. Estática de fluidos: La naturaleza de la presión estática.

Electricidad: Corriente eléctrica, Intensidad de corriente. Voltaje. Corriente continua. Corriente alterna. Ley de Ohm; Resistencia de un conductor filiforme. Resistividad (Efecto Joule, Potencia eléctrica). Unidades eléctricas. Motores eléctricos: tipos y utilización.

3. Equipos de plantas químicas, servicios auxiliares y mantenimiento de primer nivel de los mismos

Operación de los servicios auxiliares: Redes auxiliares de vapor, nitrógeno, aire comprimido, aire de instrumentos, agua de servicios, sistema de depuración de gases (antorchas), entre otras.

Equipos de las plantas químicas: Fundamentos del reglamento de elementos a presión. Válvulas de seguridad. Generalidades de elementos de uso en planta: estructuras, soportes, canalizaciones, obra civil. Corrosión, incrustación. Tuberías, accesorios (bridas, codos, ramificaciones, accesorios en línea, juntas, accesorios de expansión, soportes), purgadores de vapor, filtros. Especificaciones y representación de tuberías. Válvulas. Elementos de las válvulas, materiales, clasificación (válvulas manuales, válvulas automáticas, válvulas motorizadas). Interpretación de planos y esquemas. Diagramas de flujo. Diagramas eléctricos. Nomenclatura de equipos y elementos.

Mantenimiento de primer nivel: Mantenimientos predictivo y correctivo. Limpieza de equipos.

Lubricación y engrase de equipos en movimiento. Verificación de empaquetaduras de bombas y válvulas. Pruebas de estanqueidad en instalaciones de fluidos. Verificación de equipos eléctricos y sistemas de protección.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Taller de química industrial de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación de áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: OPERACIONES DE MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS EN RECEPCIÓN Y EXPEDICIÓN

Nivel: 2

Código: MF1535_2

Asociado a la UC: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Manejar diferentes equipos de envasado, etiquetado, agrupamiento, retractilado y paletización describiendo sus características y sus prestaciones.

CE1.1 Representar esquemas de máquinas, equipos y otros elementos, utilizando simbología y nomenclatura adecuada.

CE1.2 Describir las máquinas y elementos propios de las instalaciones de envasado y acondicionado de productos, desarrollando los procedimientos normalizados de trabajo de dichas operaciones.

CE1.3 Interpretar los manuales técnicos de las máquinas y elementos más relevantes.

CE1.4 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, actuar sobre las variables de una máquina de envasado automático, determinando los valores promedios, desviación típica y demás parámetros estadísticos relacionados con la normativa sobre pesos y volúmenes.

CE1.5 Identificar las distintas formas de etiquetado de los productos en atención a su distribución, peligrosidad, riesgo químico, reactividad, caducidad y almacenamiento.

CE1.6 Describir las principales etapas del proceso de dosificación y acondicionamiento de productos químicos, explicando el flujo de materiales en una planta química, relacionándolo con la organización y estructura de la misma.

CE1.7 Justificar la importancia que sobre la calidad del producto tiene la fase de dosificación y de acondicionamiento.

CE1.8 Describir los sistemas de alimentación del material de acondicionamiento en las líneas de envasado.

C2: Ordenar y clasificar materias y productos químicos en función de su almacenamiento industrial.

CE2.1 Distinguir las principales técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de materias y productos químicos.

CE2.2 Identificar las principales condiciones y criterios de ordenación de los productos recepcionados y acabados teniendo en cuenta el riesgo químico.

CE2.3 Distinguir los modos de clasificación de productos químicos en su almacenamiento industrial.

CE2.4 Describir varios itinerarios lógicos para ordenar y almacenar los productos químicos según exigencias de almacenamiento.

CE2.5 Aplicar los procedimientos de control de existencias y elaboración de inventarios en un supuesto práctico convenientemente caracterizado.

CE2.6 Aplicar equipos y programas informáticos de control de almacén en un supuesto práctico convenientemente caracterizado.

CE2.7 En un supuesto práctico de ordenación y almacenamiento de materiales y productos químicos:

- Definir las principales técnicas y equipos utilizados para el almacenamiento de productos sólidos, líquidos y gaseosos.
- Distinguir los criterios de almacenamiento de productos químicos en función de sus incompatibilidades.
- Explicar las condiciones de conservación del producto según la simbología que aparece en la etiqueta y/ o en el embalaje.

- Identificar las principales condiciones de ordenación de los productos químicos.
 - Efectuar el marcaje de los productos y materiales de acuerdo con el sistema establecido.
 - Colocar los diferentes materiales o agentes químicos en el lugar establecido.
 - Identificar los productos caducados o que concurren en alguna circunstancia de retirada.
- C3: Operar en instalaciones y equipos de carga y descarga de productos químicos y materias auxiliares siguiendo procedimientos.
- CE3.1 Identificar las distintas formas de carga y descarga de productos químicos en atención a su estado de agregación.
- CE3.2 Comprobar la estanqueidad de los equipos de carga y descarga de productos químicos en cuanto a mangueras, racors, elementos de impulsión, purgas, entre otros.
- CE3.3 Comprobar las operaciones de carga y descarga de productos químicos de acuerdo a instrucciones internas y externas.
- CE3.4 Complimentar boletines y albaranes en la expedición y/o recepción de materias, atendiendo a las características propias del producto y de la zona de carga y descarga.
- CE3.5 Interpretar las instrucciones establecidas en el caso de roturas de cargas sólidas, derrame de líquidos, fuga de gases y otras disfunciones producidas en las operaciones de carga y descarga.
- CE3.6 Ante un supuesto práctico de recepción o expedición de mercancías debidamente caracterizado:
- Determinar la composición del lote.
 - Precisar las comprobaciones a efectuar en recepción o previas a la expedición.
 - Contrastar la documentación e información asociada.
 - Detallar la protección con que se debe dotar al lote.
 - Describir la correcta colocación del lote.
 - Obtener la ficha de seguridad de todos los productos que constituyen el lote a recibir o expedir.
 - Verificar las condiciones que debe reunir el medio de transporte.
- CE3.7 Comprobar todos los elementos que intervienen en una carga o descarga de una cisterna con materia peligrosa (líquido, gas licuado): vehículo tractor, remolque, cisterna, cantidad de producto, calidad, documentación de vehículos y conductor.
- C4: Manejar y analizar diferentes materiales de envase, embalaje, y etiquetado de productos químicos.
- CE4.1 Analizar las características de papel, cartón, materias plásticas, metal y otros materiales de embalaje en cuanto a su comportamiento para contener diferentes productos químicos.
- CE4.2 Analizar diferentes tipos de adhesivos utilizados en cierres, precintados, etiquetados y otros.
- CE4.3 Diferenciar el envasado de productos químicos por partidas o lotes de los distribuidos por tubería o graneles.
- CE4.4 Interpretar la función y finalidad de los materiales y productos auxiliares utilizados en el envasado de productos químicos.
- CE4.5 Describir la peligrosidad y condiciones de manipulación correcta de los productos de envasado y etiquetado, teniendo en cuenta el riesgo químico, según las normas de seguridad predeterminadas.
- CE4.6 Describir los sistemas de impresión para el marcaje y codificación de materiales de acondicionamiento.

C5: Analizar las condiciones de manipulación de materiales y productos químicos para su carga o descarga, teniendo en cuenta las medidas de seguridad, prevención de riesgos y señalización del entorno de trabajo.

CE5.1 Reconocer la documentación o instrucciones que deben acompañar las mercancías objeto de carga, descarga o traslado en su flujo logístico.

CE5.2 Describir los métodos de medición y cálculo de cargas para su correcta manipulación.

CE5.3 Analizar los distintos medios de transporte internos y externos, sus condiciones básicas de utilización, así como su relación por las cargas que manipulan.

CE5.4 Identificar los riesgos en general y químicos en particular derivados del manejo de máquinas automotoras y de tracción o empuje manual, así como los relacionados con el manejo de cargas.

CE5.5 Ante un supuesto práctico de carga, transporte y descarga de productos químicos:

- Interpretar la información facilitada.
- Describir las características que deben reunir los embalajes y envases y los productos químicos.
- Seleccionar el equipo de manipulación de acuerdo a la carga o transporte.
- Enumerar las precauciones a tener en cuenta en las operaciones de carga, descarga o transporte.
- Explicar la documentación asociada a los movimientos de carga con riesgo químico.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.2 y CE1.4; C2 respecto a CE2.4 y CE2.7; C3 respecto a CE3.2, CE3.3 y CE3.7; C4 respecto a CE4.3 y CE4.4 y C5 respecto a CE5.5.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y las normas internas de la empresa.

Contenidos:

1. Recepción de productos químicos

Identificación, codificación y señalización de productos: Métodos de identificación como etiquetado, código de barras, código de colores y otros. Etiquetado en función de sus propiedades físicas, químicas y de seguridad. Sistemas de generación y pegado de etiquetas: impresión manual y automática. Técnicas de codificación: chorro de tinta, impresión por transferencia, grabado láser y otros. Técnicas de etiquetado: adhesivos húmedos, hot melt, serigrafía, impresión y grabado en línea.

Fichas de seguridad de productos químicos y materias auxiliares: Estructura de las fichas de seguridad. Manejo, interpretación y aplicación. Tipos de fichas en función de sus características, estado físico, finalidad y trazabilidad.

2. Carga, descarga y movimiento de productos químicos

Carga, descarga y movimiento de productos sólidos: Movimiento con puentes-grúa. Carretillas autopropulsadas. Cintas transportadoras. Transporte neumático. Básculas y pesaje de vehículos. Paletización de la carga. Estabilidad de la carga. Condiciones de seguridad aplicables.

Carga, descarga y movimiento de productos líquidos: Bombeo. Operación con bombas según el tipo: centrífugas y alternativas. Curvas características de bombas y su aplicación a la operatoria: NPSH. Canales de circulación de líquidos. Transporte en vehículos: remolques y contenedores. Transporte por carretera y ferrocarril. Normativa ADR. Comprobaciones en la carga y descarga de cisternas de materias peligrosas: tractoras, remolques, cisternas,

documentación de vehículos, cantidad y calidad de la carga y personales. Básculas y pesaje de cisternas. Condiciones de seguridad aplicables. Procedimiento frente a derrames.

Carga, descarga y movimiento de gases y gases licuados: Transporte de gases por tubería: compresión y calentamiento del gas. Gasoductos. Estaciones de compresión y distribución de gases a baja y media presión. Licuación de gases. Estaciones licuadoras. Botellas a presión: gases inertes, aire comprimido, hidrógeno y otros combustibles. Condiciones de seguridad aplicables. Comprobaciones en la carga y descarga de cisternas de gases licuados: tractoras, remolques, cisternas, documentación de vehículos, cantidad y calidad de la carga, y personales.

3. Almacenamiento de productos químicos

Almacenamiento de productos sólidos: La operatoria de las campas o planchas: sólidos en polvo o granza a cielo abierto. Almacenamiento en silos. Operatoria de silos. Almacenamiento en big-bags y sacos: Ensacado manual, ensacadoras automáticas y apilamiento en palés. Almacenes inteligentes, automatizados, intermedios y de productos de bajo volumen. Condiciones de seguridad aplicables.

Almacenamiento de productos líquidos: Tanques de almacenamiento: prueba y calibración de tanques, llenado de tanques y vaciado. Sistemas de sellado en tanques de productos inflamables (gases inertes y antorchas). Tipos de tanques: abiertos, cerrados y de techo flotante. Detalles constructivos. Operación en tanques de techo flotante. Tanques abiertos. Depósitos a presión: llenado, vaciado y en atmósferas internas inertes. Garrafas y otros recipientes. Sistemas de llenado automático. Condiciones de seguridad aplicables.

Almacenamiento de gases y gases licuados: Depósitos a presión: presión de equilibrio, llenado y vaciado. Sistemas de seguridad de recipientes y esferas: su operatoria. El gas natural: tanques criogénicos, operación, sistema de frío y licuación. Almacenamiento de gases no licuados a presión: Llenado de bombonas. Condiciones de seguridad aplicables.

4. Envasado y embalado de productos químicos y sus residuos generados

Envasado y embalado de productos químicos: Envases: características y funciones. Clasificación en función de su naturaleza: Papel, cartón, plástico, vidrio, metal, madera, combinados, laminados y tetra-brick. Clasificación en función de su finalidad: Cisternas, graneles y contenedores. Clasificación en función de su tamaño: Big bags, sacos, paletas, bidones y frascos. Limpieza y reutilización. Hermeticidad y venteo. Máquinas de envasado: por peso, por volumen, a vacío, en atmósfera inerte, por unidades y por lotes. Máquinas de etiquetado y codificado. Sistemas de verificación de control de peso, volumen, taraje y variabilidad. Adecuación e incompatibilidades entre productos y envases, y de productos entre si.

Tratamiento de productos y residuos generados: Acondicionamiento de residuos para transporte e inertizado. Legislación sobre residuos de envases y productos químicos.

5. Control de seguridad en la conservación en el almacenamiento de productos químicos

Vigilancia y conservación de productos almacenados: Condiciones de almacenamiento. Sólidos: temperatura de almacenamiento, humedad, nivel o altura. Estabilización: apilamiento, adhesivos antideslizantes, emblistado y otros. Normalización: AECOC y RAL. Líquidos: temperatura de almacenamiento (máxima, mínima, hielo), presión de vapor, nivel y estabilidad de líquidos. Gases: presión máxima y relación presión-temperatura. Gases licuados: diagramas de equilibrio.

Sucesos (seguridad): Sucesos en tanques: Bleve, run-over. Fugas de gas y explosiones. Fugas autoinflamables. Explosiones de polvo. Volcados y derrumbes. Atascos en tuberías (relación viscosidad-temperatura).

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Taller de química industrial de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: CONTROL DE CALIDAD EN LA RECEPCIÓN Y EXPEDICIÓN DE PRODUCTOS QUÍMICOS

Nivel: 2

Código: MF1536_2

Asociado a la UC: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar los sistemas de control de calidad utilizados en un proceso de control de materias primas y productos acabados con la gestión de calidad del proceso químico.

CE1.1 Describir la gestión de la calidad identificando sus elementos y la relación con los objetivos del control de las materias analizadas.

CE1.2 Identificar la metodología y las técnicas asociadas al control de calidad en operaciones de logística en química.

CE1.3 Reconocer los documentos utilizados en un sistema de control de calidad, tales como normas, procedimientos, protocolos o gráficos de control.

CE1.4 Relacionar las normas de calidad con la necesidad de realizar un trabajo bien hecho en química.

C2: Determinar los métodos de comprobación y control de la calidad usuales de los productos químicos.

CE2.1 Identificar los sistemas usuales de comprobación de la calidad de los productos recepcionados o expedidos, así como del material de envasado y acondicionado.

CE2.2 Ordenar y clasificar productos químicos atendiendo a sus propiedades físicas, químicas y reactivas, en condiciones de seguridad y calidad, y realizar fichas con sus especificaciones.

CE2.3 Relacionar el control de las variables utilizadas en la descarga y almacenamiento de productos químicos con la variación de la calidad de las materias primas.

CE2.4 Distinguir los diferentes métodos, manuales o automáticos para la determinación de los parámetros de calidad.

CE2.5 Determinar los materiales, identificar aparatos, instrumentos, equipos e instalaciones que intervienen en el control local asociado a la logística de productos químicos.

- C3: Tomar, preparar y acondicionar muestras en la recepción, expedición y almacenamiento de productos químicos y materias auxiliares.
- CE3.1 Distinguir los principales métodos utilizados en el muestreo manual o automático de una sustancia para su posterior determinación analítica.
- CE3.2 Identificar los equipos e instrumentos para la toma de muestras según su estado y condiciones físicas de la materia prima.
- CE3.3 Seleccionar el envase adecuado para la toma de las muestras en las condiciones requeridas según su naturaleza.
- CE3.4 Identificar las muestras tomadas utilizando los medios adecuados para distinguirlas de patrones y otras muestras.
- CE3.5 Identificar la frecuencia, lugar y condiciones que deben ser especificadas en un procedimiento de toma de muestras.
- CE3.6 En un caso práctico de toma de muestra:
- Seleccionar los instrumentos adecuados al tipo de muestra a tomar.
 - Elegir el recipiente donde debe ser recogida la muestra en función de su naturaleza.
 - Tomar una cantidad representativa de muestra.
 - Etiquetar la muestra de acuerdo con los protocolos de trabajo.
 - Conservar la muestra en las condiciones requeridas por su naturaleza.
 - Redactar el informe asociado a la toma de la muestra.
 - Identificar y señalar el lote o contenedor del que ha sido tomada la muestra.
- C4: Efectuar medidas de variables fisicoquímicas relacionadas con el control de calidad del producto y materias primas.
- CE4.1 Definir los conceptos de las principales propiedades fisicoquímicas, expresando las unidades correspondientes y resolviendo ejemplos de cambios en sistemas de unidades.
- CE4.2 Efectuar determinaciones prácticas de ensayos físicos y químicos, manipulando correctamente el material y respetando las medidas de seguridad, con el fin de obtener una medida con precisión apropiada.
- CE4.3 Elegir entre diferentes técnicas o instrumentos la que mejor corresponde al tipo de materia a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada, dentro de las usuales.
- CE4.4 Relacionar los resultados obtenidos en las diferentes determinaciones fisicoquímicas en función de los instrumentos y aparatos utilizados.
- CE4.5 Interpretar las instrucciones de calibrado de los distintos aparatos e instrumentos, de acuerdo a las experiencias a realizar.
- CE4.6 Aplicar las normas de buenas prácticas de laboratorio en la realización de los diferentes ensayos y determinaciones.
- CE4.7 Explicar las diferentes técnicas para minimizar o eliminar los restos de muestras analizadas o los residuos generados en su análisis.
- C5: Tratar datos para obtener resultados aplicando técnicas estadísticas, realizando gráficos y elaboración de informes, así como emitir boletines y albaranes de los productos sometidos al control de calidad.
- CE5.1 Construir tablas de datos y representarlos gráficamente en distintos tipos de escalas.
- CE5.2 Expresar los resultados numéricos con el número de dígitos correctos en función de la precisión de los instrumentos de medida.
- CE5.3 Identificar los elementos que componen un informe según los objetivos que se pretenden con su elaboración.
- CE5.4 Evaluar los resultados obtenidos rechazando aquellos que pueden ser sospechosos en su obtención.
- CE5.5 Expresar los informes con la terminología técnica y química adecuada.

- CE5.6 Utilizar los programas y equipos informáticos propios en la gestión de los análisis y expedición de boletines e informes.
- CE5.7 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del lote recepcionado o expedido.
- C6: Describir los riesgos de los productos químicos y su manipulación, así como los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio, identificando las medidas preventivas.
- CE6.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.
- CE6.2 Identificar los criterios de seguridad que se deben seguir en la manipulación de productos químicos de diferente naturaleza.
- CE6.3 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio.
- CE6.4 Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgo.
- CE6.5 Relacionar los diversos equipos de protección individual (EPI) con los factores de riesgo.
- CE6.6 Aplicar técnicas para la eliminación de pequeñas cantidades de sustancia en el laboratorio y seguir las normas establecidas para su gestión.
- C7: Describir las condiciones de llegada o salida de los productos químicos así como la documentación asociada a la logística.
- CE7.1 Comprobar el peso o volumen de los productos recepcionados o expedidos, teniendo en cuenta las unidades de medida, la tara de los recipientes, el calibrado de los equipos y la correcta identificación del material medido.
- CE7.2 Reconocer la documentación de que deben ir dotadas las mercancías entrantes y las de expediciones.
- CE7.3 Identificar y describir los métodos de protección de mercancías de acuerdo a su transporte.
- CE7.4 Explicar la simbología asociada al embalaje de los productos químicos.
- CE7.5 Describir las condiciones que deben reunir los medios de transporte de los productos químicos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:
C2 respecto a CE2.2 y CE2.5; C3 respecto a CE3.1 y CE3.6; C4 respecto a CE4.2 y CE4.5; C5 respecto a CE5.7 y C7 respecto a CE7.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo.

Respetar los procedimientos y las normas internas de la empresa.

Contenidos

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

Gestión y control de calidad: Concepto de calidad de un producto y medidas de calidad.

Garantía de calidad de los productos. Manuales de calidad y normativa. Buenas prácticas de laboratorio.

Recepción y expedición de productos químicos: Etiquetado de materiales: Etiquetas de contenido, de manipulación y de envío. Documentación asociada al movimiento de productos químicos. Aspectos administrativos en el movimiento de productos químicos. Medida de masas y volúmenes de materias químicas. Registros de entrada y salida.

2. Procedimientos de buenas prácticas en la toma de muestras

Toma de muestras: Técnicas de toma de muestras para: Materias sólidas homogéneas y heterogéneas; sólidos pulverulentos; líquidos miscibles, inmiscibles y suspensiones;

gases y gases licuados. Tipos de aparatos de muestreo según naturaleza de la muestra y procedencia.

Muestreadores manuales y automáticos. Recipientes para transporte y conservación de las muestras. Muestreo por lotes. Muestreo por atributos y por variables. Errores en la toma de muestras: de método, instrumental y personal.

Protocolos de toma de muestras y presentación de resultados: Modelos de procedimientos normalizados para la toma de muestras. Modelos de registros. Archivos de la documentación: informático, impreso y otros.

Elementos de estadística aplicada: Variables estadísticas (media aritmética, mediana, desviación y otras). Tratamiento de series estadísticas. Cifras significativas en un resultado. Representaciones gráficas. Análisis de gráficos de control. Soportes informáticos: Programas de informática aplicada al control de calidad.

3. Control de calidad de los productos químicos, de los ensayos y de los equipos de medida

Ensayos físicos y físico-químicos: Determinación de variables tipo: densidad, viscosidad, puntos de ebullición y solidificación, índices de refracción, pH, conductividad, opacidad, color, índice de fluidez, ensayos de tracción, de dureza y otros. Aparatos y equipos para la determinación de las variables físico-químicas: Principios de funcionamiento y calibración de instrumentos, descripción del equipo, utilización adecuada de los equipos, limpieza y almacenamiento correcto de los equipos.

Equipos y analizadores basados en métodos clásicos e instrumentales: Equipos de determinación de acidez y alcalinidad. Material básico de vidrio de laboratorio. Termómetros, manómetros, psicrómetros, entre otros. Equipos basados en la absorción de la radiación: colorímetros, espectrofotómetros, IR, entre otros. Equipos basados en medidas electrométricas: potenciómetros, valoradores automáticos, conductímetros y otros.

4. Controlar los riesgos en la manipulación de los productos químicos

Eliminación de residuos. Métodos de eliminación de las muestras analizadas: Almacenamiento seguro; eliminación por neutralización; otros métodos establecidos. Medidas de seguridad en la manipulación de los productos químicos y en el uso de las instalaciones relacionadas. Factores de riesgos personales. Equipos de protección.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de análisis de 45 m².
- Taller de química industrial de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización del control en la recepción y expedición de productos químicos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE EN PLANTAS QUÍMICAS

Nivel: 2

Código: MF0048_2

Asociado a la UC: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar las normas y recomendaciones de seguridad.

CE1.1 Identificar las normas de seguridad aplicables a todas las operaciones de la planta química.

CE1.2 Identificar los riesgos propios del área de trabajo y materiales manejados y, su prevención y corrección.

CE1.3 Emplear los equipos de protección individual según requieren los procedimientos y los permisos de trabajo.

CE1.4 Describir los planes de emergencia aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

C2: Aplicar las normas y recomendaciones medioambientales.

CE2.1 Identificar las normas y procedimientos medioambientales aplicables a todas las operaciones de la planta química.

CE2.2 Identificar los riesgos medioambientales propios de cada área de trabajo y su prevención y corrección.

CE2.3 Emplear los equipos de protección medioambientales.

CE2.4 Describir los planes de emergencia medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

CE2.5 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental.

C3: Controlar las actividades de acuerdo a las normas de seguridad para la prevención de riesgos.

CE3.1 Identificar el material y las pautas de primeros auxilios asegurando que, están disponibles para su uso en caso de accidente.

CE3.2 Aplicar las medidas de seguridad en procesos tales como limpieza y mantenimiento de instalaciones.

CE3.3 Vigilar los puntos críticos en las paradas y puesta en marcha de los equipos, máquinas e instalaciones.

CE3.4 Realizar los controles necesarios sobre el cumplimiento de las normas en la emisión de aire y agua.

CE3.5 Actuar en los derrames que se produzcan de acuerdo a los procedimientos establecidos.

CE3.6 Verificar que los dispositivos de prevención y detección de riesgos están activos y funcionan correctamente.

CE3.7 Relacionar códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas como información de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C3 respecto a los criterios de evaluación CE 3.2, CE 3.3, CE 3.4, CE 3.5 y CE 3.6.

Contenidos:

1. Seguridad

Seguridad y prevención de riesgos: Los riesgos laborales (accidente de trabajo; enfermedad laboral); prevención de riesgos (seguridad en el trabajo, higiene industrial); tipos de riesgos (mecánicos, químicos, eléctricos, biológicos, etc); equipos de protección individual (tipos

y clases de protección individual); causas de los accidentes; catalogación e investigación de accidentes; ergonomía (posturas e izado de cargas). Normas de correcta fabricación. Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas.

Legislación en seguridad: Directiva de sustancias peligrosas; directiva de accidentes mayores (Seveso II); directiva de biocidas y plaguicidas; etiqueta de sustancias y preparados; pictogramas de peligrosidad; frases de riesgo; frases de precaución. Legislación REACH (Reglamento 1907/2006)

Riesgos y características de productos: Riesgos de los productos químicos: ácidos, bases, disolventes, productos inflamables, explosivos, metales pesados, contaminantes. Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames. Evaluación del riesgo químico: Límites de toxicidad, inflamabilidad, etc. Formas de intoxicación: Ingestión, cutánea, ocular, respiratoria, sensibilización. Fichas de seguridad de los productos, Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y Tabla de Interreactividad.

2. Prevención y acción ante el fuego; Primeros auxilios

Fuego: Tetraedro del fuego; mecanismos de extinción; clasificación de los fuegos; efectos del fuego: explosión. Agentes extintores: anhídrido carbónico (CO₂), nitrógeno (N₂), hidrocarburos halogenados, agua, espumas y sólidos. Sensores y sistemas de alarma. Equipos e instalaciones de extinción: Instalaciones fijas, equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores). Medios de protección personal. Técnicas de extinción. Detectores de gases.

Primeros auxilios: Quemaduras; contusiones; heridas; hemorragias; fracturas; asfixia y respiración artificial; intoxicación; accidentes eléctricos; masaje cardiaco (a corazón cerrado); traslado de accidentados.

3. Protección del medio ambiente

Legislación: IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación); directiva de residuos; directiva de envases y residuos de envases.

Gestión medioambiental: Aspectos básicos de la gestión medioambiental; producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental; certificados y auditorías medioambientales (ISO 14000). Efluentes, residuos sólidos, sólidos en suspensión, DBO, DQO, biodegradabilidad, emisión y escape de gases (VOC).

Planes de emergencia: Categorías de accidentes; criterios de activación de planes de emergencia; información en caso de emergencia; organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua. Planes de emergencia por contaminación medioambiental.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Taller de química industrial de 90 m².
- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con seguridad y medio ambiente, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes

ANEXO CDLXXVI

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: análisis biotecnológico

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI476_3

Competencia general:

Organizar y aplicar técnicas y métodos de análisis biotecnológico, entendiendo como tal las aplicaciones tecnológicas que utilicen sistemas biológicos sobre organismos o compuestos de naturaleza bioquímica, orientados al control de calidad e investigación y/o desarrollo, actuando bajo normas de buenas prácticas de laboratorio, de seguridad personal y ambiental.

Unidades de competencia:

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC1537_3: Obtener e intercambiar datos biotecnológicos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática.

UC1538_3: Realizar ensayos y análisis biotecnológicos a nivel molecular en genómica, proteómica y metabolómica.

UC1539_3: Realizar análisis biotecnológicos a nivel celular en microorganismos, células animales, vegetales y humanas.

UC1540_3: Realizar análisis inmunológicos y otros biotecnológicos a nivel multicelular animal y vegetal.

UC1541_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en laboratorios y/o empresas de desarrollo de productos y/o servicios biotecnológicos de carácter público o privado. Empresas y entidades de cualquier sector productivo que utilicen sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. Laboratorios que utilicen biotecnologías o material genético en su actividad. Organismos públicos de investigación.

Sectores productivos:

Sector biotecnológico, farmacéutico, cosmético, químico, agroalimentario, recursos energéticos, minería y medio ambiente, y otros sectores donde estas tecnologías sean utilizadas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Analista biotecnológico.

Analista en biología molecular.

Analista biotecnológico a nivel celular.

Analista en sistemas de expresión génica.

Técnico en plataformas robotizadas biotecnológicas.

Técnico en Bioinformática.

Formación asociada: (780 horas)

Módulos Formativos

MF0052_3: Calidad en el laboratorio. (150 horas)

MF1537_3: Bioinformática. (120 horas)

MF1538_3: Técnicas de biología molecular. (180 horas)

MF1539_3: Técnicas biotecnológicas a nivel celular. (180 horas)

MF1540_3: Técnicas biotecnológicas e inmunológicas en animales y vegetales. (90 horas)

MF1541_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología. (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS

Nivel: 3

Código: UC0052_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

- RP1: Planificar el trabajo del laboratorio siguiendo los sistemas de calidad establecidos.
- CR1.1 El trabajo diario del laboratorio se organiza en función de sus objetivos.
 - CR1.2 Los análisis se realizan en el plazo y procedimientos establecidos.
 - CR1.3 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias demostradas, y se controla que se realizan en tiempo y forma.
 - CR1.4 La implantación de instrucciones y procedimientos asociados a certificaciones se ajusta a la planificación.
 - CR1.5 Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar previsto.
 - CR1.6 La comunicación con clientes internos y externos se realiza adecuadamente.
- RP2: Informar y formar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su actividad.
- CR2.1 El plan de formación del personal del laboratorio se define y se aplica.
 - CR2.2 Las instrucciones escritas se elaboran y se comprueba su correcta utilización.
 - CR2.3 Las instrucciones se encuentran actualizadas y disponibles y son conformes con las normas de buenas prácticas de laboratorio.
 - CR2.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio están definidas, especificando el acceso a la documentación.
- RP3: Gestionar los recursos materiales del laboratorio y controlar las existencias.
- CR3.1 Los productos y materiales se organizan y se actualizan los inventarios.
 - CR3.2 Los productos y materiales se controlan y se solicita la reposición de los mismos en caso necesario.
 - CR3.3 Para la gestión del laboratorio se tienen también en cuenta criterios económicos.
 - CR3.4 Las herramientas informáticas se utilizan para el desarrollo de la gestión.
 - CR3.5 Las actividades del laboratorio se realizan de acuerdo a las normas establecidas.
 - CR3.6 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se realiza según procedimientos.
- RP4: Aplicar y controlar las actividades del laboratorio siguiendo las normas de seguridad y salud en el trabajo.
- CR4.1 La manipulación de productos peligrosos se lleva a cabo cumpliendo las normas de seguridad establecidas.
 - CR4.2 Los puntos críticos para la puesta en marcha de los equipos e instalaciones auxiliares y para los ensayos se controlan en consecuencia según pautas establecidas.

CR4.3 Las normas de seguridad e higiene se aplican en el mantenimiento y uso de instrumentos y equipos.

CR4.4 Las instrucciones recogen, de forma correcta, los aspectos relacionados con: orden y limpieza, manipulación de materias/equipos y uso de los Equipos de Protección Individuales –EPIs–, verificándose que el personal actúa en consecuencia.

CR4.5 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica con la frecuencia prevista.

CR4.6 Las condiciones ambientales del área de trabajo están dentro del rango admisible.

RP5: Controlar el cumplimiento de la normativa medioambiental y responder en situaciones de emergencia.

CR5.1 Las normas y medidas de protección medioambiental están disponibles para todas las actividades que se realizan en el laboratorio.

CR5.2 Las acciones formativas están programadas para mejorar el cumplimiento de las medidas de protección medioambiental.

CR5.3 Las acciones necesarias en situaciones de emergencia están previstas para actuar de forma eficiente y segura.

CR5.4 El botiquín del laboratorio se actualiza periódicamente comprobando que su material permite actuar adecuadamente en caso de accidentes.

CR5.5 El material de emergencias y sus instrucciones de uso se actualizan y están disponibles para su utilización.

CR5.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia se realiza de forma planificada mediante simulaciones específicas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos informáticos. Simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales y paneles de información. Planes de análisis y control de calidad. Documentación: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollo tecnológico, otros. Equipos de protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad.

Productos y resultados:

Información técnica con especificaciones de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, procedimientos normalizados de trabajo. Históricos de los informes técnicos. Inventario de laboratorio. Programas y material de cursos de formación. Plan de emergencia y seguridad del laboratorio.

Información utilizada o generada:

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. 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 químicos. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: OBTENER E INTERCAMBIAR DATOS BIOTECNOLÓGICOS USANDO REDES TELEMÁTICAS Y TÉCNICAS DE BIOINFORMÁTICA

Nivel: 3

Código: UC1537_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Comprobar, de acuerdo a su responsabilidad, el funcionamiento de los equipos y de los programas informáticos necesarios para el procesamiento y la integridad de los datos biotecnológicos.

CR1.1 Los manuales, diagramas y esquemas que tratan de los ordenadores, equipos y programas de software se identifican e interpretan, comunicando la información solicitada en el plan de trabajo.

CR1.2 Los componentes de los equipos y de la instalación del sistema informático se revisan para distribuir la información biotecnológica solicitada.

CR1.3 El funcionamiento de los equipos y programas de software se revisa mediante las herramientas de comprobación, adecuadas en cada caso, a fin de asegurar su correcto funcionamiento, siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.4 Las anomalías surgidas se detectan e identifican, comunicando las incidencias siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.5 Las medidas de mantenimiento de los sistemas informáticos se aplican para garantizar la integridad de los datos, evitando redundancias, y recuperando, en caso de necesidad, los datos mediante copias de seguridad.

RP2: Seleccionar, clasificar e integrar la información biotecnológica relevante, siguiendo instrucciones, utilizando herramientas de software específicas y métodos computacionales, realizando consultas, para ordenarla en formatos manipulables.

CR2.1 La realización de las determinaciones y procedimientos normalizados en biotecnología se comprueba que corresponden a una ajustada identificación y caracterización de la información de acuerdo al procedimiento establecido.

CR2.2 La identificación y caracterización de la información se prepara en bases de datos para ser usada como soporte y modelado de los procesos biológicos.

CR2.3 La información biotecnológica obtenida y su conocimiento generado, se ordena y clasifica para así poder utilizarlo en nuevos desarrollos, productos o servicios.

CR2.4 Las herramientas de software específicas se utilizan de acuerdo a requerimientos técnicos establecidos.

CR2.5 La integración de la información biotecnológica se realiza elaborando procedimientos normalizados de uso siguiendo las instrucciones recibidas.

RP3: Organizar los datos biotecnológicos de las bases de datos específicas, para facilitar el acceso de la información obtenida, en función de los requerimientos de su superior y distribuyendo la información solicitada según los procedimientos normalizados.

CR3.1 Los conjuntos de datos biotecnológicos resultantes se seleccionan, tratan y procesan de acuerdo con el análisis de las funcionalidades requeridas por los distintos departamentos implicados, para establecer relaciones entre la información dispersa y poder así analizarla en el contexto de un producto, proceso y/o servicio.

CR3.2 La información biotecnológica almacenada y/o generada se emplea para la realización de múltiples operaciones que pueden utilizarse en otras aplicaciones o archivar para el diseño de nuevos procesos, productos y servicios o en la mejora de las funcionalidades establecidas.

CR3.3 La información biotecnológica obtenida se transmite a quien corresponda de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR3.4 La información biotecnológica almacenada se garantiza su seguridad mediante la elaboración periódica de copias de seguridad siguiendo procedimientos normalizados.

RP4: Documentar y comunicar la información biotecnológica relevante, de acuerdo a los procedimientos establecidos, dando garantía de la veracidad de los datos y la trazabilidad de los registros de las bases de datos que los contienen.

CR4.1 Los sistemas de consulta empleados se justifican, la secuencia de modificación de la programación se clasifica y ordena, los documentos técnicos obtenidos se codifican y archivan siguiendo los procedimientos establecidos para asegurar la trazabilidad.

CR4.2 Los resultados obtenidos se presentan para su verificación, en la forma y plazo previsto, al responsable y se entregan al solicitante en los plazos establecidos.

CR4.3 El resultado final de la consulta o servicio biotecnológico se transmite al responsable de acuerdo con los procedimientos que garanticen su validez.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos informáticos conectados a Internet y periféricos. Sistemas operativos. Herramientas de navegación. Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico. Sistemas de control distribuido. Herramientas de software para diseño de bases de datos relacionales. Bases de datos de biología molecular. Lenguajes y programas especializados de utilización en biotecnología. Programas de estadística y de representación gráfica. Herramientas de depuración informática. Optimizadores de consultas.

Productos y resultados:

Bases de datos disponibles para su uso. Copias de seguridad de acuerdo con el plan de trabajo. Consultas personalizadas de acuerdo a requerimientos. Diseño de estrategias de búsquedas con motivos y perfiles de secuencia. Registros de actividad en la bases de datos. Procedimientos de selección en la importación y exportación de datos. Comparación de datos biotecnológicos. Consultas y sugerencias para la elección de rutas metabólicas.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Procedimientos de administración y operación de las Bases de Datos. Parámetros de configuración. Diseño de las Bases de Datos. Libro de registro de las copias de seguridad. Manuales de herramientas de búsqueda. Procesos de optimización y algoritmos aplicables en biotecnología. Programas relacionados con el análisis de secuencias de ácidos nucleicos y otras moléculas. Programas relacionados con análisis de variabilidad genética mediante marcadores moleculares. Técnicas estadísticas aplicables en biotecnología.

Generada: Adaptación lógica y física de las Bases de Datos. Recopilación de información básica de secuencias moleculares.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: REALIZAR ENSAYOS Y ANÁLISIS BIOTECNOLÓGICOS A NIVEL MOLECULAR EN GENÓMICA, PROTEÓMICA Y METABOLÓMICA

Nivel: 3

Código: UC1538_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar material específico, los reactivos y el área de trabajo para su utilización en los ensayos biomoleculares siguiendo los protocolos y ajustándose a su responsabilidad.

CR1.1 La manipulación de muestras para realizar ensayos biomoleculares se lleva a cabo en el área previamente delimitada, bien cabinas de flujo laminar con requerimientos específicos de seguridad biológica, bien espacios habilitados para el trabajo en zona aséptica o para la contención de citotóxicos, dependiendo del grado de peligrosidad potencial existente.

CR1.2 La limpieza y desinfección con productos registrados a tal fin, se asegura antes de realizar la actividad mediante inspección visual o aplicación de procedimientos internos establecidos para tal fin.

CR1.3 Los instrumentos de esterilización se calibran y/o validan según procedimientos.

CR1.4 En el caso de productos envasados, se abre el envase en el laboratorio y se toma una muestra asépticamente para el análisis.

CR1.5 Las micropipetas y demás instrumentación volumétrica se calibran regularmente.

CR1.6 Todos los aparatos usados para la toma de muestra se envuelven o empaquetan y esterilizan o desinfectan previamente con productos registrados a tal fin.

CR1.7 Los ensayos bioquímicos que se realizan para la detección de actividades enzimáticas, estudios de biodegradación y biosíntesis, se realizan según los protocolos correspondientes.

RP2: Extraer de la muestra ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos siguiendo el plan establecido para su caracterización y/o manipulación.

CR2.1 Los cálculos necesarios para obtener disoluciones se llevan a cabo y se preparan las mismas, así como las diluciones necesarias, midiendo las masas, volúmenes adecuados y utilizando las técnicas de preparación con la seguridad requerida.

CR2.2 Las pipetas automáticas se seleccionan teniendo en cuenta el volumen a medir y se manejan con la precisión adecuada.

CR2.3 Las centrífugas y otros equipos de separación se calibran y ajustan a las necesidades del análisis.

CR2.4 Las etapas de extracción de los ácidos nucleicos y/o proteínas se siguen respetando el orden de la secuencia y los tiempos de incubación, para asegurar su purificación.

CR2.5 El producto extraído se identifica convenientemente y se conserva en el sistema de almacenamiento prescrito para su posterior análisis.

RP3: Amplificar y secuenciar los ácidos nucleicos aplicando técnicas de biología molecular, siguiendo el método de trabajo establecido y bajo supervisión de su superior.

CR3.1 Las muestras de ácidos nucleicos se acondicionan y adaptan a las necesidades del análisis.

CR3.2 El termociclador se programa y se ajustan las variables de acuerdo a las características de la secuencia a amplificar.

CR3.3 Los reactivos requeridos en la reacción de amplificación se añaden en la secuencia y con la precisión de volúmenes requeridos.

CR3.4 Los distintos tipos de reactivos se conservan de acuerdo a sus características, renovándolos con la periodicidad establecida, para su uso en todas las técnicas de separación disponibles –electroforesis, cromatografía, hibridación y otros–.

CR3.5 Las bandas de ácidos nucleicos obtenidas se visualizan para su comparación, y/o se aíslan, purifican y/o conservan para su secuenciación y/o clonación.

RP4: Secuenciar, caracterizar y/o elucidar las estructuras de péptidos y proteínas aplicando técnicas de biología molecular de acuerdo al plan establecido.

CR4.1 Las muestras de péptidos y proteínas se acondicionan y adaptan a las necesidades del análisis.

CR4.2 Los equipos de caracterización y amplificación se programan y se ajustan las variables de acuerdo a las características de la proteína o péptido a sobreexpresar.

CR4.3 Los reactivos requeridos en la reacción de caracterización, producción y/o sobreexpresión se añaden en la secuencia y con la precisión de volúmenes requeridos.

CR4.4 Los distintos tipos de reactivos se conservan de acuerdo a sus características, renovándolos con la periodicidad establecida, para su uso en todas las técnicas de separación disponibles –electroforesis, cromatografía y otros–.

CR4.5 Las bandas de péptidos y proteínas obtenidas se aíslan, purifican y conservan para su secuenciación.

RP5: Caracterizar y/o elucidar las estructuras de otros metabolitos distintos de péptidos y proteínas aplicando técnicas de biología molecular de acuerdo al plan establecido y bajo supervisión.

CR5.1 La elucidación estructural de las biomoléculas se realiza atendiendo a la complejidad de su composición química, empleando equipos analíticos específicos.

CR5.2 Los equipos de síntesis y caracterización se programan y se ajustan las variables de acuerdo a las características de los metabolitos y análogos a obtener y/o amplificar.

CR5.3 Los reactivos requeridos en la reacción de amplificación y/o síntesis se añaden en la secuencia, con la precisión y condiciones requeridas.

CR5.4 Los distintos tipos de reactivos se conservan de acuerdo a sus características, renovándolos con la periodicidad establecida, para su uso en todas las técnicas analíticas y de preparación disponibles –electroforesis, cromatografía, espectroscopias, resonancia magnética y otros–.

RP6: Obtener análogos de la molécula objetivo tales como proteínas, ácidos nucleicos u otros metabolitos, aplicando técnicas bioquímicas, siguiendo los protocolos y el plan de trabajo establecidos.

CR6.1 Las técnicas inmunoenzimáticas, biocatalíticas, de síntesis orgánica u otras, se seleccionan de acuerdo al tipo de muestra, al soporte y al objetivo del ensayo.

CR6.2 Los ensayos moleculares encaminados a la selección de la funcionalidad óptima se realizan siguiendo los protocolos aplicables.

CR6.3 La contaminación con material extraño a los análogos se evita aplicando las buenas prácticas de laboratorio.

CR6.4 Los resultados se registran y, en su caso, se someten al análisis de la verificación de la relación estructura–función.

RP7: Optimizar la expresión génica y/u obtención de análogos de la molécula objetivo tales como proteínas, ácidos nucleicos u otros metabolitos, aplicando técnicas de ingeniería genética y/o enzimología, siguiendo los protocolos y bajo supervisión de su superior.

CR7.1 Las técnicas genéticas de detección, tipado o modificación de secuencias se seleccionan de acuerdo con el tipo de muestra y objetivo del ensayo.

CR7.2 Los ensayos moleculares encaminados a la selección de análogos o a la detección de proteínas recombinantes se realizan siguiendo los protocolos aplicables.

CR7.3 Los ensayos enzimáticos encaminados a la medida de actividad, estabilidad y/o estereoespecificidad se realizan en los soportes adecuados, siguiendo protocolos.

CR7.4 La contaminación con material biológico extraño se evita por los medios establecidos.

CR7.5 Los resultados se registran y, en su caso, se someten al análisis estadístico aplicable.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Material, equipos, instrumental y reactivos generales de laboratorio de biología molecular empleado en técnicas genómicas, proteómicas y metabolómicas y encaminados al aislamiento, caracterización, determinaciones estructurales, análisis, amplificación,

secuenciación, clonaje, y modificaciones de ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos. Equipos para la reacción de la cadena de la polimerasa. Analizadores de imágenes. Equipos robotizados de pipeteo automático. Lectores microplaca. Equipos de centrifugación, homogeneización, electroforesis, secuenciadores de proteínas y ácidos nucleicos. Equipos, reactivos, disolventes y demás material de extracción. Equipos de detección analítica-preparativa y bioquímica –HPLC, TLC, espectrometría de masas, resonancia magnética nuclear, UV, infrarrojos, detectores láser, fluorescencia, y otros, así como sus combinados–. Equipos de esterilización e incubación. Equipos informáticos específicos. Equipos de cristalización proteica y de otros metabolitos. Equipo de difracción de rayos X. Robots y automatismos para tratamiento de muestras y cribados moleculares. Equipos y sistemas de contención biológica y química –cabinas de flujo laminar, campanas de gases–. Equipos de protección individual. Armarios de seguridad y contenedores para residuos.

Productos y resultados:

Genes individuales y operones. Vectores de clonación y expresión. Enzimas de ligación y restricción específicas. Otras enzimas relacionadas con procesos de replicación, transcripción y traducción de ácidos nucleicos. Enzimas, sustratos y productos de biocatálisis. Genotecas. Chips de ADN, ARN y proteínas. Cebadores de secuencias de ADN y ARN para amplificación y/o hibridación. Proteínas expresadas a partir de genes clonados en el ámbito de la salud, alimentación, energía y combustibles orgánicos, medio ambiente y otras industrias de aplicación biotecnológica, incluyendo anticuerpos monoclonales. Metabolitos con actividad biológica –antibióticos, antivirales, antifúngicos, citotóxicos, moduladores de respuesta inmune, agentes relacionados con neurología, y otras aplicaciones–. Metabolitos con otro tipo de aplicación diferente a salud animal y humana. Sistemas y kits de diagnóstico. Formatos –Microarrays– para detección genómica, proteómica y metabolómica. Nucleótidos, aminoácidos y otros metabolitos marcados, junto con reactivos, enzimas o agentes de catálisis para facilitar su detección o como base de secuenciación. Información generada del análisis de secuencias. Orden de secuencias en diseños de marcadores, secuenciaciones genómicas generales y mapas cromosómicos. Análisis cromosómicos.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Procedimientos escritos normalizados, manual de equipos, protocolos de seguridad y buenas prácticas de laboratorio, registros, fichas de datos de seguridad de los productos, programas relacionados con el análisis de secuencias de ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos. Programas relacionados con el análisis de variabilidad genómica mediante marcadores moleculares. Programas de alineamientos de secuencias y bandas de amplificación. Información bibliográfica de orden de secuencias de ADN y ARN.

Generada: Informes de actividades y servicios de investigación, desarrollo y aplicación. Informes de resultados. Determinaciones de paternidades. Determinaciones para forenses. Determinaciones para seguridad alimentaria.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: REALIZAR ANÁLISIS BIOTECNOLÓGICOS A NIVEL CELULAR EN MICROORGANISMOS, CÉLULAS ANIMALES, VEGETALES Y HUMANAS**Nivel: 3****Código: UC1539_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar y esterilizar material específico, medios de cultivo y trabajo en zonas confinadas para asegurar la integridad del material biológico siguiendo los protocolos y el plan de trabajo establecidos.

- CR1.1 La limpieza y la desinfección en el área previamente delimitada se realiza siguiendo procedimientos normalizados y con productos registrados a tal fin, bien en cabinas de flujo laminar con requerimientos específicos de seguridad biológica o en los espacios habilitados al efecto, con la asepsia requerida, y en función de su peligrosidad potencial.
- CR1.2 Todo el material que esté en contacto directo con cultivos celulares se esteriliza, trata y/o desecha convenientemente después de su uso.
- CR1.3 Los medios con crecimiento celular se comprueba que no entran en contacto directo con piel o mucosas, utilizando para ello las medidas de aislamiento y protección adecuadas.
- CR1.4 Los ingredientes del medio de cultivo se añaden en cantidad, calidad y orden preestablecido, y se esterilizan adecuándolos al protocolo establecido.
- CR1.5 Los instrumentos de esterilización se calibran y/o validan según procedimientos.
- CR1.6 Las micropipetas y demás instrumentación volumétrica se calibran regularmente.
- CR1.7 Las actividades referentes a limpieza y desinfección, así como preparación de medios de cultivo y parámetros de esterilización se registran adecuadamente según procedimientos internos.
- RP2: Confirmar el proceso biológico buscado y la selección de las poblaciones celulares utilizando técnicas de microscopía, citoquímicas, citometría de flujo y/o micromanipulación siguiendo el plan establecido y bajo supervisión de su superior.
- CR2.1 La técnica de detección o amplificación adecuada se elige dependiendo de la muestra y el objeto del estudio.
- CR2.2 La muestra se prepara, se fija y se tiñe para su observación microscópica, eligiendo el aumento, contraste de fase, tipo de iluminación, filtro, y otros, más adecuado a sus características.
- CR2.3 Las técnicas de aislamiento y selección de poblaciones celulares, mediante la micromanipulación, la citometría de flujo u otras técnicas, se realizan de forma aséptica para evitar contaminaciones y con el equipo de protección correspondiente.
- CR2.4 Los equipos empleados se utilizan según manual y de forma precisa.
- CR2.5 La población celular se adecua al fin de la experimentación, y se conserva de forma que se asegure su viabilidad y/o estudio posterior.
- CR2.6 Las tinciones para ácidos nucleicos y/o metabolitos celulares, así como todo tipo de reactivo empleado en técnicas de biología celular que pueda ser tóxico o nocivo para la salud o ambiente, se realiza de forma que los productos de desecho sean recogidos en contenedores especiales y se tratan según dicte la normativa al respecto.
- CR2.7 Los equipos o componentes de éstos, una vez utilizados, se limpian, calibran o mantienen siguiendo las instrucciones o protocolos existentes para tal fin.
- RP3: Obtener y/o aislar la población celular adecuada, utilizando técnicas automatizadas de ingeniería genética y selección clonal siguiendo los protocolos y el plan de trabajo establecidos.
- CR3.1 El vector de clonación y la célula huésped se seleccionan en función del objetivo previsto en base a las prestaciones disponibles de ambos.
- CR3.2 La secuencia de ADN, gen o conjunto de genes de interés, se insertan en el vector de clonación escogido mediante las técnicas más adecuadas.
- CR3.3 Los vectores de clonación se introducen en la célula huésped que proporciona la maquinaria metabólica necesaria para la replicación de los ácidos nucleicos.
- CR3.4 Las etapas que conlleva la expresión génica son seguidas ordenadamente –identificación del gen o conjunto de genes dianas, aislamiento, amplificación e inserción en el vector adecuado, transformación en la célula huésped, cultivo/desarrollo, expresión del gen o conjunto de genes y selección o identificación de los productos obtenidos–.

- CR3.5 La célula huésped con ácido nucleico recombinante se selecciona o identifica mediante técnicas de cultivo diferenciales o variaciones fenotípicas significativas.
- CR3.6 Las poblaciones clonales seleccionadas se conservan siguiendo protocolos que aseguren la integridad y funcionalidad del inserto.
- CR3.7 Las regulaciones sobre seguridad y buenas prácticas del laboratorio biotecnológico se aplican según los procedimientos y legislación correspondiente.
- CR3.8 Todo el trabajo realizado se documenta según formatos y procedimientos predefinidos para asegurar la confidencialidad requerida.
- RP4: Obtener material y/o información biotecnológica utilizando técnicas de cultivo, selección y manipulación de microorganismos, células vegetales y animales siguiendo los protocolos y el plan de trabajo establecidos.
- CR4.1 Los microorganismos se identifican preferentemente mediante técnicas genéticas a partir de productos amplificados o del ADN cromosómico.
- CR4.2 El método de siembra se realiza siguiendo una técnica aséptica para evitar contaminaciones y con el equipo de protección adecuado.
- CR4.3 Los parámetros de incubación se aplican según instrucción o procedimiento y se asegura el buen funcionamiento de los equipos de detección y sondas analíticas antes de iniciado el cultivo.
- CR4.4 Las medidas de crecimiento y/o productividad del material biológico de interés se realizan aplicando técnicas analíticas validadas o debidamente contrastadas.
- CR4.5 El control de los biorreactores se realiza atendiendo a los parámetros preestablecidos basados en seguridad del trabajador o ambiental y el incremento de la eficacia del proceso.
- CR4.6 La manipulación de productos peligrosos y/o biomasa generada se lleva a cabo siguiendo las normas de seguridad establecidas.
- CR4.7 El registro del cultivo y el control del crecimiento o productividad se realiza siguiendo protocolos de documentación que aseguren la trazabilidad del proceso.
- RP5: Obtener material y/o información biotecnológica utilizando técnicas de cultivo, selección y manipulación de células humanas –germinales, pluripotenciales o diferenciadas– para su empleo en ensayos biotecnológicos o selección de líneas diferenciales siguiendo los protocolos, el plan de trabajo establecido y bajo supervisión de su superior.
- CR5.1 El trabajo con líneas celulares humanas requiere el estricto control y documentación atendiendo a la legislación específica para cada caso.
- CR5.2 La gestión de la confidencialidad, el aseguramiento de trazabilidad, la aplicación de la reglamentación vigente y la bioseguridad son prácticas cotidianas.
- CR5.3 Todas las actividades a realizar son previamente autorizadas por el personal responsable y toda la documentación generada será confinada por el personal adecuado.
- CR5.4 Las muestras resultantes de experimentación y calificadas como “no viables” se tratan siguiendo criterios establecidos en la legislación correspondiente.
- CR5.5 El mantenimiento, propagación, cultivo y manipulación de líneas celulares humanas se realizan siguiendo protocolos aprobados e implantados para tal fin.
- RP6: Gestionar bancos de líneas celulares y/o material genético para su posterior disposición en condiciones de viabilidad y aplicar técnicas avanzadas de embriología e histología para disponer de modelos biológicos in vivo siguiendo los protocolos y bajo supervisión de su superior.
- CR6.1 La conservación de los bancos de células y/o material genético se realizan de tal forma que asegure, al máximo, su viabilidad y tasa de recuperación.
- CR6.2 En general las muestras se codifican y conservan de forma que se evite la posibilidad de sufrir contaminaciones cruzadas.

CR6.3 Las medidas de protección individual en la manipulación de los bancos de células se emplean para asegurar la ausencia de contacto directo entre el trabajador y el material biológico.

CR6.4 Los equipos de medida de los parámetros de control se calibran según el plan de mantenimiento preventivo para asegurar el correcto funcionamiento de las sondas.

CR6.5 La documentación relativa a la gestión de muestras se regula en su organización de forma que permita seguir totalmente los criterios relativos a calidad y puedan ser mantenidos dentro de la seguridad y confidencialidad de la compañía.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Medios de cultivo, placas de cualquier formato, reactivos y demás materiales empleados en microbiología y citología en general. Equipos de esterilización. Equipos para la siembra, cultivo, reacción y manipulación de células –siempre incluyendo microorganismos– como son biorreactores, incubadores, estufas, y otros; además de elementos y equipos auxiliares –sondas de pH, oxígeno, nivel, espuma y otros elementos; equipos de adición, sistemas automatizados de toma de muestras y otros equipos–. Equipos de extracción, fraccionamiento y purificación de metabolitos. Equipos robotizados de pipeteo automático. Lectores microplaca. Equipos ópticos –microscopía óptica, electrónica, fluorescencia y sus variantes–. Equipos de selección y separación de células –micromanipuladores, centrífugas y citómetros–. Equipos de conservación de células –congeladores y contenedores de nitrógeno líquido–. Liofilizadores. Equipos e instrumental de microscopía –óptica, electrónica–. Picadores automáticos de colonias. Microdispensadores. Galerías y baterías de identificación microbiana. Robots y automatismos para tratamientos y cribados de actividad biológica en sistemas basados en células. Equipos y sistemas de contención biológica y química –cabinas de flujo laminar, campanas de gases–. Equipos de protección individual. Contenedores de residuos biológicos.

Productos y resultados:

Células modificadas genéticamente obtenidas. Microorganismos caracterizados molecularmente. Poblaciones específicas celulares aisladas, conservadas y/o manipuladas. Cultivos y bancos de Hibridomas. Células madres aisladas. Bancos de líneas celulares diferenciadas y/o germinales.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Procedimientos escritos normalizados, manual de equipos, protocolos de seguridad y buenas prácticas de laboratorio. Registros de productos biocidas, fichas de datos de seguridad de los productos. Programas relacionados con el análisis de poblaciones celulares. Legislación sobre organismos modificados genéticamente. Legislación sobre fecundación *in vitro*, sobre manipulación y/o mantenimiento de líneas celulares –incluyendo germinales y embriones humanos–, animales y humanas. Informes de actividades y servicios de investigación, desarrollo y aplicación. Programas informáticos y estadísticos de optimización de cinéticas de crecimiento y producción. Programas informáticos de control de variables en procesos de fermentación.

Generada: Informes de resultados. Informes del estado de conservación del material biológico. Informes de fecundidad. Informes de actividad y servicios de investigación, desarrollo y aplicación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: REALIZAR ANÁLISIS INMUNOLÓGICOS Y OTROS BIOTECNOLÓGICOS A NIVEL MULTICELULAR ANIMAL Y VEGETAL

Nivel: 3

Código: UC1540_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Acondicionar y gestionar viveros, animalarios y piscifactorías para preparar material biológico específico en sus condiciones más óptimas siguiendo el plan de trabajo establecido.

CR1.1 La gestión de almacén se realiza de forma que queden perfectamente controladas las existencias, atendiendo siempre a su fecha de caducidad.

CR1.2 Las materias primas, preparados para cultivos hidropónicos, piensos y alimentos animales, equipos en general, reactivos y el resto del material se mantiene en condiciones de uso, impidiendo su alteración por humedad, luz, temperatura, radiaciones, entre otras, efectuando los controles de calidad que se establezcan.

CR1.3 El empleo de animales de experimentación se realiza evitando el sufrimiento innecesario, ajustándose a las regulaciones existentes, asegurando su correcta alimentación en condiciones no estresantes, dotándoles de una ubicación con la habitabilidad adecuada.

CR1.4 La alimentación e higiene de animales de experimentación se realiza aplicando normas establecidas y registrando los parámetros que se estimen más apropiados para controlar en todo momento el correcto cuidado de ellos.

CR1.5 Las correctas condiciones de salubridad humana –temperatura, humedad, agentes nocivos, alérgenos, y otros– dentro de los viveros y animalarios, se aseguran en todo momento.

CR1.6 Los animales y plantas cuyo destino sea la alimentación humana y animal, se comprueba se mantienen según normativa específica para tal fin, existiendo controles de calidad que aseguren la ausencia de sustancias que puedan ser dañinas a la salud y ambiente.

CR1.7 Los registros y etiquetados se realizan y mantienen para permitir la rastreabilidad y el análisis generacional obtenido.

RP2: Seleccionar plantas y animales transgénicos para la optimización de la expresión génica, siguiendo protocolos y el plan de trabajo establecidos.

CR2.1 Las plantas y animales, al igual que bacterias y hongos, utilizadas para expresión heteróloga de genes –de especies diferentes–, homólogas –de la misma especie–, u obtenidas por modificaciones de ingeniería genética del propio ADN, se escogen para optimizar bien por su cantidad o por su cualidad, en función de los productos génicos deseados.

CR2.2 La selección de plantas modificadas genéticamente se hace considerando el establecimiento, propagación y/o aclimatación de plantas cultivadas inicialmente in vitro –cultivo de meristemas–.

CR2.3 En los animales y plantas modificados genéticamente se asegura la selección para la correcta determinación genotípica y fenotípica.

CR2.4 Los estudios de posible impacto ambiental y de salud humana, previo a la utilización fuera de recintos confinados de plantas y animales modificados genéticamente, se comprueban atendiendo a los posibles factores de alergenicidad, riesgo de transferencia genética o posible síntesis de nuevas toxinas, de acuerdo con la legislación correspondiente.

CR2.5 La secuencia de ADN objeto de la modificación o clonación se documenta completamente para garantizar el control de los posibles productos y subproductos generados por la ingeniería genética según protocolos establecidos y autorizados.

RP3: Generar anticuerpos mono y policlonales, basándose en el modelo animal de respuesta ante un antígeno para el reconocimiento y/o aislamiento de metabolitos, la elucidación de rutas biosintéticas y otros relacionados siguiendo protocolos, el plan de trabajo establecido y bajo supervisión de su superior.

CR3.1 El proceso de inmunización se realiza mediante inyección al animal del antígeno en las condiciones adecuadas de cantidad, sustancias acompañantes y número de veces que sean necesarias, para conseguir una buena respuesta inmune.

CR3.2 La selección del animal adecuado –ratón, rata, conejo, caballo, cabra, gallina entre otros– se realiza atendiendo a varios factores como la distancia filogenética entre especies, el tipo y la cantidad de anticuerpo deseado y la facilidad de su purificación.

CR3.3 Los anticuerpos policlonales se obtienen de muestras de sangre o de clara de huevo en el caso de gallinas.

CR3.4 Los anticuerpos monoclonales se obtienen mediante las etapas de inmunización del animal –normalmente ratón Balbc–, disgregación del bazo para selección y aislamiento de linfocitos B, fusión de los mismos con células para formar hibridomas y por último el cultivo de éstos in vitro.

CR3.5 La purificación de anticuerpos se realiza utilizando técnicas de aislamiento específico de proteínas.

RP4: Realizar ensayos experimentales para estudios de regeneración, toxicidad, eficacia de fármacos, resistencia a factores ambientales y otros relacionados siguiendo protocolos, el plan de trabajo establecido y bajo supervisión de su superior.

CR4.1 Los modelos de crecimiento de animales y plantas se preparan y mantienen para evaluar en ellos el posible efecto tóxico, mutagénico, modificador por desarrollo de tumores, por respuesta a factores ambientales y otros, de diferentes productos.

CR4.2 La experimentación se realiza utilizando series de varios animales o plantas de iguales características para permitir el análisis estadístico.

CR4.3 En la experimentación se incluirían controles negativos –efectos placebo– en paralelo.

CR4.4 Las medidas de actividad se realizan una vez transcurrido el periodo de incubación y/o crecimiento que se ha determinado previamente.

CR4.5 La experimentación animal se limita únicamente a aquellos casos que sean imprescindibles en la industria biotecnológica para evitar en lo posible el sufrimiento animal.

CR4.6 El empleo de células y tejidos se realiza mediante procedimientos experimentales para su aplicación en procesos regenerativos en ingeniería tisular.

CR4.7 Los resultados obtenidos se someten a análisis estadísticos que contemplen modelos matemáticos de significación para validar los mismos.

CR4.8 Los métodos, protocolos utilizados y los resultados obtenidos, se documentan convenientemente, según normas establecidas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos, material y áreas específicas de conservación y almacenamiento, mantenimiento, cría, engorde, germinación y otras fases de crecimiento de animales, hongos y plantas vegetales que han sido modificados genéticamente o son utilizados en experimentación con fines biotecnológicos. Viveros, animalarios y piscifactorías donde se experimenten actividades biotecnológicas.

Productos y resultados:

Modelos de crecimiento de animales y vegetales transgénicos, en cualquiera de sus fases de desarrollo (semillas, brotes, cultivos hidropónicos y/o meristemáticos, embriones, cigotos, jóvenes, adultos). Sangre, plasma, leche y otras secreciones animales de

respuestas inmunes provocadas o de expresión génica de ingeniería genética. Órganos y tejidos para su aplicación en transplantes o en procesos de regeneración procedentes de desarrollos de manipulación genética. Harinas, zumos, piensos, salvados y otros componentes vegetales con aplicación en alimentación animal y humana procedentes de plantas transgénicas.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Legislación relativa al empleo de animales y vegetales manipulados genéticamente. Legislación relativa al empleo de alimentos transgénicos. Legislación y regulación del empleo de animales o partes de éstos en áreas de salud humana. Procedimientos escritos normalizados, manual de equipos, protocolos de seguridad y buenas prácticas de laboratorio, registros en general.

Generada: Preparación de informes de eficacia, farmacocinéticas, toxicidades y otros relativos al empleo de fármacos de experimentación en animales y vegetales.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6: SUPERVISAR EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA**Nivel: 3****Código: UC1541_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Aplicar las principales medidas de seguridad en cada una de las operaciones biotecnológicas a realizar siguiendo instrucciones recibidas y los protocolos establecidos.

CR1.1 Los agentes contaminantes químicos y biológicos que se generan en las distintas operaciones, se identifican y evalúan en la magnitud de sus riesgos.

CR1.2 La guía de fabricación y/o proceso se comprueba que describe los equipos de protección individual que deben emplearse en cada operación.

CR1.3 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica adecuadamente.

CR1.4 El cumplimiento de las normas de seguridad se comprueba en la manipulación de sustancias peligrosas y en especial con fluidos en las distintas operaciones.

CR1.5 Las medidas de seguridad en el orden, la limpieza y mantenimiento de uso de máquinas y aparatos se aplican adecuadamente.

CR1.6 Las instrucciones impartidas al personal a su cargo se tienen en cuenta y cumplen las normas de seguridad y ambientales, motivando a la adopción de nuevas formas de trabajo que contribuyan a la reducción de los riesgos.

CR1.7 Los principales puntos a vigilar en la puesta en marcha de los equipos, en los ensayos a efectuar y en el proceso, están bien definidos.

RP2: Controlar la actividad biotecnológica en distintas zonas, según el riesgo específico, de acuerdo a normas de seguridad y salud laboral y el plan de trabajo establecido.

CR2.1 Los servicios auxiliares funcionan correctamente –filtración de aires, presiones de sala y otros– y se verifican de acuerdo con las condiciones necesarias en la zona, según la actividad a realizar y el proceso a desarrollar.

CR2.2 La formación del personal se utiliza como medio para prevenir la contaminación y fomentar el cumplimiento de los protocolos de seguridad y ambientales predeterminados.

CR2.3 El equipo de protección individual que debe emplearse en cada operación, está descrito en la guía del proceso biotecnológico, en función de la clasificación de la sala y del producto y/o servicio.

CR2.4 Las normas de higiene y aseo se cumplen de acuerdo con las indicaciones escritas en la guía del proceso biotecnológico.

- CR2.5 Toda persona enferma o con alergias se controla que haya pasado correctamente las revisiones sanitarias periódicas, y se verifica que no afectará al producto y/o servicio buscado.
- CR2.6 El personal que trabaja en zonas limpias se controla que acceda y actúe según protocolos.
- CR2.7 Las hojas de seguridad y especificaciones de los productos, se encuentran actualizadas y correctamente organizadas en los manuales correspondientes.
- CR2.8 En el caso de trabajo con material biológico que requiera medidas personales de seguridad, se verificará que las revisiones sanitarias periódicas de las personas implicadas en dicho trabajo les capacitan, desde un punto de vista sanitario, para desarrollar el mismo.
- RP3: Verificar en su área de responsabilidad el respeto de las medidas de protección ambiental relacionadas con el proceso y/o servicio biotecnológico.
- CR3.1 Toda la información relacionada con las medidas de protección del medio ambiente –leyes, reglamentos, directivas, normativas internas, otros– se comprueba está disponible, actualizada y en el lugar señalado para ello.
- CR3.2 Las directivas marco y la normativa específica vigente son adaptadas siguiendo criterios establecidos y aplicadas para la coherencia de su universalidad.
- CR3.3 Los puntos críticos de los equipos de proceso o de depuración, que puedan afectar al medio ambiente, están controlados.
- CR3.4 Los registros de medio ambiente exigidos por la legislación y por la guía del proceso biotecnológico se archivan y actualizan.
- CR3.5 Todos los trabajadores a su cargo reciben formación y/o instrucciones para disminuir el impacto de su actividad en el medio ambiente y se evalúa el efecto de dichas actividades mediante seguimiento.
- RP4: Coordinar en su área de responsabilidad la actividad biotecnológica de respuesta a situaciones de emergencia evitando riesgos innecesarios siguiendo protocolos establecidos.
- CR4.1 Las medidas previstas en el plan de emergencia se adoptan y se integran en la organización del mismo, cuando éste entra en funcionamiento.
- CR4.2 La situación de emergencia producida se analiza para realizar una evaluación inicial urgente de los riesgos que puede suponer para las personas, las instalaciones, el proceso biotecnológico y el medio ambiente.
- CR4.3 La situación de emergencia se comunica al equipo responsable de seguridad y se actúa de acuerdo a sus instrucciones, dando a su vez instrucciones concretas al personal que se encuentra en su área de trabajo para ejecutar las recibidas.
- CR4.4 Las decisiones respecto a la parada de equipos e instrumentos y modificaciones de las condiciones del proceso biotecnológico se toman, cuando la urgencia lo requiere, y se dan las instrucciones necesarias al personal a su cargo para llevarlas a cabo.
- CR4.5 Las acciones ante una situación de emergencia se realizan en un orden lógico, de forma eficaz y segura.
- RP5: Controlar en su área de responsabilidad los tratamientos de los diferentes contaminantes mediante la vigilancia de los riesgos de sus parámetros asociados.
- CR5.1 Todos los procesos susceptibles de producir contaminación se vigilan, así como el tipo de contaminación que produce cada agente.
- CR5.2 Los residuos sólidos no reciclables se supervisan para su recogida y tratamiento según instrucciones.
- CR5.3 Los residuos sólidos reciclables se supervisan para su recuperación para su utilización.
- CR5.4 El flujo de agua se comprueba su eliminación del proceso y su control.

CR5.5 Cuando se requiera, la calidad del aire ambiental al final del proceso se controla que se encuentre dentro de los límites que fija la normativa específica.

CR5.6 Todos los vertidos realizados se supervisa que están dentro de las normas y la documentación asociada a dichos vertidos se mantiene al día según la legislación vigente.

CR5.7 Los residuos biológicos se recogen para su tratamiento según instrucciones.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos normalizados de protección individual –ropa, calzado de seguridad, cascos, gafas, ropa estéril, otros–. Dispositivos de protección –dispositivos de detección de fugas de gas, de detección de fuego, lavajos, duchas, extintores, otros–. Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales –monitores instalados en los puestos de salida de efluentes, muestreadores de aire, muestreadores de agua, pHmetros, termómetros, analizadores de oxígeno disuelto, analizadores de gas de combustión, analizadores específicos de compuestos en el aire o en el agua, equipos de detección de carga biológica, entre otros–. Instrumentos de medida portátiles de condiciones ambientales. Equipos de emergencia fijos y móviles –mangueras, extintores, escaleras de incendios, otros–. Equipos de depuración –decantadores, flotadores, clarificadores, difusores de aire, filtros biológicos, otros–. Muestras de agua de proceso y productos para su tratamiento. Muestras de aire. Productos biotecnológicos que deben ser tratados para su eliminación.

Productos y resultados:

Efluentes en condiciones de eliminación o residuos para tratamiento exterior. Plan de emergencia interior y seguridad aplicable en el proceso. Control de las normas de seguridad y ambientales.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Buenas prácticas de proceso y laboratorio. Normas de seguridad y de protección ambiental. Procedimientos escritos normalizados sobre seguridad. Manuales de uso de los equipos de protección individual. Manual de uso de los equipos de prevención y respuesta a la emergencia. Legislación y normativa sobre biotecnología.

Generada: Documentación requerida para la utilización de los productos y/o servicios biotecnológicos resultantes.

MÓDULO FORMATIVO 1: CALIDAD EN EL LABORATORIO

Nivel: 3

Código: MF0052_3

Asociado a la UC: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Interpretar los planes de control de calidad, aplicando criterios para organizar y supervisar las actividades del laboratorio, recogiendo en Procedimientos Normalizados de Trabajo los aspectos clave.

CE1.1 Relacionar todos los conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y las necesidad de su existencia.

CE1.2 Explicar el término auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

- CE1.3 Establecer a partir de organigramas las relaciones organizativas y funcionales y del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.
- CE1.4 Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.
- CE1.5 Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio en función de un programa establecido, proponiendo una escala de prioridades.
- C2: Aplicar programas informáticos a los resultados obtenidos, realizando el tratamiento estadístico de los datos correspondientes.
- CE2.1 Aplicar conceptos estadísticos básicos a los resultados obtenidos en el laboratorio.
- CE2.2 Realizar ensayos de significación, comparando la precisión y exactitud de dos o más muestras.
- CE2.3 Definir el concepto de bandas de confianza, explicando su aplicación.
- CE2.4 Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios.
- CE2.5 Identificar distintos dispositivos para controlar instrumentos de análisis mediante programas de ordenador, utilizando el más adecuado.
- C3: Valorar la necesidad de utilizar las Buenas Prácticas del Laboratorio u otros sistemas de calidad establecidos aplicándolos en forma de instrucciones para las tareas del laboratorio.
- CE3.1 Describir los objetivos de las buenas prácticas de laboratorio y sus campos de aplicación.
- CE3.2 Interpretar las buenas prácticas de laboratorio mediante instrucciones escritas en forma de procedimientos normalizados de trabajo.
- CE3.3 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo, con la formación de un programa de garantía de calidad.
- CE3.4 Aplicar las buenas prácticas de laboratorio específicamente a:
- Control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.
 - Control y mantenimiento preventivo de equipos.
 - Metodología del proceso analítico.
 - Calibración de equipos.
 - Asistencia técnica y documental al cliente.
 - Tratamiento de la documentación.
 - Programa de coste de calidad.
 - Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.
- CE3.5 Explicar el concepto de control de calidad inter e intralaboratorios.
- C4: Evaluar los riesgos de los productos químicos y su manipulación, proponiendo medidas preventivas y su inclusión en los procedimientos normalizados de trabajo.
- CE4.1 Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.
- CE4.2 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.
- CE4.3 Relacionar los diversos equipos de protección individual (EPI) con los factores de riesgo.
- CE4.4 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio.
- CE4.5 Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgo.
- CE4.6 Describir en los procedimientos normalizados de trabajo las medidas preventivas para actuar ante riesgos químicos o biológicos, identificando la normativa aplicable.

- C5: Relacionar los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y /o medida.
- CE5.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.
- CE5.2 Clasificar los contaminantes físicos y los derivados del microclima del laboratorio por su naturaleza y efectos sobre el organismo.
- CE5.3 Realizar mediciones de los contaminantes con dispositivos de medición directa, relacionando el resultado de las medidas con los valores de referencia de la normativa aplicable.
- CE5.4 Describir los dispositivos de detección y/o medida homologados.
- CE5.5 Describir las medidas de protección individual y colectiva.
- C6: Analizar las medidas necesarias para la protección del medio ambiente en el laboratorio, proponiendo los sistemas, equipos y dispositivos necesarios para prevenir y controlar los riesgos.
- CE6.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicables al análisis/ ensayo.
- CE6.2 Utilizar los dispositivos de detección y medida necesarios para controlar los riesgos.
- CE6.3 Aplicar técnicas para la eliminación de pequeñas cantidades de sustancia en el laboratorio y seguir las normas establecidas para su gestión.
- CE6.4 Proponer los materiales de cura y los productos que deberían de formar parte del botiquín de urgencias del laboratorio.
- CE6.5 Describir la secuencia de actuación en caso de emergencia, identificando los EPI necesarios.
- CE6.6 Identificar las zonas de riesgo en una representación en planta de un laboratorio, proponiendo la señalización adecuada y la ubicación de los elementos de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto al CE 1.3; C2 respecto al CE 2.5; C3 respecto a los CE 3.3, CE 3.4; C6 respecto al CE 6.3.

Contenidos:

1. Gestión y control de calidad

Principios básicos de la calidad. Calidad en el laboratorio. Control de la calidad. Calidad total. Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio (ISO 9000, ISO 17025, BPL, etc.). Garantía de calidad. Procedimientos normalizados de trabajo. Normas y normalización. Certificación y acreditación. Auditorías internas y externas. Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control. Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Diagramas de los procesos de trabajo.

2. Técnicas estadísticas y documentales aplicadas al análisis y control de calidad de productos

Ensayos de significación. Evaluación de la recta de regresión: residuales y bandas de confianza.

Técnicas de documentación y comunicación. Técnicas de elaboración de informes. Calibración. Materiales de referencia. Control de los equipos de inspección, medición y ensayo. Certificados de calibración. Calibración de los instrumentos (balanza, pHmetro, absorción atómica, pipetas, etc.).

3. Aplicaciones informáticas al laboratorio

Aspectos materiales y lógicos del ordenador. La informática y su codificación. Organización de la información. Uso de programas de tratamiento estadístico de datos. Uso de programas de gestión del laboratorio. Catalogación de archivos. Nociones de control de proceso

por ordenador. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras. Aplicación de una base de datos en la gestión del laboratorio. Gestión e identificación de productos químicos.

4. Seguridad en el trabajo de laboratorio

Las técnicas de seguridad. Análisis comparativo de su efectividad. Planificación de medidas preventivas. Análisis de riesgos. La detección, evaluación y ordenación de riesgos. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad. Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos: envasado y etiquetado de productos. Señalización de seguridad. Reglas de orden y limpieza. Normativa. Precauciones en la manipulación de productos químicos. Sistemas de prevención de riesgos en el laboratorio: Prevención, detección y protección frente al riesgo de incendio. Tipos de extintores. Prevención y protección frente al riesgo de explosión: Prevención del riesgo de contacto con la corriente eléctrica. Prevención para el mantenimiento de los equipos. Uso de equipos de protección personal. Notificación y registro de accidentes. Métodos para investigación de accidentes. Plan de emergencia en el laboratorio. Zona de emergencia. Seguridad en las instalaciones. Higiene en el laboratorio y protección del medio ambiente. Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Contaminantes químicos, físicos y biológicos: Efectos sobre la salud de las personas, técnicas de medición y valoración; técnicas de prevención y protección. Actuación frente a contaminaciones: primeros auxilios frente a contaminaciones químicas y biológicas. Actuaciones frente a corrosiones en la piel o en los ojos, en caso de ingestión de productos químicos y en caso de inhalación. Prevención de riesgos ambientales en el laboratorio. Residuos de laboratorio. Técnicas de eliminación de muestras como residuos. Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio mediante dispositivos de detección y medida.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula de informática de 45 m².
- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con calidad y seguridad e higiene en el laboratorio, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: BIOINFORMÁTICA

Nivel: 3

Código: MF1537_3

Asociado a la UC: Obtener e intercambiar datos biotecnológicos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Diferenciar y distinguir los componentes principales de los equipos y programas informáticos necesarios para el procesamiento de la información de interés en biotecnología.

CE1.1 Explicar los componentes principales de un ordenador, sus periféricos y soportes lógicos sobre la base de su función y utilidad en biotecnología.

CE1.2 Describir los procedimientos de instalación del equipo de acuerdo a las guías correspondientes y a las instrucciones recibidas.

CE1.3 En un supuesto práctico en el que se cuenta con un sistema informático instalado y en funcionamiento:

- Comprobar el funcionamiento de los dispositivos y herramientas de software a utilizar habitualmente.
- Identificar anomalías en el funcionamiento del hardware y el software siguiendo los procedimientos correspondientes.
- Realizar copias de seguridad de la información de los datos del equipo, de acuerdo a la guía recibida o a las especificaciones correspondientes.

C2: Manejar programas informáticos necesarios para el procesamiento de la información de interés en biotecnología.

CE2.1 Enumerar y describir los sistemas lógicos fundamentales para la búsqueda de datos en biología molecular y de las herramientas de navegación.

CE2.2 Distinguir y realizar las acciones necesarias para reconocer y modificar anotaciones en lenguajes específicos.

CE2.3 Construir anotaciones elementales para lectura de secuencias de proteínas y ácidos nucleicos.

CE2.4 Relacionar operaciones con diferentes bases de datos, identificando su interoperatividad y comparando registros.

CE2.5 En un supuesto práctico de realizar unas búsquedas para identificar en una base de datos de biología molecular una secuencia de datos, de acuerdo con los criterios previamente establecidos, se deberá prestar especial atención a:

- Identificar todos los parámetros del sistema que afectan a su funcionamiento y configurarlos en función de los requisitos establecidos.
- Identificar y clasificar criterios de normalización y preprocesamiento de datos procedentes de secuencias ordenadas –arrays– de ensayos.
- Determinar los valores adecuados en la realización de la búsqueda, integrando las herramientas de soporte y los programas de representación gráfica adecuados, y realizando la misma de forma eficiente.
- Confeccionar la estructura de archivos y sistemas de archivos de acuerdo a requerimientos previamente establecidos.
- Documentar los parámetros utilizados, los resultados obtenidos y en su caso las adaptaciones del sistema.

C3: Aplicar técnicas de bioinformática para el análisis de secuencias de bases y genomas.

CE3.1 Construir bases de datos a partir de búsquedas definidas, identificando los genes que se han caracterizado –posición cromosómica, tejidos en los que se expresan y funciones que realizan– y cruzar los datos obtenidos con los que se tenían originariamente.

CE3.2 En un supuesto práctico biotecnológico convenientemente caracterizado:

- Establecer estrategias de búsqueda de datos con motivos y perfiles de secuencia.

CE3.3 Describir herramientas para análisis de genomas.

CE3.4 En un supuesto práctico biotecnológico convenientemente caracterizado:

- Realizar comparaciones de genomas para identificar y almacenar las diferencias observadas.

CE3.5 Describir los métodos de análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica.

- C4: Reconocer y describir los algoritmos y estrategias básicas en biología molecular, seleccionando y almacenando la información biotecnológica relevante.
- CE4.1 Describir e identificar los diferentes métodos computacionales más comúnmente empleados en bioinformática.
- CE4.2 Sobre la base de un supuesto práctico en el que se indican diferentes conjuntos de datos, se pide agruparlos utilizando:
- Distribuciones estadísticas y pruebas de significación sobre conjuntos de datos biológicos.
 - Análisis exploratorio de datos.
 - Métodos de clusterización –aglomeraciones– de datos.
- CE4.3 Describir y emplear los procesos de optimización y algoritmos genéticos para facilitar las tareas de identificación.
- CE4.4 Describir y documentar diferentes métodos de reconstrucción filogenético.
- CE4.5 A partir de un supuesto práctico en el que se dispone de una serie de datos, identificarlos y ordenarlos en base a la diferenciación de algoritmos y estrategias básicas en biología molecular.
- C5: Seleccionar y almacenar la información biotecnológica relevante para distinguir y analizar los principales sistemas de predicción de estructura de proteínas y análisis de datos de genómica estructural.
- CE5.1 Identificar los procedimientos de comparación de estructuras de proteínas.
- CE5.2 A partir de un supuesto convenientemente caracterizado de un material de origen biológico:
- Describir y emplear los métodos más comúnmente utilizados para la predicción de la estructura lineal de proteínas.
- CE5.3 Diferenciar los diferentes métodos de modelado por homología, significación y limitaciones.
- CE5.4 Utilizando los métodos de predicción habituales simular el comportamiento dinámico de las proteínas.
- CE5.5 Representar los métodos de encaje entre proteínas, y entre moléculas pequeñas y proteínas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.5 y C3 respecto a CE3.2 y CE3.4.

Otras capacidades:

Contenidos:

1. Fundamentos informáticos de aplicación en biotecnología

Unidades funcionales: Procesador, memoria y periféricos. Arquitecturas: Microprocesadores RISC y CISC. Redes y comunicaciones. Sistemas operativos: Visión funcional –servicios suministrados, procesos, gestión y administración de memoria, sistemas de entrada y salida y sistemas de ficheros–. Tipos de periféricos en biotecnología. Administración, seguridad y ética en entornos informáticos.

2. Programas de aplicación en bioinformática

Introducción a la programación de Bases de Datos. Aplicaciones de uso biotecnológico en ordenadores y herramientas web relacionadas. Consultas de Bases de datos en biología molecular: SRS, entre otras, y herramientas de navegación. Manejo de programas de representación gráfica.

Adaptación de la programación mediante scripts en Perl. Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico. Tipos de bases de datos biológicas. Modelos de integración.

3. Bioinformática en el análisis de secuencias y genomas, procesos de optimización:

Análisis de secuencias y genomas: Algoritmos para el alineamiento de secuencias y búsquedas en bases de datos. Detección y modelado de genes. Herramientas para el análisis de genomas. Comparación de genomas. Selección de rutas metabólicas. Métodos para el análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica. Algoritmos y estrategias básicas en biología molecular. Métodos de reconstrucción filogenético.

4. Predicción de estructura de proteínas y análisis de datos de genómica estructural:

Estructura de proteínas y DNA. Comparación de estructura de proteínas. Métodos de encaje entre proteínas, y entre moléculas pequeñas y proteínas.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Aula de informática de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la obtención e intercambio de datos biotecnológicos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: TÉCNICAS DE BIOLOGÍA MOLECULAR

Nivel: 3

Código: MF1538_3

Asociado a la UC: Realizar ensayos y análisis biotecnológicos a nivel molecular en genómica, proteómica y metabolómica

Duración: 180 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Disponer el material específico, preparar los reactivos y revisar el área de trabajo para la utilización en los ensayos biomoleculares siguiendo protocolos establecidos.

CE1.1 Describir la preparación de las muestras para el análisis biomolecular, mediante el empleo de diagramas de flujo secuencial y ordenado, siguiendo los protocolos establecidos.

CE1.2 Especificar las características de cada fase de preparación a fin de asegurar la repetibilidad de las mismas.

CE1.3 En un supuesto práctico de genoma convenientemente caracterizado, registrar la secuencia de operaciones y archivar toda la documentación garantizando la trazabilidad de cada preparación.

CE1.4 En una muestra de un metabolito definir, calcular y aplicar las diluciones necesarias a las muestras, de forma que permitan efectuar los análisis planificados.

- CE1.5 En un ensayo biotecnológico biomolecular, describir los protocolos de limpieza y desinfección para garantizar la ausencia de contaminaciones y los requisitos internos de calidad mas habituales.
- CE1.6 En un material biológico molecular convenientemente caracterizado, realizar la toma de muestras de forma representativa, con la instrumentación correspondiente debidamente calibrada y en las condiciones de asepsia requeridas.
- CE1.7 Describir como codificar las muestras y un sistema de registro para que queden reflejados los datos que puedan influir en un análisis posterior.
- CE1.8 En una muestra biomolecular, calibrar y/o validar los equipos empleados en los ensayos, siguiendo las instrucciones del procedimiento.
- C2: Aplicar las técnicas de extracción de ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos.
- CE2.1 Describir los equipos empleados están en perfectas condiciones operativas, correctamente calibrados y como planificar el mantenimiento preventivo.
- CE2.2 En una muestra de ADN debidamente definida, evaluar los diferentes tipos de contaminantes que puedan producirse durante la fase de extracción y evitar las contaminaciones cruzadas, trabajando en las condiciones más adecuadas y siguiendo normas preestablecidas.
- CE2.3 En un supuesto práctico de material biológico convenientemente caracterizado, realizar la extracción genómica en las zonas del laboratorio habilitadas para tal actividad, con los equipos de protección individual necesarios y respetar al máximo las normas internas de seguridad y salud.
- CE2.4 En un supuesto práctico de material biológico realizar el aislamiento de ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos siguiendo la secuencia de realización marcada en los procedimientos establecidos.
- CE2.5 En un material genético previamente obtenido de un material biológico, verificar su calidad, empleando diferentes técnicas de análisis de secuencias como por ejemplo, electroforesis o hibridaciones tipo Northern –ARN– o Southern –ADN–, entre otras, realizando éstas técnicas con precisión y siguiendo instrucciones preestablecidas.
- CE2.6 En un supuesto práctico genómico registrar, etiquetar y conservar las secuencias obtenidas de ADN o ARN para su posterior amplificación mediante la Reacción en Cadena de la Polimerasa –PCR–, y/o secuenciación y/o clonación.
- C3: Usar técnicas de clonación de ácidos nucleicos empleando procedimientos básicos de ingeniería genética.
- CE3.1 Describir el gen o cluster de genes objeto de clonación, protocolos de amplificación por PCR, los vectores más adecuados para la clonación, enzimas de restricción y ligado para la inserción del gen en dicho vector y el modo de transformación celular seleccionado.
- CE3.2 Identificar las normativas de calidad y seguridad vigentes para evitar las contaminaciones cruzadas en Ingeniería Genética.
- CE3.3 En una muestra genómica debidamente caracterizada, amplificar la secuencia de ADN de interés, mediante PCR, añadiendo los reactivos necesarios en concentraciones, orden y condiciones definidas, programando el termociclador con temperaturas, tiempos y ciclos preestablecidos.
- CE3.4 En una muestra genómica suficientemente caracterizada, desarrollar técnicas electroforéticas y/o de hibridación, Southern –ADN– y visualizar las bandas de los ácidos nucleicos para su comparación y/o confirmación.
- CE3.5 En una muestra biológica suficientemente caracterizada, emplear las enzimas de corte de secuencias tipo restricción y/o de ligado a vectores en las condiciones específicas para proceder a la inserción en el vector más adecuado.
- CE3.6 Describir los procedimientos de registro de los resultados obtenidos en los soportes adecuados, para la realización del análisis e informe.

- C4: Aplicar métodos de secuenciación, caracterización y elucidación de proteínas y estructuras químicas de otros metabolitos de interés.
- CE4.1 En una muestra biológica convenientemente caracterizada, adaptarla y acondicionarla a las particularidades del análisis programado.
- CE4.2 En una muestra biológica, confirmar la pureza de la proteína o metabolito obtenido, empleando las técnicas analíticas de caracterización más adecuadas.
- CE4.3 En un supuesto proteico debidamente caracterizado, realizar la elucidación estructural de las moléculas de interés, en función de la complejidad de su composición química, mediante el empleo de los equipos analíticos calibrados convenientemente.
- CE4.4 En una muestra biológica convenientemente caracterizada, programar y ajustar las variables de los equipos de acuerdo con las características de la proteína o péptido a sobreexpresar, y/o de los metabolitos y análogos a obtener o sobreexpresar.
- CE4.5 Describir los reactivos necesarios y los pasos a realizar para secuenciar ácidos nucleicos, fijando un volumen de muestra y unas condiciones de trabajo.
- CE4.6 Describir los soportes adecuados para realizar el registro, hacer un esquema de la realización del análisis biotecnológico a realizar a nivel molecular y caracterizar el informe correspondiente.
- C5: Utilizar técnicas bioquímicas para obtener análogos de la molécula objetivo.
- CE5.1 En un supuesto biológico debidamente caracterizado, seleccionar y aplicar las técnicas inmunoenzimáticas, biocatalíticas, de síntesis orgánica u otras, en función del tipo de muestra, soporte y objetivo del ensayo.
- CE5.2 Describir la preparación de las muestras y de los reactivos para los ensayos bioquímicos.
- CE5.3 En una muestra proteica debidamente definida, aplicar las técnicas bioquímicas, de acuerdo con los protocolos establecidos, a la obtención de análogos de la molécula objetivo.
- CE5.4 En un supuesto práctico de material biológico, evitar la contaminación de material extraño mediante la aplicación de la normativa existente.
- CE5.5 Registrar los resultados obtenidos por técnicas bioquímicas en los soportes adecuados, para la realización del análisis e informe por el técnico supervisor correspondiente.
- C6: Utilizar técnicas de ingeniería genética para la expresión génica y/u obtener análogos de la molécula objetivo.
- CE6.1 En una muestra genómica debidamente caracterizada, seleccionar y aplicar las técnicas genéticas de detección, tipado o modificación de secuencias, en función del tipo de muestra y objetivo del ensayo.
- CE6.2 Describir los protocolos para la realización de los ensayos moleculares, orientados a la selección de análogos o detección de proteínas recombinantes.
- CE6.3 Indicar los métodos para evitar la contaminación de material genético o proteico extraño de acuerdo a la normativa existente.
- CE6.4 Describir los soportes adecuados para registrar los resultados obtenidos por técnicas de expresión génica, esquematizar la realización del análisis y caracterizar el informe correspondiente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.4, CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.5 y CE3.6; C4 respecto a CE4.3 y CE4.6; C5 respecto a CE5.3 y CE5.5; C6 respecto a CE6.2 y CE6.4.

Otras capacidades:

Contenidos:**1. Técnicas generales de biología molecular aplicables en análisis biotecnológico**

Preparación de reactivos, muestras y equipos. Cálculos básicos de concentraciones. Preparación de mezclas y cálculos asociados. Condiciones de muestreo, manipulación, conservación y almacenamiento para ácidos nucleicos, proteínas y otros metabolitos. Directrices para la calibración, validación y verificación de equipos. Mantenimiento básico de equipos.

Electroforesis mono y bidimensional: fundamentos y tipos. Análisis de imágenes de geles. Espectroscopía de visible, UV, IR. Espectroscopía de fluorescencia molecular. Espectrofotometría de masas. Cromatografía –columna flash, TLC y HPLC. Tipos de rellenos de columnas cromatográficas –resinas de absorción y adsorción, gel de sílice fase normal y fase reversa, intercambio iónico, cribado molecular. Conceptos básicos de resonancia magnética nuclear. Tecnología de alto rendimiento –high throughput– en genómica, proteómica y metabolómica.

2. Genómica para análisis biotecnológico

Definición. Bases nitrogenadas. Estructura y función de ADN y ARN. Replicación. Desnaturalización ADN. Conceptos de gen, operones, promotores y secuencias consenso. Genomas y cromosomas. Extracción, purificación y análisis espectroscópico y/o electroforético de ADN y ARN. Determinación de tamaño y mapas de restricción. Visualización de geles. Taxonomía microbiana molecular por secuenciación parcial de genes ribosomales. Análisis de secuencias. Elaboración de dendogramas y filogenias. Amplificación por PCR. Concepto de PCR a tiempo real. Clonación: concepto, vectores y enzimas de restricción, ligación y expresión.

Hibridaciones Northern –ARN– y Southern –ADN–. Hibridación *in situ*. Huella genética “DNA Fingerprinting”: Concepto y aplicaciones. Cluster de genes de biosíntesis de metabolitos secundarios. Nociones y aplicación. Tecnología de Microarrays y Chips de ADN y ARN: Concepto y aplicaciones.

3. Proteómica para análisis biotecnológico

Definición. Aminoácidos. Estructura, conformación y función de proteínas. Transcripción y traducción. Extracción de proteínas desde biomasa microbiana o celular: Técnicas y seguimiento. Purificación y análisis por espectroscopía de masas y electroforesis bidimensional tipo SDS–PAGE. Detección de proteínas por “Western blot”, ELISA, técnicas inmunohistoquímicas. Proteínas recombinantes: Tecnología y aplicación. Nociones sobre tipos de dianas proteicas más relevantes empleados en cribado –screening–. Ingeniería genética de proteínas aplicada a procesos enzimáticos. Enzimología aplicada. Determinación de actividades enzimáticas.

4. Metabolómica en análisis biotecnológico

Métodos de extracción, separación y detección de metabolitos: Filtración, centrifugación, extracción con disolventes, técnicas cromatográficas. Métodos de elucidación estructural de metabolitos.

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de biotecnología de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de ensayos y análisis biotecnológicos a nivel molecular en genómica, proteómica y metabolómica, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con éste módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: TÉCNICAS BIOTECNOLÓGICAS A NIVEL CELULAR

Nivel: 3

Código: MF1539_3

Asociado a la UC: Realizar análisis biotecnológicos a nivel celular en microorganismos, células animales, vegetales y humanas

Duración: 180 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Esterilizar material y medios de cultivo y desarrollar actividades en zonas confinadas.
- CE1.1 Definir los sistemas más habituales de calibración de los equipos necesarios para la preparación de los medios de cultivo: material volumétrico, equipos de esterilización y otros.
 - CE1.2 Indicar la metodología para esterilizar el material que está en contacto con los cultivos celulares para su posterior tratamiento como residuo.
 - CE1.3 Describir las medidas de protección adecuadas para evitar el contacto directo con los medios de cultivo.
 - CE1.4 Describir las medidas de seguridad biológica en la realización de las diferentes actividades de cultivo celular: cabinas de flujo laminar y/o zonas asépticas.
 - CE1.5 En una muestra celular debidamente caracterizada, preparar y esterilizar los medios de cultivo de acuerdo con las indicaciones del correspondiente protocolo.
 - CE1.6 Limpiar y desinfectar una muestra celular siguiendo las indicaciones de los protocolos correspondientes.
- C2: Seleccionar y aislar poblaciones celulares mediante el empleo de técnicas analíticas y observaciones al microscopio en biotecnología.
- CE2.1 En una muestra de material biológico, preparar las muestras para las distintas observaciones microscópicas.
 - CE2.2 Definir las condiciones asépticas y los equipos de protección establecidos para el trabajo con muestras celulares.
 - CE2.3 En una muestra biológica, aplicar las correspondientes técnicas analíticas para la selección y aislamiento de poblaciones celulares.
 - CE2.4 Describir como conservar adecuadamente la población celular con el objetivo de asegurar su viabilidad para el posterior estudio.
 - CE2.5 Definir como trabajar en las condiciones de seguridad necesarias para manipular los reactivos empleados en las técnicas de biología celular.
 - CE2.6 Describir el mantenimiento de los equipos, los sistemas de calibración, limpieza y desinfección con Biocidas autorizados a tal fin, de acuerdo con las especificaciones de los procedimientos.
 - CE2.7 Describir los sistemas de registro adecuados para las poblaciones celulares a conservar y como asegurar el correcto funcionamiento de los equipos destinados a tal fin, como congeladores y/o contenedores criogénicos.

- C3: Aplicar técnicas de ingeniería genética, seleccionar y aislar clones para su análisis biotecnológico.
- CE3.1 Definir las condiciones especificadas en los protocolos que aseguren la conservación de las poblaciones clonales para asegurar la integridad y funcionalidad.
 - CE3.2 Describir esquemáticamente la reglamentación de seguridad y las buenas prácticas de laboratorio biotecnológico.
 - CE3.3 En un supuesto práctico genómico seleccionar y transferir a la célula huésped el vector de clonación adecuado atendiendo a sus características de expresión.
 - CE3.4 En un supuesto práctico genómico aplicar las técnicas de cultivo diferenciales o variaciones fenotípicas en la selección o identificación de la célula huésped con el ácido nucleico recombinante.
 - CE3.5 En un supuesto práctico genómico registrar los resultados obtenidos en las técnicas de ingeniería genética en los soportes adecuados.
- C4: Desarrollar técnicas de cultivo y manipulación de microorganismos, células vegetales y animales.
- CE4.1 Describir como trabajar asépticamente las siembras con el objetivo de evitar contaminaciones.
 - CE4.2 En un supuesto práctico biológico aplicar las técnicas genéticas en la identificación de los microorganismos.
 - CE4.3 En un supuesto práctico de un microorganismo seguir los parámetros de incubación descritos en los correspondientes protocolos.
 - CE4.4 En un supuesto práctico de material biológico aplicar técnicas analíticas específicas en las medidas de crecimiento y/o productividad del mismo.
 - CE4.5 En un supuesto práctico de un microorganismo controlar los biorreactores de acuerdo con los parámetros preestablecidos.
 - CE4.6 En un supuesto práctico de material biológico aplicar las normas de seguridad en la manipulación de productos peligrosos y/o biomasa generada.
 - CE4.7 En un supuesto práctico de cultivo celular asegurar la trazabilidad del proceso, mediante el registro del cultivo y el control de crecimiento o productividad.
- C5: Desarrollar técnicas de cultivo, selección y manipulación de células humanas para su análisis biotecnológico.
- CE5.1 Describir pormenorizadamente los protocolos establecidos para el trabajo con células humanas.
 - CE5.2 En un supuesto práctico de células humanas controlar y documentar de acuerdo con la legislación vigente.
 - CE5.3 En un supuesto práctico de células humanas asegurar por una parte la trazabilidad y por otra mantener siempre la confidencialidad aplicando la legislación vigente.
 - CE5.4 En un supuesto práctico de células humanas comprobar que las actividades están autorizadas antes de su realización.
 - CE5.5 En un supuesto práctico de crecimiento celular aplicar la legislación vigente a las muestras calificadas como "no viables".
- C6: Gestionar bancos de líneas celulares y/o material genético, y aplicar técnicas de embriología e histología en biotecnología.
- CE6.1 Describir como conservar los bancos de células y/o material genético en condiciones que aseguren la viabilidad y la tasa de recuperación.
 - CE6.2 Describir las medidas de protección individual en la manipulación de las muestras para evitar riesgos innecesarios y la contaminación asociada.
 - CE6.3 En un supuesto práctico de material biológico, codificar y conservar las muestras para evitar las contaminaciones cruzadas.

CE6.4 En un supuesto práctico de crecimiento celular calibrar los equipos de control de acuerdo con el plan de mantenimiento establecido para mantener la trazabilidad.

CE6.5 En un supuesto práctico de material genético registrar y archivar la documentación generada, aplicando los criterios de calidad establecidos, para asegurar la trazabilidad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.5 y CE4.7; C5 respecto a CE5.5; C6 respecto a CE6.5.

Otras capacidades:

Contenidos:

1. Esterilización en biotecnología

Concepto y tipos. Equipos de esterilización: autoclaves, hornos Pasteur, filtraciones esterilizantes. Directrices para la calibración, validación y verificación de equipos. Mantenimiento básico de equipos.

2. Microbiología básica en biotecnología

Microscopía: Tipos de microscopios. Técnicas de microscopía –mono y bifocal–. Microscopio óptico: Descripción, fundamento y manejo. Tinciones diferenciales. Microscopía de fluorescencia: Fundamento y aplicaciones. Conceptos generales de microbiología. Tipos de microorganismos –bacterias, hongos y levaduras, virus–. Características generales de las principales familias de microorganismos. Taxonomía microbiana: Clásica y Molecular. Etapas del crecimiento microbiano. Cinéticas de crecimiento y producción de metabolitos secundarios.

3. Microbiología aplicada al análisis biotecnológico

Desarrollo de inóculos. Conservación de cepas microbianas. Cultivo en biorreactor. Extracción de caldos de fermentación. Técnicas de transformación genética en bacterias, hongos y levaduras. Obtención de librerías genómicas –genotecas–. Selección de clones bacterianos modificados genéticamente. Métodos basados en fenotipos –resistencia a antibióticos, axotropía y cambios de morfología–, y genotipos –“screening” de genotecas por secuenciación, o por reconocimientos de insertos–. Aplicaciones de la ingeniería genética a la mejora y generación de nuevos compuestos bioactivos en microorganismos. Nuevas actividades microbianas de utilización en la industria: Biocatálisis, Biorremediación y Biocombustibles. Clasificación de microorganismos atendiendo al riesgo de patogénesis y/o virulencia.

4. Citología básica en biotecnología

Conceptos generales. Células animales y vegetales. Diferenciación celular. Conceptos básicos sobre metabolismo celular. Ciclo celular.

5. Cultivos celulares en biotecnología

Tecnología de cultivo celular. Cultivo en biorreactor. Obtención de biomasa celular. Cribados –“screening”– basados en células. Métodos directos e indirectos de detección de actividad biológica. Técnicas de transformación genética en células animales. Utilización de células para producción de productos recombinantes. Estrategias de producción de proteínas recombinantes de interés industrial. Células pluripotenciales –células madre–: Definición, obtención a partir de tejidos. Manejo y aplicaciones. Células embrionarias y germinales: Definición y obtención. Manejo y aplicaciones. Obtención y cultivo de hibridomas. Células diferenciadas de animales y humanas: Definición y obtención. Manejo y aplicaciones. Células vegetales y cultivo de meristemos: definición y obtención. Manejo y aplicaciones. Procedimientos de ingeniería genética en plantas: Fusión de protoplastos, transfección con *Agrobacterium* y microbombardeo de ADN.

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de biotecnología de 45m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de análisis biotecnológicos a nivel celular en microorganismos, células animales, vegetales y humanas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con éste módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: TÉCNICAS BIOTECNOLÓGICAS E INMUNOLÓGICAS EN ANIMALES Y VEGETALES

Nivel: 3

Código: MF1540_3

Asociado a la UC: Realizar análisis inmunológicos y otros biotecnológicos a nivel multicelular animal y vegetal

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Preparar, acondicionar y gestionar las actividades de selección, conservación, cría de animales manipulados genéticamente o para pruebas de regeneración tisular, y/o cultivo de plantas transgénicas.

CE1.1 Gestionar las existencias, materias primas, equipos e instrumental según procedimientos.

CE1.2 Describir las normas establecidas en la alimentación e higiene de los animales de experimentación.

CE1.3 Asegurar las condiciones de salubridad de los viveros y animalarios.

CE1.4 Describir la normativa vigente y específica en los animales y plantas destinados a la alimentación humana y animal.

CE1.5 En un supuesto de material biológico concreto controlar las condiciones de humedad, luz, temperatura y radiaciones del almacén, para que no se alteren los materiales dispuestos en el mismo.

CE1.6 En un supuesto práctico con animales de experimentación aplicar una correcta metódica de trabajo, de forma que no se generen condiciones de estrés y/o sufrimiento.

CE1.7 En un supuesto práctico animal registrar y etiquetar para mantener la rastreabilidad y el análisis generacional.

C2: Seleccionar plantas y animales transgénicos para la búsqueda de mejores propiedades, atendiendo a protocolos.

CE2.1 Describir las etapas de la expresión génica, mediante la utilización de diagramas de flujo, secuenciales y ordenados.

CE2.2 Describir la metodología para asegurar la selección correcta de animales y plantas transgénicos por la determinación genotípica y/o fenotípica.

CE2.3 Extraer la legislación correspondiente para elaborar estudios de posible impacto ambiental con una planta transgénica.

CE2.4 Documentar exhaustivamente en un supuesto práctico transgénico la secuencia de clonación del ADN objeto de estudio.

CE2.5 En un supuesto práctico de plantas transgénicas optimizar la cantidad o calidad de los mismos, en función de los productos génicos buscados.

CE2.6 En un supuesto práctico vegetal seleccionar las plantas transgénicas en función del establecimiento, propagación y/o aclimatación de los cultivos iniciales in vitro.

C3: Aplicar técnicas de inmunología en modelos animales para una mejor respuesta inmune.

CE3.1 Seguir las etapas de inmunización animal, en la obtención de anticuerpos: disgregación del bazo para selección y aislamiento de linfocitos B, fusión de los mismos con células para formar hibridomas y cultivo in vitro.

CE3.2 Obtener anticuerpos a partir de muestras de sangre o clara de huevo, en función de la procedencia.

CE3.3 En un supuesto práctico animal inyectar el antígeno en las condiciones descritas en el protocolo, para conseguir una respuesta inmune correcta.

CE3.4 En un supuesto práctico concreto, seleccionar el animal en función de la distancia filogenética entre especies, el tipo, cantidad de antígeno disponible y facilidad de purificación de los anticuerpos.

CE3.5 En un supuesto práctico con animales aplicar técnicas de aislamiento específico de proteínas en la purificación de anticuerpos.

C4: Realizar ensayos experimentales en organismos vivos o sus tejidos para la evaluación de efectos externos.

CE4.1 Indicar los casos justificados, de acuerdo con la normativa vigente, para utilizar animales de experimentación.

CE4.2 Describir como preparar adecuadamente los organismos vivos o sus tejidos para la realización de estudios posteriores.

CE4.3 Realizar las medidas de actividad transcurrido el periodo de incubación y/o crecimiento adecuado para cada tipo de ensayo.

CE4.4 En un supuesto práctico con organismos vivos incluir y controlar ensayos negativos que permiten observar la aparición de diferencias significativas.

CE4.5 En un supuesto práctico de ensayos en seres vivos, documentar y registrar los resultados obtenidos, en los soportes adecuados para asegurar la trazabilidad de los mismos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.3 y CE1.7; C2 respecto a CE2.4, CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.4 y CE3.5; C4 respecto a CE4.3 y CE 4.5.

Otras capacidades:

Contenidos:

1. Inmunología básica

Bases moleculares y celulares de la inmunología. Sistema inmune en mamíferos. Moléculas y células que interactúan con el antígeno. Respuestas inmunitarias y sus mecanismos efectoras. Alteraciones del sistema inmune. Inmunización animal: Técnicas y procedimientos. Obtención de anticuerpos mono y policlonales. Vacunas: Definición, obtención y tipos.

2. Experimentación animal en biotecnología

Conceptos de organogénesis, embriología somática, androgénesis, ginogénesis y rescate de embriones haploides. Cultivo de óvulos fertilizados y rescate de embriones híbridos. Otro

tipo de técnicas reproductivas. Mantenimiento de animales roedores de experimentación. Obtención y mantenimiento de animales transgénicos. Manipulación de animales de experimentación: Inyección intravenosa, intraepidérmica e intraperitoneal. Determinación de toxicidades en modelo animal como la Dosis Máxima Tolerada –MTD–. Determinación volumétrica de progresión tumoral en xenotransplantes. Toma de muestras.

3. Experimentación vegetal en biotecnología

Cultivo y regeneración de plantas a partir de protoplastos. Fusión de protoplastos y selección de híbridos somáticos. Variación epigenética y somaclonal en plantas regeneradas. Embriogénesis y desarrollo temprano del cigoto y formación del cigoto. Reguladores de crecimiento: Papel de las auxinas en crecimiento vegetal, hormonas y factores externos. Cultivos hidropónicos.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de biotecnología de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de análisis inmunológicos y otros biotecnológicos a nivel multicelular animal y vegetal, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con éste módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 6: NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA

Nivel: 3

Código: MF1541_3

Asociado a la UC: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las medidas de seguridad relativas a la prevención del riesgo derivado de los productos y/o servicios biotecnológicos.

CE1.1 En un supuesto convenientemente caracterizado, explicar las medidas de seguridad relativas a todo el proceso, relacionándolas con las propiedades de los diferentes productos o servicios.

CE1.2 Clasificar los productos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad.

CE1.3 Identificar la simbología de seguridad asociada al producto o servicio.

CE1.4 Identificar la normativa de seguridad aplicable a los diferentes procesos biotecnológicos.

CE1.5 Evaluar los riesgos potenciales del proceso desde la óptica de la conformidad con la normativa de seguridad y medio ambiente, así como valorar las implicaciones económicas del incumplimiento de la misma.

- C2: Analizar las medidas de seguridad relativas a los procedimientos y métodos de trabajo de las actividades relacionadas con la biotecnología.
- CE2.1 Relacionar los diversos equipos de protección individual con los factores de riesgo.
 - CE2.2 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones.
 - CE2.3 Relacionar las reglas de orden, limpieza y mantenimiento de las instalaciones con los factores de riesgo.
 - CE2.4 En un supuesto convenientemente caracterizado, realizar un esquema de las principales señalizaciones de seguridad, relacionándolas con el factor de riesgo.
 - CE2.5 Describir modos operativos en las áreas clasificadas de riesgo químico y/o riesgo biológico.
 - CE2.6 Identificar los riesgos propios de los equipos y líneas que trabajan a presión o vacío, justificando las pruebas preliminares e inspecciones de seguridad previas a su puesta en marcha.
 - CE2.7 Identificar la normativa de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.
 - CE2.8 Describir las medidas de prevención frente al contacto con la corriente eléctrica.
- C3: Analizar los sistemas, equipos y dispositivos utilizados para prevenir el riesgo derivado de la secuencia de operaciones biotecnológicas, relacionando los sistemas y dispositivos con los factores de riesgo que les afecten.
- CE3.1 Explicar el funcionamiento del sistema de control de la seguridad de proceso describiendo el funcionamiento e interacción de detectores, alarmas y actuadores.
 - CE3.2 Relacionar la función de los actuadores de proceso con las variables y modificaciones que producen en su desarrollo.
 - CE3.3 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad: identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control explicar la función, justificar la disposición de los sistemas de alarma y la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.
- C4: Analizar los medios necesarios para la observación de las medidas de protección del medio ambiente.
- CE4.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicada al proceso para definir los sistemas de protección correspondientes.
 - CE4.2 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental para su posterior análisis.
 - CE4.3 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado, justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes –equipos móviles, equipos –kits– de análisis, entre otros.
 - CE4.4 Caracterizar un posible proceso de prevención y conservación del ambiente, describiendo las operaciones de prevención y las de tratamiento de los contaminantes –material biológico, gases, líquidos o sólidos–.
- C5: Relacionar los factores de riesgo higiénico en las instalaciones donde se desarrollen actividades biotecnológicas con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y/o medida.
- CE5.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y efectos sobre el organismo.
 - CE5.2 Clasificar los contaminantes físicos derivados del microclima del trabajo por su naturaleza y efectos sobre el organismo.

CE5.3 Realizar mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos con dispositivos de detección directa, interpretando el resultado de las medidas en relación con los valores de referencia de la normativa aplicable.

CE5.4 Describir las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial.

CE5.5 En un supuesto convenientemente caracterizado, describir los dispositivos de detección y/o medidas homologados para disminuir la incidencia de los factores de riesgo.

C6: Aplicar acciones correctoras de respuesta frente a situaciones de emergencia en un contexto biotecnológico.

CE6.1 Interpretar los planes de emergencia establecidos en situaciones de riesgo personal y medioambiental.

CE6.2 Describir los planes de emergencia de riesgo personal y medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

CE6.3 Asegurar la correcta notificación de la situación para tomar las medidas oportunas.

CE6.4 En un supuesto convenientemente caracterizado, identificar y coordinar las acciones a realizar frente a las fugas, derrames y otros imprevistos que se produzcan, siguiendo las instrucciones previamente establecidas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5, C2 respecto a CE2.3 y CE2.6; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.3 y C6 respecto a CE6.2.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Mostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Seguridad del proceso y del trabajo en biotecnología

Análisis de riesgos asociados a las actividades en biotecnología. Planificación de las medidas preventivas. Señalizaciones de seguridad. Procesos y Sistemas de control: Detectores y biosensores, alarmas y actuadores. Sistemas de prevención de fallos en el sistema de control.

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

Normas de mantenimiento, orden y limpieza de las instalaciones.

2. Medidas y medios de protección biotecnológica y respuesta a la emergencia

Equipos de protección individual –EPI–. Protección colectiva. Medidas de urgencia y respuesta en condiciones de emergencia. Accidentes de trabajo: clasificación, notificación, investigación e indicadores. Incendio y explosión: producción, detección y protección. Planes de emergencia frente a: Contaminaciones biológicas, Fugas y derrames, incendios, explosiones e implosiones e intoxicaciones biológicas y químicas. Implicaciones económicas y legales de la emergencia derivada de sus funciones.

3. Prevención y protección del ambiente en biotecnología

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

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la supervisión del adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO CDLXXVII**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: Control del producto pastero-papelero**

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI477_3

Competencia general:

Organizar, supervisar y controlar la toma de muestras, basándose en procedimientos establecidos, la actividad del laboratorio pastero-papelero, los ensayos físicos y fisicoquímicos, los análisis químicos, los análisis micrográficos y biológicos, y en su caso realizarlos, aplicando las normas y métodos previstos, informando a su superior de los resultados de los mismos, bien al de laboratorio o al de proceso según corresponda, asegurando el cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales establecidas.

Unidades de competencia:

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC1542_3: Supervisar y realizar ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.

UC1543_3: Supervisar y realizar análisis químicos pastero-papeleros.

UC1544_3: Supervisar y realizar análisis micrográficos y biológicos pastero-papeleros.

Entorno profesional:**Ámbito profesional:**

Este profesional ejercerá su actividad en los laboratorios específicos de control de calidad o de investigación y desarrollo de empresas dedicadas a la fabricación de pastas, papeles, cartones o sus derivados papeleros, así como en el control de sus materias primas y productos de proceso de la industria pastero-papelera.

Sectores productivos:

Industrias de fabricación de pastas celulósicas para usos papeleros u otros, fábricas de papel y cartón, fabricación de derivados pastero-papeleros e industrias y actividades investigadora y comercial afines.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Analista de laboratorio de madera y materiales celulósicos.
Analista de laboratorio de pastas papeleras.
Analista de laboratorio de papel.
Analista de laboratorio de cartón y derivados papeleros.
Analista de estucados.

Formación asociada: (600 horas)**Módulos Formativos**

MF0052_3: Calidad en el laboratorio. (150 horas)

MF0053_3: Muestreo para ensayos y análisis. (90 horas)

MF1542_3: Ensayos físicos y físico-químicos pastero-papeleros. (150 horas)

MF1543_3: Análisis químicos pastero-papeleros. (120 horas)

MF1544_3: Análisis micrográficos y microbiológicos pastero-papeleros. (90 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS.

Nivel: 3

Código: UC0052_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Planificar el trabajo del laboratorio siguiendo los sistemas de calidad establecidos.

- CR1.1 El trabajo diario del laboratorio se organiza en función de sus objetivos.
- CR1.2 Los análisis se realizan en el plazo y procedimientos establecidos.
- CR1.3 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias demostradas, y se controla que se realizan en tiempo y forma.
- CR1.4 La implantación de instrucciones y procedimientos asociados a certificaciones, se ajusta a la planificación.
- CR1.5 Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar previsto.
- CR1.6 La comunicación con clientes internos y externos se realiza adecuadamente.

RP2: Informar y formar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su actividad.

- CR2.1 El plan de formación del personal del laboratorio se define y se aplica.
- CR2.2 Las instrucciones escritas se elaboran y se comprueba su correcta utilización.
- CR2.3 Las instrucciones se encuentran actualizadas y disponibles, y son conformes con las normas de buenas prácticas de laboratorio.
- CR2.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio están definidas, especificando el acceso a la documentación.

RP3: Gestionar los recursos materiales del laboratorio y controlar las existencias.

- CR3.1 Los productos y materiales se organizan y, se actualizan los inventarios.
- CR3.2 Los productos y materiales se controlan y, se solicita la reposición de los mismos en caso necesario.
- CR3.3 Para la gestión del laboratorio se tiene también en cuenta criterios económicos.
- CR3.4 Las herramientas informáticas se utilizan para el desarrollo de la gestión.
- CR3.5 Se comprueba el cumplimiento de las normas en las actividades del laboratorio.

CR3.6 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se realiza según procedimientos.

RP4: Aplicar y controlar las actividades del laboratorio siguiendo las normas de seguridad y salud en el trabajo.

CR4.1 La manipulación de productos peligrosos se lleva a cabo cumpliendo las normas de seguridad establecidas.

CR4.2 Los puntos críticos para la puesta en marcha de los equipos e instalaciones auxiliares y para los ensayos, se controlan para actuar según pautas establecidas.

CR4.3 Las normas de seguridad e higiene se aplican en el mantenimiento y uso de instrumentos y equipos.

CR4.4 Las instrucciones recogen, de forma correcta, los aspectos relacionados con: orden y limpieza, manipulación de materias/ equipos y uso de los EPI's, verificándose que el personal actúa en consecuencia.

CR4.5 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica con la frecuencia prevista.

CR4.6 Las condiciones ambientales del área de trabajo están dentro del rango admisible.

RP5: Controlar el cumplimiento de la normativa medioambiental y responder en situaciones de emergencia.

CR5.1 Las normas y medidas de protección medioambiental están disponibles para todas las actividades que se realizan en el laboratorio.

CR5.2 Las acciones formativas están programadas para mejorar el cumplimiento de las medidas de protección medioambiental.

CR5.3 Las acciones necesarias en situaciones de emergencia están previstas para actuar de forma eficiente y segura.

CR5.4 El botiquín del laboratorio se actualiza periódicamente comprobando que su material permite actuar adecuadamente en caso de accidentes.

CR5.5 El material de emergencias y sus instrucciones de uso se actualizan y están disponibles para su utilización.

CR5.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia se realiza de forma planificada mediante simulaciones específicas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos informáticos. Simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales y paneles de información. Planes de análisis y control de calidad. Documentación: registros de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollos tecnológicos, etc. Equipos de protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad.

Productos y resultados:

Información técnica con especificaciones de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, procedimientos normalizados de trabajo. Históricos de los informes técnicos. Inventario de laboratorio. Programas y material de cursos de formación. Plan de emergencia y seguridad del laboratorio.

Información utilizada o generada:

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. 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 químicos. Revisiones de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: ORGANIZAR EL PLAN DE MUESTREO Y REALIZAR LA TOMA DE MUESTRAS**Nivel: 3****Código: UC0053_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Realizar un plan de muestreo de acuerdo con los requisitos de control de proceso o de calidad de los productos.

CR1.1 Las especificaciones de los análisis solicitados en las sustancias, materiales o productos a ensayar se definen correctamente.

CR1.2 Para la realización de la toma de muestras se establece el momento y la frecuencia del muestreo.

CR1.3 El lugar preciso del muestreo se identifica mediante diagramas, u otros medios equivalentes.

CR1.4 Los procedimientos de muestreo se basan en métodos estadísticos que garanticen la representatividad.

CR1.5 La toma, transporte, conservación y custodia de la muestra se define según protocolo.

CR1.6 Las muestras no utilizadas o los restos de las mismas se tratan antes de su eliminación.

CR1.7 La documentación consultada aplicable al muestreo se registra en el soporte adecuado.

RP2: Seleccionar el método de muestreo más adecuado en función del tipo de muestra.

CR2.1 Los condicionantes de las muestras –cantidades mínimas, inestables u otros condicionantes como ensayos «in situ»– se evalúan con fines analíticos.

CR2.2 De entre los distintos métodos de muestreo, se comprueban que estén validados y se selecciona el más adecuado utilizando criterios contrastados y se comprueba que está validado.

CR2.3 Los equipos y materiales necesarios para el muestreo se preparan adecuadamente.

CR2.4 Los factores del muestreo que influyen en la validación de los resultados están definidos correctamente.

CR2.5 La documentación aplicable al método seleccionado se consulta en los manuales correspondientes.

RP3: Obtener y codificar muestras para las determinaciones analíticas empleando el instrumental adecuado.

CR3.1 Las hojas de registro, etiquetas y otros materiales necesarios se preparan para la identificación de la muestra.

CR3.2 El procedimiento de muestreo se realiza con el instrumental y condiciones adecuadas.

CR3.3 Las muestras se toman a partir de las sustancias, materiales o productos según criterios establecidos.

CR3.4 Las muestras se identifican, transportan y conservan convenientemente para preservar su trazabilidad.

CR3.5 Para evitar contaminaciones cruzadas entre muestras de diferentes materiales se toman las precauciones necesarias.

CR3.6 Los contenedores que se abren para la obtención de muestra se cierran adecuadamente y se identifican como muestreados.

RP4: Preparar la documentación y los registros del proceso de muestreo.

CR4.1 El plan, procedimiento e instrucciones de toma de muestras están disponibles en el lugar donde se efectúa el muestreo.

CR4.2 El procedimiento de muestreo se documenta y actualiza con sus registros correspondientes.

CR4.3 Para la identificación y manipulación de muestras y equipos se elaboran instrucciones.

CR4.4 En el registro de cada muestreo se identifican los factores que afectan a la incertidumbre.

CR4.5 La identidad del personal responsable del muestreo y el acceso a los datos del mismo se registran para comprobaciones posteriores pertinentes.

CR4.6 Los registros del muestreo se comprueban de manera que son evidencias suficientes para superar una auditoria.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instrumental y contenedores diversos para la toma de muestras: espátulas, tijeras, pinzas, frascos, placas preparadas, hisopos, tubos, pipetas, probetas, vasos, bolsas, sondas, etiquetas. Equipos específicos determinantes para el análisis en la toma de muestras –termómetros, pH–metros, colorímetros, muestreadores de aire, entre otros posibles–. Material general de laboratorio: material de vidrio, plástico, corcho, goma, metal; material volumétrico aforado y/o calibrado. Reactivos propios de acondicionamiento de muestras in situ –alcohol, ácidos, agua destilada, entre otros–. Equipos de protección individual –guantes, mascarillas, gasas, calzado, bata, cubrecabezas, cubrebarbas, entre otros–. Equipo y programas informáticos.

Productos y resultados:

Materiales y contenedores esterilizados. Equipos calibrados. Muestras obtenidas. Procedimientos aplicables a distintos muestreos y productos, instrucciones de trabajo, cronogramas y registros detallados –calibraciones, muestreos–. Muestras en estado sólido, líquido y gas de materias primas, productos acabados o semiacabados y de material de acondicionamiento. Alícuotas de muestras. Muestras para dirimientes. Registros y documentos de muestras. Muestras de sustancias biológicas. Muestras de alimentos y bebidas. Disoluciones. Muestras de agua. Muestras de aire. Muestras de materiales.

Información utilizada o generada:

Boletines de ensayo con datos registrados. Procedimientos escritos normalizados de limpieza y esterilización de material, de muestreo, de transporte y de conservación de muestras. Productos biocidas y fichas de datos de seguridad. Normativa de Calidad de laboratorio. Referencias bibliográficas específicas del muestreo. Manuales e instrucciones de equipos. Registros de cada etapa del muestreo. Normativa de seguridad aplicable. Documentos de registros de datos. Fichas de muestreo. Histórico de material.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: SUPERVISAR Y REALIZAR ENSAYOS FÍSICOS Y FISCOQUÍMICOS PASTERO-PAPELEROS

Nivel: 3

Código: UC1542_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar y, en su caso, realizar la preparación de probetas adecuadas a cada tipo de ensayo y siguiendo normas.

CR1.1 La preparación de probetas se supervisa que responde a las especificaciones de los ensayos y se realiza si procede.

CR1.2 Los aparatos destinados a cortar o preparar probetas de ensayo se afilan o calibran de acuerdo a sus especificaciones o se supervisa su realización.

CR1.3 Las probetas se comprueba que se preparan, o se preparan si es necesario, en cantidad suficiente para realizar el número de ensayos repetitivos previstos.

CR1.4 Las probetas se supervisa que recogen las características principales de la pasta, del papel, cartón o derivado a ensayar y que son representativas también del conjunto de la muestra.

CR1.5 Las probetas se comprueba que son marcadas de manera clara e inequívoca para evitar intercambios y errores en su identificación.

CR1.6 Las probetas se comprueba que no sufren durante su preparación y manipulación daños que pudieran alterar el resultado del ensayo.

RP2: Supervisar que los ensayos físicos y fisicoquímicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se realizan de acuerdo a la normativa, y que la calibración de aparatos, y los resultados obtenidos, se corresponden con sistemas de control establecidos y con las indicaciones de su superior.

CR2.1 Los ensayos físicos y fisicoquímicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se supervisa que se realizan de acuerdo a las Normas UNE u otras internacionales establecidas en el sector.

CR2.2 Los aparatos de ensayo utilizados para los ensayos físicos y fisicoquímicos en pastas, papeles y cartones se supervisa que han sido sometidos a un proceso de calibración para asegurar que están permanentemente ajustados.

CR2.3 El proceso de calibración se comprueba que responde a estándares aprobados y se aplica correctamente.

CR2.4 Los resultados se supervisa que entran, respecto de la media, dentro de los márgenes establecidos en el servicio de calibrado de ensayos de organismos de comparación en red o internacionales.

CR2.5 Las muestras y la documentación relativa a los sistemas de control y calibración se comprueba se gestionan con criterios acordes a instrucciones conocidas por el personal y, en su caso si hay desviaciones se cursan las instrucciones y aclaraciones al personal responsable.

CR2.6 Los ensayos físicos y fisicoquímicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se supervisa que en su realización cumplen las normas de prevención de riesgos específicas establecidas.

RP3 Establecer el procedimiento operatorio para los nuevos ensayos pastero-papeleros, así como las modificaciones necesarias de los existentes siguiendo indicaciones de su superior.

CR3.1 Los métodos operatorios nuevos se ajustan, a partir de la normativa, a las condiciones específicas de los ensayos físicos y físico-químicos papeleros.

CR3.2 El procedimiento operatorio para los nuevos ensayos se establece con carácter provisional hasta que se comprueba que pueda ser generalizable, y por lo tanto como tal debe ser conocido y utilizado por el personal del laboratorio.

CR3.3 Las modificaciones y mejoras en los ensayos físicos y físico-químicos existentes se estudian, valoran y establecen.

CR3.4 Las relaciones y equivalencias entre la medida de las variables y características definidas en otros ensayos se ajustan para las aplicaciones pastero-papeleras específicas.

RP4 Supervisar, o en su caso realizar, ensayos físicos y fisicoquímicos sobre pastas, papeles o cartones en condiciones normalizadas.

CR4.1. Los ensayos de resistencias mecánicas y estructurales –tracción, desgarró, dobles pliegues, gramaje, espesor, entre otros– sobre papel o cartón se supervisa que se realizan en condiciones normalizadas.

CR4.2 Los ensayos de características ópticas –blancura, opacidad, brillo, color, blanqueantes ópticos, entre otras– de pastas, papeles y cartones se supervisa se realizan según normas.

CR4.3 Las determinaciones de características superficiales del papel –encolado, pH, lisura, deslizamiento, entre otras– se asegura que se llevan a cabo de modo normalizado.

CR4.4 Los ensayos de imprimabilidad de papeles y cartones se supervisa que se ejecutan bajo condiciones normalizadas.

CR4.5 Los ensayos físicos y fisicoquímicos papeleros se ejecutan en casos de especial relevancia, dificultad y/o responsabilidad.

RP5: Gestionar el proceso de elaboración, registro y comunicación de los resultados de los ensayos físicos y fisicoquímicos realizados en pastas, papeles, cartones y sus derivados papeleros, y participar, en la obtención de conclusiones según las indicaciones de su superior.

CR5.1 El procedimiento de elaboración, registro, y comunicación de datos se implanta y es conocido por el personal de laboratorio.

CR5.2 Los datos obtenidos en los ensayos físico-químicos sobre pastas, papeles o cartones son registrados en los soportes manuales o informáticos establecidos.

CR5.3 Los resultados de los ensayos son elaborados a partir de los datos obtenidos, mediante la aplicación de fórmulas, gráficas o equivalencias, siguiendo los formatos establecidos en el sector pastero-papelerero.

CR5.4 En los casos en que proceda, se participa en la obtención de conclusiones que relacionen los resultados del laboratorio y la realidad del proceso, de calidad o comercial.

CR5.5 Los resultados elaborados o las conclusiones correspondientes se comunican en tiempo y forma a los responsables establecidos bien sea de proceso o de laboratorio.

CR5.6 La documentación generada en los ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros es gestionada y custodiada en los términos establecidos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de ensayo de pastas: Desintegradores de pastas, Refinos de laboratorio –Pila Valley, P.F.I., entre otros–, Viscosímetro, Medidores de grado de refino –Schopper, Canadian Standard Freeness, etc–, Formador de hojas, Clasificadores de fibras –Bauer Mac Nett, Kajaani, entre otros–. Equipos de ensayo de papeles y cartones: Para características de resistencia: Cóncora, Ring Crush Test –RCT–, Short Compression Test –SCT–, Dinamómetro para resistencias a la tracción y alargamiento, Rigidómetros –Taber, Kodak, entre otros– Desgarrómetro, Medidor de dobles pliegues, Medidores de resistencia al estallido; Para características estructurales: Balanzas de gramaje, Medidores de encolado –Cobb, Carson, entre otros–, Medidores de formación de hoja –Ambertec y otros–, Medidores de espesor, Porosímetros, Medidores de ascensión capilar, entre otros; Para características

ópticas: Medidores de blancura, opacidad, brillo y color –Photovolt, Elrepho, Gretag, entre otros–. Para características superficiales y de imprimabilidad: Medidores de lisura y rugosidad –Bekk, Bendtsen, entre otros–, Medidores de resistencia superficial –Ceras Dennison, arranque IGT, huella IGT, entre otros–, Micro–contour test. Equipos de ensayo de derivados papeleros: Compresión de cajas, resistencia a la caída libre de las cajas, resistencia al apilamiento de cajas, mesas vibrantes, entre otros. Instrumentos de medida, regulación y sistemas de control: termómetros, manómetros, medidores de densidad, medidores de refino en línea, viscosímetros, medidores de Índice Kappa, medidores de defectos, sistemas de control de calidad –gramaje, humedad, calibre, blancura, cenizas, color, entre otros–. Instrumental de preparación de probetas. Equipos informáticos.

Productos y resultados:

Muestras utilizadas para ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros. Resultados de ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros realizados. Hojas de registro e informes técnicos cumplimentados.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Normas UNE, EN, ISO, TAPPI y otras para todo tipo de ensayos físico–químicos pastero-papeleros. Normas de calidad en el laboratorio –Buenas Prácticas Laboratorio–. Normas de prevención de riesgos y medioambientales específicas de estos ensayos. Datos sobre calidad de las materias primas y auxiliares, productos en curso, pastas, papeles y cartones acabados y derivados papeleros.

Generada: Sistemas de registro de datos, partes escritos e informatizados de control de calidad, entre otros. Métodos de ajuste, calibración y sistemas de medida y control.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: SUPERVISAR Y REALIZAR ANÁLISIS QUÍMICOS PASTERO-PAPELEROS**Nivel: 3****Código: UC1543_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Supervisar que los análisis químicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se realizan de acuerdo a la normativa e indicaciones establecidas con su superior y que la calibración de aparatos y los resultados obtenidos se corresponden con sistemas de control establecidos.

CR1.1 Los análisis químicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se supervisa que se realizan de acuerdo a las Normas UNE, EN, ISO, TAPPI u otras establecidas en el sector.

CR1.2 Los aparatos y equipos utilizados para los análisis químicos en pastas, papeles y cartones se supervisa que han sido sometidos a un proceso de calibración, a fin de asegurar que están permanentemente ajustados.

CR1.3 El proceso de calibración se comprueba que responde a estándares aprobados y se aplica correctamente.

CR1.4 Los resultados se supervisa que entran, respecto de la media, dentro de los márgenes establecidos en el servicio de calibrado de análisis químicos de organismos de comparación en red o internacionales.

CR1.5 Las muestras y la documentación relativa a los sistemas de control y calibración se comprueba que se gestionan con criterios acordes a instrucciones conocidas por el personal.

CR1.6 Los análisis químicos en pastas, papeles, cartones y derivados papeleros, se supervisa que en su realización cumplen las normas de prevención de riesgos específicas establecidas.

- RP2 Establecer el procedimiento operatorio para los nuevos análisis químicos pastero-papeleros y de sus derivados, así como las modificaciones necesarias de los existentes, según las indicaciones de su superior.
- CR2.1 Los métodos operatorios se ajustan, a partir de la normativa, a las condiciones específicas de los análisis químicos pastero-papeleros.
- CR2.2 El procedimiento operatorio para los nuevos análisis químicos se establece hasta que es conocido y utilizado por el personal del laboratorio.
- CR2.3 Las modificaciones y mejoras en los análisis químicos existentes se estudian, valoran y establecen.
- CR2.4 Las relaciones y equivalencias entre resultados de análisis se determinan para las características y aplicaciones papeleras específicas.
- RP3 Supervisar o realizar análisis químicos sobre productos de proceso, pastas, papeles o cartones en condiciones normalizadas para el control de calidad.
- CR3.1 Los análisis químicos sobre maderas u otras materias primas fibrosas se supervisa que se realizan en condiciones normalizadas.
- CR3.2 Los análisis químicos de caracterización de productos de los procesos de fabricación de pastas –lejíjas de cocción, reactivos, productos de recuperación y blanqueo, emisiones y vertidos– se supervisa que se realizan según normas.
- CR3.3 Las determinaciones de características químicas de papeles, cargas, colas, colorantes y aditivos y productos de vertido se asegura que se llevan a cabo de modo normalizado.
- CR3.4 Los análisis químicos de papeles y cartones acabados y de sus productos de tratamiento superficial, o impregnación –encolantes, estucados, ceras, parafinas, siliconas, alquitrán, melaminas, entre otros– se supervisa que se ejecutan bajo condiciones normalizadas.
- CR3.5 Los análisis químicos papeleros se ejecutan en casos de especial relevancia, dificultad y o responsabilidad.
- CR3.6 Los procedimientos de investigación de nuevas materias primas fibrosas o de aplicación de nuevos aditivos se realizan en laboratorio o a pie de máquina, colaborando, si es el caso, con personal exterior.
- RP4: Gestionar el proceso de registro, elaboración y comunicación de los resultados de los análisis químicos realizados en pastas, papeles y cartones y participar, si procede, en la obtención de conclusiones siguiendo indicaciones establecidas con su superior.
- CR4.1 El procedimiento de obtención, registro, elaboración y comunicación de datos se implanta y es conocido por el personal de laboratorio pastero-papelerero.
- CR4.2 Los datos obtenidos en los análisis químicos sobre materias primas o de proceso, pastas, papeles o cartones son registrados en los soportes manuales o informáticos establecidos.
- CR4.3 Los resultados de los análisis químicos pastero-papeleros son elaborados a partir de los datos obtenidos, mediante la aplicación de fórmulas, gráficas o equivalencias.
- CR4.4 En los casos en que proceda, se participa en la obtención de conclusiones que relacionen los resultados del laboratorio y la realidad del proceso pastero-papelerero, de calidad o comercial.
- CR4.5 Los resultados elaborados o las conclusiones correspondientes se comunican en tiempo y forma a los responsables establecidos, bien sea de proceso o de laboratorio.
- CR4.6 La documentación generada en los análisis químicos pastero-papeleros se gestiona y custodia en los términos establecidos.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Instrumental de preparación y manipulación de muestras de madera y otras materias primas no madereras, pastas, papeles, cartones y derivados papeleros. Analizadores en línea de características químicas –pH, cloro residual, potencial Z, demanda catiónica, entre otros–. Equipos de análisis químicos convencionales. Equipos específicos de análisis químico de maderas, otras materias primas, leñías negras, blancas y verdes, papeles, cartones y derivados papeleros. Equipos de análisis instrumental. Equipos automáticos de valoración de disoluciones. Equipos informáticos.

Productos y resultados:

Muestras para análisis químicos pastero-papeleros. Reactivos químicos para los análisis pastero-papeleros. Residuos de laboratorio químico pastero-papelerero. Resultados de análisis químicos pastero-papeleros. Hojas de registro e informes técnicos producidas.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Normas UNE, EN, ISO, TAPPI y otras para todo tipo de ensayos químicos pastero-papeleros. Normas de calidad en el laboratorio –Buenas Prácticas Laboratorio–. Normas de prevención de riesgos y medioambientales específicas de estos ensayos. Datos sobre calidad de las materias primas y auxiliares, productos en curso, pastas, papeles y cartones acabados y derivados papeleros.

Generada: Sistemas de registro de datos, partes escritos e informatizados de control de calidad, entre otros. Métodos de ajuste, calibración y sistemas de medida y control.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: SUPERVISAR Y REALIZAR ANÁLISIS MICROGRÁFICOS Y BIOLÓGICOS PASTERO-PAPELEROS**Nivel: 3****Código: UC1544_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Supervisar o realizar la preparación de muestras adecuadas a cada tipo de análisis micrográfico o biológico según normas.

CR1.1 La preparación de muestras se supervisa que responde a las especificaciones de los análisis micrográficos o biológicos a realizar.

CR1.2 Los equipos destinados a preparar y mantener muestras se supervisa que están ajustados de acuerdo a especificaciones.

CR1.3 Las muestras se comprueba que se preparan o preparan en cantidad suficiente para realizar los análisis micrográficos o biológicos repetitivos previstos.

CR1.4 Las muestras a analizar se supervisa que tienen las características principales de la madera u otra materia prima fibrosa, pasta, producto de proceso, papel o cartón a analizar y que son representativas del conjunto de la muestra.

CR1.5 Las muestras se comprueba que son marcadas o se marcan de manera clara e inequívoca para evitar intercambios y errores en su identificación.

CR1.6 Las muestras se comprueba que no sufren durante su preparación y manipulación daños o cambios que pudieran alterar el resultado del análisis micrográfico o biológico.

RP2: Supervisar que los análisis micrográficos en maderas y materias primas celulósicas y los análisis biológicos sobre materias primas, materiales en proceso y vertidos se realizan de acuerdo a la normativa y que la calibración de aparatos y los resultados obtenidos se corresponden con sistemas de control establecidos y según las indicaciones de su superior.

CR2.1 Los análisis micrográficos o biológicos en pastas, papeles, cartones y derivados, se supervisa que se realizan de acuerdo a las Normas UNE u otras internacionales establecidas en el sector.

CR2.2 Los microscopios, microtomos y otros aparatos y equipos utilizados para los análisis micrográficos o biológicos en productos de proceso y vertido, pastas, papeles y cartones se supervisa que han sido sometidos a un proceso de calibración, a fin de asegurar que están permanentemente ajustados.

CR2.3 El proceso de calibración se comprueba que responde a estándares aprobados y se aplica correctamente.

CR2.4 Los resultados se supervisa que entran, respecto de la media, dentro de los márgenes establecidos en el servicio de calibrado de análisis micrográficos o biológicos de organismos de comparación en red o internacionales.

CR2.5 Las muestras y la documentación relativa a los sistemas de control y calibración se comprueba que se gestionan con criterios acordes a instrucciones conocidas por el personal.

CR2.6 Los análisis micrográficos o biológicos en pastas, papeles, cartones y derivados papeleros, se supervisa que en su realización cumplen las normas de prevención de riesgos específicas establecidas.

RP3 Establecer el procedimiento operatorio para los nuevos análisis micrográficos o biológicos pastero-papeleros y de sus derivados, así como las modificaciones necesarias de los existentes siguiendo instrucciones de su superior.

CR3.1 Los métodos operatorios se ajustan, a partir de la normativa, a las condiciones específicas de los análisis micrográficos o biológicos pastero-papeleros.

CR3.2 El procedimiento operatorio para los nuevos análisis micrográficos o biológicos se establece hasta que es conocido y utilizado por el personal del laboratorio.

CR3.3 Las modificaciones y mejoras en los análisis micrográficos o biológicos existentes se estudian, valoran y establecen.

CR3.4 Las relaciones y equivalencias entre resultados de análisis se determinan para las características y aplicaciones papeleras específicas.

RP4 Supervisar o realizar análisis micrográficos o biológicos sobre productos de proceso, pastas, papeles o cartones y vertidos en condiciones normalizadas.

CR4.1 Los análisis micrográficos de identificación de maderas u otras materias primas fibrosas se supervisa que se realizan en condiciones normalizadas.

CR4.2 Los análisis micrográficos de identificación de pastas y fibras papeleras se supervisa que se realizan según normas.

CR4.3 Las determinaciones de longitud, anchura, espesor de pared y forma de las fibras se asegura que se llevan a cabo de modo normalizado.

CR4.4 Los análisis cuantitativos y los recuentos de fibras se supervisa que se ejecutan bajo condiciones normalizadas.

CR4.5 Los análisis micrográficos de identificación de cargas, encolantes y otras sustancias en el papel, se comprueba que se realizan en condiciones especificadas.

CR4.6 Los análisis biológicos y microbiológicos de control de proliferación bacteriana en circuitos y evaluación de tratamientos bactericidas se supervisan y realizan bajo estricta normativa de seguridad.

CR4.7 Los análisis micrográficos y biológicos papeleros se ejecutan en casos de especial relevancia, dificultad y o responsabilidad.

CR4.8 La obtención y tratamiento de imágenes macro y microscópicas de productos pastero-papeleros y microbiológicos se supervisa que se realiza según pautas establecidas.

RP5: Gestionar el proceso de registro, elaboración y comunicación de los resultados de los análisis micrográficos y biológicos realizados en pastas, papeles y cartones y participar, si procede, en la obtención de conclusiones siguiendo indicaciones establecidas con su superior.

CR5.1 El procedimiento de obtención, registro, elaboración y comunicación de datos se implanta y es conocido por el personal de laboratorio.

CR5.2 Los datos obtenidos en los análisis micrográficos y biológicos sobre materias primas o de proceso, pastas, papeles o cartones son registrados en los soportes manuales o informáticos establecidos.

CR5.3 Los resultados de los análisis micrográficos y biológicos papeleros son elaborados a partir de los datos obtenidos, mediante la aplicación de fórmulas, gráficas o equivalencias.

CR5.4 En los casos en que proceda, se participa en la obtención de conclusiones que relacionen los resultados del laboratorio y la realidad del proceso, de calidad o comercial.

CR5.5 Los resultados elaborados o las conclusiones correspondientes se comunican en tiempo y forma a los responsables establecidos bien sea de proceso o de laboratorio.

CR5.6 La documentación generada en los análisis micrográficos y biológicos papeleros es gestionada y custodiada en los términos establecidos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Microscopios, lupas binoculares, micrótomos y estéreo-microscopios. Equipos de fotografía y video y tratamiento y análisis de imagen por ordenador. Sistemas manuales y automáticos de estudio biométrico –Kajaani y otros– y caracterización de fibras. Medios de cultivo y equipos de análisis bacteriológico. Equipos informáticos.

Productos y resultados:

Muestras de madera y otras materias primas fibrosas, fibras, cargas, aditivos papeleros y productos de proceso y finales. Resultados de ensayos biológicos y microbiológicos. Hojas de registro manuales o informatizadas e informes técnicos realizados.

Información utilizada o generada:

Normas UNE, EN, ISO, TAPPI y otras para todo tipo de ensayos químicos pastero-papeleros. Normas de calidad en el laboratorio –Buenas Prácticas Laboratorio–. Normas de prevención de riesgos y medioambientales específicas de estos ensayos. Datos sobre calidad de las materias primas y auxiliares, productos en curso, pastas, papeles y cartones acabados y derivados papeleros. Sistemas de registro de datos, partes escritos e informatizados de control de calidad, entre otros. Métodos de ajuste, calibración y sistemas de medida y control. Partes escritos e informatizados de control de calidad. Atlas de identificación morfológica de maderas, otras materias primas fibrosas y fibras. Métodos de control de calidad –microscopía y microbiología–.

MÓDULO FORMATIVO 1: CALIDAD EN EL LABORATORIO

Nivel: 3

Código: MF0052_3

Asociado a la UC: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Interpretar los planes de control de calidad, aplicando criterios para organizar y supervisar las actividades del laboratorio, recogiendo en Procedimientos Normalizados de Trabajo los aspectos clave.

CE1.1 Relacionar todos los conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y la necesidad de su existencia.

CE1.2 Explicar el término auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

CE1.3 Establecer a partir de organigramas las relaciones organizativas y funcionales y del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.

CE1.4 Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.

CE1.5 Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio en función de un programa establecido, proponiendo una escala de prioridades.

C2: Aplicar programas informáticos a los resultados obtenidos, realizando el tratamiento estadístico de los datos correspondientes.

CE2.1 Aplicar conceptos estadísticos básicos a los resultados obtenidos en el laboratorio.

CE2.2 Realizar ensayos de significación, comparando la precisión y exactitud de dos o más muestras.

CE2.3 Definir el concepto de bandas de confianza, explicando su aplicación.

CE2.4 Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios.

CE2.5 Identificar distintos dispositivos para controlar instrumentos de análisis mediante programas de ordenador, utilizando el más adecuado.

C3: Valorar la necesidad de utilizar las Buenas Prácticas de Laboratorio u otros sistemas de calidad establecidos aplicándolos en forma de instrucciones para las tareas del laboratorio.

CE3.1 Describir los objetivos de las buenas prácticas de laboratorio y sus campos de aplicación.

CE3.2 Interpretar las buenas prácticas de laboratorio mediante instrucciones escritas en forma de procedimientos normalizados de trabajo.

CE3.3 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo, con la formación de un programa de garantía de calidad.

CE3.4 Aplicar las buenas prácticas de laboratorio específicamente a:

- Control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.
- Control y mantenimiento preventivo de equipos.
- Metodología del proceso analítico.
- Calibración de equipos.
- Asistencia técnica y documental al cliente.
- Tratamiento de la documentación.
- Programa de coste de calidad.
- Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.

- CE3.5 Explicar el concepto de control de calidad inter e intra–laboratorios.
- C4: Evaluar los riesgos de los productos químicos y su manipulación, proponiendo medidas preventivas y su inclusión en los procedimientos normalizados de trabajo.
- CE4.1 Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.
- CE4.2 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.
- CE4.3 Relacionar los diversos equipos de protección individual –EPI– con los factores de riesgo.
- CE4.4 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio.
- CE4.5 Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgo.
- CE4.6 Describir en los procedimientos normalizados de trabajo las medidas preventivas para actuar ante riesgos químicos o biológicos, identificando la normativa aplicable.
- C5: Relacionar los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y /o medida.
- CE5.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.
- CE5.2 Clasificar los contaminantes físicos y los derivados del microclima del laboratorio por su naturaleza y efectos sobre el organismo.
- CE5.3 Realizar mediciones de los contaminantes con dispositivos de medición directa, relacionando el resultado de las medidas con los valores de referencia de la normativa aplicable.
- CE5.4 Describir los dispositivos de detección y/o medida homologados.
- CE5.5 Describir las medidas de protección individual y colectiva.
- C6: Analizar las medidas necesarias para la protección del medio ambiente en el laboratorio, proponiendo los sistemas, equipos y dispositivos necesarios para prevenir y controlar los riesgos.
- CE6.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicables al análisis/ ensayo.
- CE6.2 Utilizar los dispositivos de detección y medida necesarios para controlar los riesgos.
- CE6.3 Aplicar técnicas para la eliminación de pequeñas cantidades de sustancia en el laboratorio y seguir las normas establecidas para su gestión.
- CE6.4 Proponer los materiales de cura y los productos que deberían de formar parte del botiquín de urgencias del laboratorio.
- CE6.5 Describir la secuencia de actuación en caso de emergencia, identificando los EPI necesarios.
- CE6.6 Identificar las zonas de riesgo en una representación en planta de un laboratorio, proponiendo la señalización adecuada y la ubicación de los elementos de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto al criterio de evaluación CE1.3; C2 respecto al criterio de evaluación CE2.5; C3 respecto a los criterios de evaluación CE3.3, CE3.4; C6 respecto al criterio de evaluación CE6.3.

Contenidos:

1. Gestión y control de calidad

Principios básicos de la calidad. Calidad en el laboratorio. Control de la calidad. Calidad total. Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio –ISO 9000, ISO 17025, BPL, entre otros–. Garantía de calidad. Procedimientos normalizados de trabajo. Normas

y Normalización. Certificación y Acreditación. Auditorías internas y externas. Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control. Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Diagramas de los procesos de trabajo.

2. Técnicas estadísticas y documentales aplicadas al análisis y control de calidad de productos

Ensayos de significación. Evaluación de la recta de regresión: residuales y bandas de confianza.

Técnicas de documentación y comunicación. Técnicas de elaboración de informes. Calibración. Materiales de referencia. Control de los equipos de inspección, medición y ensayo. Certificados de calibración. Calibración de instrumentos –balanza, pH–metro, absorción atómica, pipetas, entre otros–.

3. Aplicaciones informáticas al laboratorio

Aspectos materiales y lógicos del ordenador. La informática y su codificación. Organización de la información. Uso de programas de tratamiento estadístico de datos. Uso de programas de gestión del laboratorio. Catalogación de archivos. Nociones de control de proceso por ordenador. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras. Aplicación de una base de datos en la gestión del laboratorio. Gestión e identificación de productos químicos.

4. Seguridad en el trabajo de laboratorio

Las técnicas de seguridad. Análisis comparativo de su efectividad. Planificación de medidas preventivas. Análisis de riesgos. La detección, evaluación y ordenación de riesgos. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad. Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos: Envasado y etiquetado de productos. Señalización de seguridad. Reglas de orden y limpieza. Normativa. Precauciones en la manipulación de productos químicos. Sistemas de prevención de riesgos en el laboratorio: Prevención, detección y protección frente al riesgo de incendio. Tipos de extintores. Prevención y protección frente al riesgo de explosión. Prevención del riesgo de contacto con la corriente eléctrica. Prevención para el mantenimiento de los equipos. Uso de equipos de protección personal. Notificación y registro de accidentes. Métodos para investigación de accidentes. Plan de emergencia en el laboratorio. Zona de emergencia. Seguridad en las instalaciones. Higiene en el laboratorio y protección del medio ambiente. Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Contaminantes químicos, físicos y biológicos: Efectos sobre la salud de las personas, técnicas de medición y valoración; técnicas de prevención y protección. Actuación frente a contaminaciones: primeros auxilios frente a contaminaciones químicas y biológicas. Actuaciones frente a corrosiones en la piel o en los ojos, en caso de ingestión de productos químicos y en caso de inhalación. Prevención de riesgos ambientales en el laboratorio. Residuos de laboratorio. Técnicas de eliminación de muestras como residuos. Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio mediante dispositivos de detección y medida.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula de informática de 45 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con calidad y seguridad e higiene en el laboratorio, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: MUESTREO PARA ENSAYOS Y ANÁLISIS

Nivel: 3

Código: MF0053_3

Asociado a la UC: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar el proceso de muestreo, explicando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.

CE1.1 Determinar el tipo de ensayo a realizar en la muestra concreta y localizar información acerca de la muestra, la necesidad de su control, las razones actualizadas, y los antecedentes analíticos previos consultando normas, legislación aplicable, recomendaciones internacionales y bibliografía especializada.

CE1.2 Establecer los criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestras y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.

CE1.3 Preparar un listado con todos los utensilios, materiales y equipos debidamente codificados, detallando para cada uno el grado de exigencia de asepsia, el modo de lograrla, la razonable previsión de ser sustituido en caso de ruptura o error, la localización física y el coste estimado.

CE1.4 Concretar, por escrito, el lugar de muestreo, el nº de muestras, el tamaño de las mismas y cuanto afecte a la homogeneidad y representatividad.

CE1.5 Elaborar un diagrama de flujo del muestreo que incluya los puntos críticos a controlar como la adecuada conservación de las muestras, la óptima gestión de su eliminación, las especificaciones de seguridad y medioambiente, entre otras, con sus correspondientes recursos materiales y personales.

CE1.6 Preparar un procedimiento normalizado del muestreo a realizar con los indicadores de calidad y todos los registros que permitan sus posteriores revisiones y controles.

C2: Describir las técnicas básicas de muestreo y aplicarlas a muestras de distintas naturaleza y estado.

CE2.1 Enumerar los distintos tipos de muestreos para los análisis más frecuentemente solicitados: Alimentos sólidos y líquidos, aguas superficiales, de abastecimiento, marítimas, vertidos industriales, aire en interiores, atmosférico, envases múltiples, control de superficies y ambientes, aceros, hormigones, plásticos, piezas de automóviles, productos farmacéuticos, etc..

CE2.2 Establecer el número de muestras a tomar de acuerdo al programa de muestreo preestablecido con criterios estadísticos.

CE2.3 Comparar las técnicas de muestreo, teniendo en cuenta la incertidumbre de las determinaciones analíticas solicitadas.

CE2.4 Relacionar cada muestra con el recipiente donde debe ser recogida preferentemente, así como las necesarias precauciones, en función de los parámetros a determinar.

CE2.5 Diferenciar los distintos procedimientos para la recogida de muestras identificando los requerimientos de transporte y conservación.

CE2.6 Explicar las ventajas e inconvenientes de las diferentes técnicas de muestreo y las prioridades según criterios de calidad, seguridad y costes.

C3: Realizar toma de muestras y el traslado de las mismas en condiciones que garanticen la representatividad y el control de contaminaciones cruzadas.

CE3.1 Clasificar las contaminaciones endógenas y exógenas que pueden afectar a las muestras.

CE3.2 Realizar toma de muestra representativas con el instrumental adecuado, controlando las condiciones de asepsia.

CE3.3 Codificar las muestras adecuadamente, registrando en formato estandarizado el lugar, la hora, la persona, los utensilios, la cantidad, identidad, naturaleza y otros datos que pudieran condicionar los resultados analíticos.

CE3.4 Cerrar adecuadamente los contenedores abiertos e identificarlos como muestreados

CE3.5 Establecer y registrar las condiciones de transporte y conservación de las muestras que garanticen la preservación de posibles contaminaciones.

C4: Documentar todo el proceso de muestreo registrando los datos significativos de cada etapa que permitan contrastar la fiabilidad de los resultados.

CE4.1 Describir los métodos de identificación –códigos numéricos, barras, etc– de muestras que permitan garantizar su trazabilidad.

CE4.2 Establecer, por escrito, los criterios de exclusión y rechazo de muestras.

CE4.3 Establecer, por escrito, las condiciones de acceso a la documentación así como la confidencialidad para el uso de la misma.

CE4.4 Controlar la representatividad y homogeneidad del muestreo mediante la aplicación de normas de calidad.

CE4.5 Redactar instrucciones y PNT de aplicación para cada tipología de muestreo.

CE4.6 Archivar toda la documentación necesaria para garantizar la trazabilidad de la muestra y los requisitos exigidos en una posible auditoria externa.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a los criterios de evaluación CE2.2, CE2.5; C3 respecto a los criterios de evaluación CE 3.2, CE 3.3, CE 3.4 y CE 3.5; C4 respecto a los criterios de evaluación CE4.4, CE4.6.

Contenidos:

1. Muestreo

Técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos, sólidos de distintos materiales –alimentos, papel, metales, plásticos y cerámicos–. Tipos de muestreo de aire. Tipos de muestreo en superficies. Tipos de muestreo en muestras líquidas. Tipos de muestreo en muestras sólidas. Condiciones de manipulación, conservación, transporte y almacenamiento para distintas muestras. Programas de muestreo: Plan de 2 clases y de 3 clases. Curvas OC de un plan de muestreo. Planes Militar Standard 105–D. El NAC o AQL. Niveles de Inspección. Muestreo sencillo, doble y múltiple. Manejo de tablas. Planes de muestreo por variables. Manejo de tablas Militar Standard 414. Criterios decisorios de interpretación de resultados. Nivel de Calidad Aceptable –NCA–. Prevención de errores más comunes en la manipulación de una muestra y cálculo de incertidumbres en los muestreos.

2. Preparación de reactivos

Cálculos básicos de concentraciones. Preparación de mezclas y cálculos asociados. Acondicionamiento de materiales.

3. Control de los muestreadores

Limpieza, desinfección o esterilización de los materiales y equipos utilizados en la toma de muestras.

4. Calibración de los instrumentos utilizados en los muestreos

Directrices para calibración y controles de calibración. Directrices para la validación y verificación de equipos.

5. Normativa

Criterios microbiológicos. APPCC –Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control–. Normas ISO aplicadas a materiales de muestreo. Normas oficiales de muestras de aguas y alimentos a nivel estatal y comunitario. Normas de seguridad en el manejo de muestras biológicas, equipos y reactivos. Eliminación de residuos contaminados. Legislación nacional e internacional. Norma ISO 7218. Norma UNE–EN ISO/IEC 17025. UNE 66010 –Método de muestreo al azar. Números aleatorios–. UNE 66020 –Inspección y recepción por atributos. Procedimientos y tablas–. UNE 66030 –Reglas y tablas de muestreo para la inspección por variables de los porcentajes de unidades defectuosas–. Recomendaciones básicas para la selección de procedimientos de muestreo del Codex y Directrices Generales sobre Muestreo de la FAO y de la OMS. Normas de Correcta Fabricación de Medicamentos –NCF–. Farmacopea Europea. Real Farmacopea Española.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Laboratorio de análisis de 45 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con muestreo y toma de muestras, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: ENSAYOS FÍSICOS Y FÍSICO–QUÍMICOS PASTERO–PAPELEROS

Nivel: 3

Código: MF1542_3

Asociado a la UC: Supervisar y realizar ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Describir las características físicas y físico–químicas de las materias primas fibrosas y auxiliares así como de los productos intermedios –pastas celulósicas– y finales del proceso pastero-papelero.
- CE1.1 Definir los conceptos básicos de las principales propiedades físicas y físico–químicas a controlar en la fabricación de pastas celulósicas.
 - CE1.2 Definir los conceptos básicos de las principales propiedades físicas y físico–químicas a controlar en la fabricación de productos pastero-papeleros.
 - CE1.3 Identificar las características de las materias primas fibrosas y productos auxiliares del proceso pastero-papelero.
 - CE1.4 Describir las características de los distintos tipos de pastas, papeles y cartones, así como de los productos de transformación de los mismos.

- CE1.5 Relacionar las características de las materias primas y auxiliares con las variables del proceso y las propiedades del producto final.
- CE1.6 Relacionar las características de una pasta celulósica de origen eucalipto con la calidad del papel para impresión o escritura final obtenido.
- C2: Calibrar y poner a punto los aparatos de control de características y, en su caso, organizar la aplicación de nuevos procedimientos de ensayos físicos y fisicoquímicos.
- CE2.1 Analizar las normas UNE e internacionales relativas a los ensayos físicos y físico-químicos en el sector pastero-papelero y sus condiciones de aplicación.
- CE2.2 Determinar el sistema y periodicidad de la calibración de aparatos de ensayo, así como su correspondencia con las normas en vigor.
- CE2.3 Realizar la calibración y el mantenimiento de uso de los equipos de ensayos físicos y físico-químicos en materias primas, pastas, papeles y derivados papeleros de acuerdo con la programación prevista.
- CE2.4 Gestionar estadísticamente los resultados de la calibración de aparatos de ensayo, asegurando la permanencia dentro de los límites fijados y la adecuada difusión y conservación de los datos y documentación generados.
- CE2.5 Establecer el procedimiento operatorio y la rutina de manejo de los nuevos ensayos físicos y fisicoquímicos, de acuerdo a la normativa y a las condiciones particulares del laboratorio de ensayos pastero-papelero.
- CE2.6 Valorar y aplicar, si procede, las modificaciones y mejoras que sobre los ensayos físicos y fisicoquímicos puedan surgir como sugerencias en el sistema de calidad de la empresa o como aportaciones exteriores.
- CE2.7 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de un aumento en el grado de refinado, determinar relaciones y equivalencias entre magnitudes, resultados y características de aplicaciones pastero-papeleras en un papel de embalaje.
- C3: Preparar probetas adecuadas para el tipo de muestra y ensayos a realizar, conforme a especificaciones pastero-papeleras.
- CE3.1 Calcular el número de probetas necesario y decidir las características que deben reunir para abastecer en cantidad y calidad las necesidades de los ensayos físicos y fisicoquímicos programados.
- CE3.2 Realizar según normas todas las fases del proceso de confección de hojas a partir de pasta para que luego, a través del análisis de las características del papel obtenido, se puedan valorar las de la materia prima de procedencia.
- CE3.3 Cortar, atendiendo a normas, probetas de papel y cartón para los ensayos físicos y fisicoquímicos previstos.
- CE3.4 Preparar probetas de cartón ondulado y de papeles cara o tripa por separado, para realizar ensayos del cartón ondulado o de sus componentes individualizados.
- CE3.5 Preparar probetas específicas para los ensayos de impresión sobre papeles y cartones.
- CE3.6 Preparar las probetas de los ensayos de embalajes pastero-papeleros según las especificaciones vigentes.
- CE3.7 Marcar de manera inequívoca las probetas y custodiarlas en su recorrido por el laboratorio, preservando la integridad de las mismas hasta el momento del ensayo y asegurando, si procede, su adecuado archivo.
- CE3.8 Realizar el mantenimiento de primer nivel de los utensilios y aparatos de preparación y corte de probetas, así como su calibración periódica respecto a patrones establecidos.
- C4: Efectuar pruebas y medidas de variables físicas y físico-químicas sobre materias primas fibrosas y auxiliares, relacionándolas con el control del producto y del proceso.
- CE4.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades de materias primas fibrosas y auxiliares.

- CE4.2 Identificar las normas y los equipos de ensayo utilizados para controlar las propiedades físicas y físico-químicas de materias primas fibrosas –maderas, anuales, textiles y otras– y auxiliares –cargas, colorantes, colas, aditivos, entre otros–.
- CE4.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de una madera de pino, elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que miden la longitud de fibra, la que mejor corresponde al tipo de materia prima a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.
- CE4.4 Reconocer y efectuar pruebas físicas y físico-químicas sobre las materias primas celulósicas procedentes de los principales países productores para determinar las más adecuadas a los tipos de proceso pastero-papelero y los requisitos de almacenamiento, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.
- CE4.5 Realizar pruebas y ensayos físicos y físico-químicos sobre las materias primas no fibrosas para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pasta, papel, cartón y derivados de papel y cartón.
- CE4.6 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar los ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.
- C5: Efectuar pruebas y medidas de variables físicas y físico-químicas sobre pastas celulósicas, relacionándolas con el control del producto y del proceso.
- CE5.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades de pastas celulósicas.
- CE5.2 Identificar las normas y los equipos de ensayo utilizados para controlar las propiedades físicas y físico-químicas de pastas celulósicas.
- CE5.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de una pasta química, elegir entre diferentes técnicas o instrumentos que miden la blancura, la que mejor corresponde al tipo de pasta celulósica a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.
- CE5.4 Reconocer pastas celulósicas procedentes de las principales empresas productoras para determinar las más adecuadas a los tipos de proceso pastero-papelero y los requisitos de almacenamiento y utilización, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.
- CE5.5 Realizar pruebas y ensayos físicos y físico-químicos sobre las pastas celulósicas para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de papel, cartón y derivados de papel y cartón.
- CE5.6 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar los ensayos físicos y fisicoquímicos sobre pastas celulósicas.
- C6: Efectuar pruebas y medidas de variables físicas y físico-químicas sobre papeles y productos papeleros, relacionándolas con el control del producto y del proceso.
- CE6.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades de los papeles y productos papeleros.
- CE6.2 Identificar las normas y los equipos de ensayo utilizados para controlar las propiedades físicas y físico-químicas de papeles y productos papeleros.
- CE6.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de papel tisú, elegir entre diferentes técnicas o instrumentos que miden la absorción de agua, la que mejor corresponde al tipo de papeles y productos papeleros a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.
- CE6.4 Reconocer papeles y productos papeleros procedentes de las principales empresas productoras para determinar los más adecuadas a los tipos de proceso de manipulado o transformación y los requisitos de almacenamiento, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.

CE6.5 Realizar pruebas y ensayos físicos y físico-químicos sobre papeles y productos papeleros para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de cartón y derivados de papel y cartón.

CE6.6 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar los ensayos y análisis sobre papeles y productos papeleros.

C7: Registrar resultados y relacionarlos con variables y características de calidad y con factores que incidan en la producción y marcha general del proceso y en los productos acabados.

CE7.1 Recopilar los datos de múltiples ensayos físicos y físico-químicos para asegurar fiabilidad y coherencia, tratarlos estadísticamente y valorar su validez o la necesidad de repetir los ensayos.

CE7.2 Efectuar cálculos para expresar los resultados en las unidades adecuadas y aplicar las fórmulas, tablas, gráficas o conversiones pertinentes.

CE7.3 Registrar los datos en los soportes informatizados o manuales prescritos, comunicarlos en tiempo y forma establecidos, gestionar la documentación generada y asegurar su archivo y custodia.

CE7.4 Evaluar los resultados obtenidos en los ensayos físicos y físico-químicos en función del proceso de fabricación y de los problemas que pueden surgir durante el mismo o las modificaciones que serían aconsejables para lograr o mantener la calidad prevista.

CE7.5 Relacionar los resultados obtenidos con posibles problemas en la aplicación del papel o cartón fabricados y con posibles reclamaciones técnicas internas o por parte de clientes.

C8: Aplicar la legislación de prevención de riesgos laborales personales y ambientales a los ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.

CE8.1 Identificar la legislación de Prevención de Riesgos Laborales en vigor aplicable a la realización de ensayos físicos y físico-químicos pastero-papeleros.

CE8.2 Clasificar los riesgos para la salud y la seguridad derivados de la utilización de los productos químicos y de los aparatos de ensayo propios del laboratorio de ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.

CE8.3 Describir los equipos de protección individual –EPIs– correspondientes al laboratorio de ensayos físicos y físico-químicos pastero-papeleros, su modo de utilización y su aplicación práctica.

CE8.4 Identificar la normativa de recogida, inertización y eliminación o retirada de residuos y rechazos del laboratorio o taller de ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.

CE8.5 Valorar las consecuencias para el medio ambiente de la eliminación de los residuos originados en el propio control de calidad pastero-papeleros, promoviendo actuaciones consecuentes.

CE8.6 Describir los protocolos de actuación ante derrames, accidentes y situaciones de emergencia en el laboratorio de ensayos físicos y físico-químicos papeleros.

CE8.7 Participar en simulacros de evacuación, asumiendo la responsabilidad que a su cargo o posición organizativa corresponda.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.2, CE3.3, CE3.4, CE3.5 y CE3.6; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5; C5 respecto a CE5.4 y CE5.5; C6 respecto a CE6.4 y CE6.5; C8 respecto a CE8.7

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar autonomía y un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
Relacionarse convenientemente con las personas de su equipo.

Contenidos:

1. Ensayos físicos y fisicoquímicos de las materias primas pastero-papeleras. Normas específicas del laboratorio de ensayos físicos y fisicoquímicos pastero papeleros

Características físicas y físico-químicas de las materias primas fibrosas y auxiliares –cargas, colas, colorantes, aditivos– y otros materiales utilizados como materias primas en los procesos de fabricación de productos pastero-papeleros. Fundamento teórico y medida. Definición de las propiedades. Unidades normalizadas. Relación con el proceso de fabricación, almacenamiento y utilización posterior.

Ensayos físicos y físico-químicos en materias primas fibrosas y auxiliares y productos en proceso –humedad, abrasividad, granulometría, contenido en impurezas, rendimiento, entre otros–. Métodos y equipos utilizados. Unidades de medida y expresión de resultados.

Calidad, Buenas prácticas, Prevención de riesgos y Normativa ambiental aplicables en el laboratorio de ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros.

2. Ensayos físicos y fisicoquímicos sobre pastas para papel

Características físicas y físico-químicas de las pastas para papel –resistencias a la tracción, rasgado, reventamiento, clasificación de fibras, longitud de fibras, blancura, opacidad, cenizas, humedad, puntos sucios, consistencia, blancura, grado Schopper, curva de refino, entre otros–. Definición de las propiedades. Relación con el proceso de fabricación, almacenamiento y utilización posterior. Clasificación de las pastas.

Ensayos físicos y físico-químicos en pastas para medir las características citadas anteriormente –resistencias a la tracción, rasgado, reventamiento, clasificación de fibras, longitud de fibras, blancura, opacidad, cenizas, humedad, puntos sucios, consistencia, blancura, grado Schopper, curva de refino, entre otros–. Métodos y equipos utilizados. Unidades de medida y expresión de resultados.

3. Ensayos físicos y fisicoquímicos sobre papel, cartón y derivados de papel y cartón

Características físicas y físico-químicas del papel, cartón y derivados de papel y cartón: Definición de las propiedades. Identificación de normas. Fundamento teórico y medida. Causas de error. Sentidos y caras en el papel. Relación con el proceso de fabricación, almacenamiento y utilización posterior. Clasificación de papeles, cartones y derivados papeleros de papel y cartón. Normativa aplicable.

Ensayos físicos y físico-químicos en papel y cartón : Humedad, gramaje, espesor, mano, tracción, estallido, desgarrado, plegado, resistencia en húmedo, rigidez, ensayos de permeabilidad y absorción –porosidad, permeabilidad al aire, a las grasas, al vapor de agua, encolado, capilaridad–, lisura, arranque, estabilidad dimensional, propiedades ópticas –blancura, opacidad, brillo, color– y otros ensayos. Métodos y equipos utilizados. Unidades de medida y expresión de resultados.

4. Ensayos de impresión sencillos y específicos sobre derivados papeleros

Ensayos sencillos específicos de impresión sobre papel, cartón o derivados papeleros –ensayos de arranque IGT, mandriles, desprendimiento de polvillo IGT, ceras Dennison, Micro-contour test, débil entintado, entre otros–: Métodos y equipos utilizados. Unidades de medida y expresión de resultados.

Ensayos específicos de papeles cara y plancha de cartón ondulado: Cóncora, Ring crush test –RCT–, Short Compression test –SCT–, entre otros. Métodos y equipos utilizados. Unidades de medida y expresión de resultados.

Ensayos específicos de derivados papeleros –ensayos para cajas de cartón u ondulado, estuches, cuadernos, sobres, etc.–: Métodos y equipos utilizados. Unidades de medida y expresión de resultados.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de tecnología pastero–papelera de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión y realización de ensayos físicos y fisicoquímicos pastero-papeleros, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: ANÁLISIS QUÍMICOS PASTERO-PAPELEROS

Nivel: 3

Código: MF1543_3

Asociado a la UC: Supervisar y realizar análisis químicos pastero-papeleros

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Describir las características químicas de las materias primas fibrosas y auxiliares así como de los productos intermedios –pastas celulósicas, lejías, aguas, productos químicos, residuos, vertidos, entre otros– y finales del proceso pastero-papelero.

CE1.1 Definir los conceptos básicos de las principales propiedades químicas a controlar en la fabricación de pastas celulósicas.

CE1.2 Definir los conceptos básicos de las principales propiedades químicas a controlar en la fabricación de papeles y productos pastero-papeleros.

CE1.3 Identificar las características químicas de las materias primas fibrosas y productos auxiliares del proceso pastero-papelero.

CE1.4 Describir las características químicas de los distintos tipos de pastas, papeles y cartones, así como de los productos de transformación de los mismos.

CE1.5 Relacionar las características químicas de las materias primas y auxiliares con las variables del proceso y las propiedades del producto final.

CE1.6 Relacionar las características químicas de las pastas celulósicas con la calidad de los papeles con recubrimientos especiales obtenidos.

C2: Poner a punto y mantener calibrados equipos de análisis de características químicas y, en su caso, organizar la aplicación de nuevos procedimientos de análisis químico.

CE2.1 Analizar las normas UNE e internacionales relativas a los análisis químicos en el sector pastero-papelero y sus condiciones de aplicación en el mismo.

CE2.2 Determinar el sistema y periodicidad de la calibración de equipos de análisis, así como su correspondencia con las normas en vigor.

- CE2.3 Realizar la calibración y el mantenimiento de uso de los equipos de análisis químico en materias primas, pastas, papeles y derivados papeleros de acuerdo con la programación prevista.
- CE2.4 Gestionar estadísticamente los resultados de la calibración de aparatos de análisis, asegurando la permanencia dentro de los límites fijados y la adecuada difusión y conservación de los datos y documentación generados.
- CE2.5 Establecer el procedimiento operatorio y la rutina de manejo de los nuevos análisis químicos, de acuerdo a la normativa y a las condiciones particulares del laboratorio de análisis químicos pastero-papelerero.
- CE2.6 Valorar y aplicar, si procede, las modificaciones y mejoras que sobre los análisis químicos puedan surgir como sugerencias en el sistema de calidad de la empresa o como aportaciones exteriores.
- CE2.7 Determinar relaciones y equivalencias entre magnitudes, resultados y características, respecto de aplicaciones papeleras concretas.
- C3: Preparar muestras, reactivos y material adecuados para el tipo de sustancia y análisis químico a realizar, conforme a especificaciones.
- CE3.1 Calcular el tipo de muestras necesario y decidir las características que deben reunir para abastecer en cantidad y calidad las necesidades de los análisis químicos programados.
- CE3.2 Realizar según normas todas las fases del proceso de preparación de la muestra a analizar a partir de materias primas o auxiliares y productos en proceso o finales.
- CE3.3 Interesarse por asimilar nuevos métodos y técnicas de análisis químico.
- CE3.4 Marcar de manera inequívoca las muestras analíticas y custodiarlas en su recorrido por el laboratorio, preservando la integridad de las mismas hasta el momento del análisis y asegurando, si procede, su adecuado archivo.
- CE3.5 Realizar el mantenimiento de primer nivel y la limpieza específica de los aparatos y material de preparación de muestras analíticas, así como su calibración periódica respecto a patrones establecidos.
- C4: Efectuar análisis químicos sobre materias primas fibrosas o no y aguas, relacionándolas con el control del producto y del proceso.
- CE4.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades químicas de materias primas fibrosas y no-fibrosas.
- CE4.2 Identificar las normas y los equipos de análisis utilizados para controlar las propiedades químicas de materias primas fibrosas –maderas, anuales, textiles y otras– y no-fibrosas –cargas, colorantes, colas, aditivos, etc.–.
- CE4.3 Describir los componentes químicos de la madera y otras materias primas y auxiliares del proceso pastero-papelerero, interpretando las principales técnicas de análisis químico e instrumental utilizadas en su control.
- CE4.4 Elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que miden la misma variable, la que mejor corresponde al tipo de materia prima a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.
- CE4.5 Reconocer y efectuar análisis químicos sobre las materias primas celulósicas procedentes de los principales países productores para determinar las más adecuadas a los tipos de proceso pastero-papelerero y los requisitos de almacenamiento, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.
- CE4.6 Realizar análisis químicos sobre el hidróxido sódico para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pasta, papel, cartón y derivados de papel y cartón.
- CE4.7 Analizar y valorar los componentes químicos de aguas y vertidos de procesos pastero-papeleros.

CE4.8 Interpretar las principales técnicas de análisis químico e instrumental utilizadas en control de calidad de aguas y de vertidos del proceso de fabricación de productos pastero-papeleros.

CE4.9 A partir de los datos suministrados por el instrumento que mida consistencia en continuo, de forma manual y/o automática:

- Interpretar los resultados en función de las especificaciones de calidad prevista y emitir hipótesis sobre relación causa–efecto de las variaciones de calidad e influencia en el proceso.
- Relacionar la información –medida– que suministra el método instrumental con las propiedades que permiten identificar o medir la concentración de una sustancia.

C5: Efectuar análisis químicos sobre pastas celulósicas y productos del proceso de fabricación de pastas, relacionándolos con el control del producto y del proceso.

CE5.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades químicas de pastas celulósicas.

CE5.2 Identificar las normas y los equipos de análisis utilizados para controlar las propiedades químicas de pastas celulósicas.

CE5.3 Elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que miden la misma variable, la que mejor corresponde al tipo de pasta celulósica a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE5.4 Reconocer químicamente pastas celulósicas procedentes de las principales empresas productoras para determinar las más adecuadas a los tipos de proceso pastero-papelero y los requisitos de almacenamiento y utilización, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.

CE5.5 Realizar análisis químicos sobre las pastas celulósicas para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de papel, cartón y derivados de papel y cartón.

CE5.6 Realizar análisis químicos sobre los productos propios del proceso de fabricación de pastas para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pastas y en la posterior fabricación de papel, cartón y derivados de papel y cartón.

CE5.7 A partir de los datos suministrados por un viscosímetro especial para medir la longitud de la cadena de celulosa, de forma manual y/o automática:

- Interpretar los resultados en función de las especificaciones de calidad prevista y emitir hipótesis sobre relación causa–efecto de las variaciones de calidad e influencia en el proceso.

CE5.8 Identificar los parámetros a controlar en los efluentes del proceso de fabricación de pastas.

C6: Efectuar análisis químicos sobre papeles y productos papeleros y sobre productos del proceso de fabricación del papel, relacionándolas con el control del producto y del proceso.

CE6.1 Identificar las unidades de medida recomendadas para expresar las propiedades químicas de los papeles y productos papeleros.

CE6.2 Identificar las normas y los equipos de análisis utilizados para controlar las propiedades químicas de papeles y productos papeleros.

CE6.3 Elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que miden la misma variable, la que mejor corresponde al tipo de papeles y productos papeleros a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE6.4 Reconocer químicamente papeles y productos papeleros procedentes de las principales empresas productoras para determinar los más adecuadas a los tipos de proceso de manipulado o transformación y los requisitos de almacenamiento, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.

- CE6.5 Realizar análisis químicos sobre papeles y productos papeleros para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de cartón ondulado y derivados de papel y cartón.
- CE6.6 Realizar análisis químicos sobre productos del proceso de fabricación de papel para medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la posterior fabricación de cartón ondulado y derivados de papel y cartón.
- CE6.7 A partir de los datos suministrados por un pHmetro dotado de una sonda específica que permita determinar el PH superficial, de forma manual y/o automática:
- Interpretar los resultados en función de las especificaciones de calidad prevista y emitir hipótesis sobre relación causa–efecto de las variaciones de calidad e influencia en el proceso.
- CE6.8 Identificar los parámetros a controlar en los efluentes del proceso de fabricación de papel.
- C7: Registrar resultados y relacionarlos con variables y características de calidad y con factores que incidan en la producción y marcha general del proceso pastero-papelerero y en los productos acabados.
- CE7.1 Recopilar los datos de múltiples análisis químicos pastero-papeleros para asegurar fiabilidad y coherencia, tratarlos estadísticamente y valorar su validez o la necesidad de repetir los mismos.
- CE7.2 Efectuar cálculos para expresar los resultados en las unidades adecuadas y aplicar las fórmulas tablas, gráficas o conversiones pertinentes.
- CE7.3 Registrar los datos en los soportes informatizados o manuales prescritos, comunicarlos en tiempo y forma establecidos, gestionar la documentación generada y asegurar su archivo y custodia.
- CE7.4 Evaluar los resultados obtenidos en los análisis químicos en función del proceso de fabricación pastero-papelerero y de los problemas que pueden surgir durante el mismo o las modificaciones que serían aconsejables para lograr o mantener la calidad prevista.
- CE7.5 Relacionar los resultados obtenidos con posibles problemas en la aplicación del papel o cartón fabricados y con posibles reclamaciones técnicas internas o por parte de clientes.
- C8: Analizar la normativa de prevención de riesgos laborales y medio–ambientales aplicables al laboratorio químico pastero-papelerero, controlando su cumplimiento.
- CE8.1 Identificar y caracterizar las normas de prevención de riesgos aplicables al laboratorio pastero-papelerero y a los procesos, equipos, máquinas, productos y materiales utilizados en él.
- CE8.2 Clasificar los riesgos para la salud y la seguridad derivados de la utilización de los productos químicos y de los aparatos propios del laboratorio de análisis químico pastero-papelerero.
- CE8.3 Describir los equipos de protección individual –EPIs– correspondientes al laboratorio de análisis químicos pastero-papelerero, su modo de utilización y su aplicación práctica.
- CE8.4 Identificar la normativa de recogida, inertización y eliminación o retirada de residuos y rechazos del laboratorio químico pastero-papelerero.
- CE8.5 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar los análisis sobre papeles y productos papeleros.
- CE8.6 Valorar las consecuencias para el medio ambiente de la eliminación de los residuos originados en el propio control de calidad pastero-papelerero, promoviendo actuaciones consecuentes.
- CE8.7 Describir los protocolos de actuación ante derrames, accidentes y situaciones de emergencia en el laboratorio de química papelerera.

CE8.8 Participar en simulacros de evacuación, asumiendo el rol que a su cargo o posición organizativa corresponda.

CE8.9 Supervisar el cumplimiento de la normativa medioambiental aplicable, alertando o corrigiendo anomalías según el caso.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.2, CE3.4 y CE3.5; C4 respecto a CE4.4, CE4.5, CE4.6 y CE4.7; C5 respecto a CE5.4, CE5.5 y CE5.6; C6 respecto a CE6.4, CE6.5 y CE6.6; C8 respecto a CE8.8.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Mostrar autonomía y un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Relacionarse convenientemente con las personas de su equipo.

Contenidos:

1. Técnicas básicas y de análisis instrumental de aplicación al control de calidad pastero-papelerero. Normas específicas del laboratorio de análisis químico pastero papelerero

Introducción al análisis químico. Técnicas básicas para el análisis químico. Material y procedimientos básicos en un laboratorio de análisis químico. Manipulación de materias y materiales. Preparación de muestras. Reactivos y preparación de disoluciones. Operaciones básicas en el laboratorio. Unidades de medida y expresión de resultados. Técnicas de análisis instrumental y aplicación al control de calidad pastero-papelerero. Normas sobre riesgos, calidad y ambientales aplicables en el laboratorio químico pastero-papelerero.

2. Composición química y métodos analíticos para las materias primas y el agua en los procesos pastero papeleros

Composición química y propiedades de la madera y otras materias primas no madereras. Métodos analíticos y procedimientos de ensayo para medir los diferentes parámetros en madera y otras materias primas y auxiliares. Estudio de la madera. Identificación y otros parámetros de calidad. Análisis de humedad, cenizas, holocelulosa, lignina y extractos. Composición química y propiedades del agua y de los vertidos de procesos pastero-papeleros. Métodos analíticos y procedimientos de ensayo para medir los diferentes parámetros en aguas y vertidos: Aguas de fabricación en procesos pastero-papeleros. Aguas de calderas. Aguas residuales. Valoraciones de neutralización. Aplicación al análisis de aguas. Valoraciones de oxidación-reducción. Aplicación al análisis de aguas.

3. Composición química y métodos analíticos aplicables sobre pastas papeleras

Composición química y propiedades de pastas mecánicas, químicas y semiquímicas. Métodos analíticos y procedimientos de ensayo para medir los diferentes parámetros en las pastas y los productos que intervienen en su fabricación. Valoraciones de oxidación-reducción. Aplicación al análisis de lejías de cocción. Índice Kappa, celulosa -alfa, beta y gamma-. Valoraciones de neutralización. Aplicación al análisis de lejías de cocción. Análisis de lejías de blanqueo. Análisis de sólidos disueltos en lejías negras. Análisis de vertidos, residuos y productos del proceso de fabricación de pastas.

4. Composición química y métodos analíticos aplicables sobre papel, cartón y sus derivados papeleros

Composición química y propiedades del papel, cartón y sus derivados papeleros. Métodos analíticos y procedimientos de ensayo para medir los diferentes parámetros en papel, cartón y sus derivados papeleros y en los productos que intervienen en su fabricación. Análisis de papeles, cartones y derivados papeleros. Análisis de aditivos, cargas, colas, entre otras. Análisis de manchas. Análisis de vertidos, residuos y subproductos de fabricación de papel y productos del proceso.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de tecnología pastero-papelera de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión y realización de análisis químicos pastero-papeleros, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: ANÁLISIS MICROGRÁFICOS Y MICROBIOLÓGICOS PASTERO-PAPELEROS

Nivel: 3

Código: MF1544_3

Asociado a la UC: Supervisar y realizar análisis micrográficos y biológicos pastero-papeleros

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Describir las características biológicas y microscópicas de las materias primas fibrosas y auxiliares así como de los productos intermedios y finales del proceso pastero-papelero.

CE1.1 Definir los conceptos básicos de las principales características biológicas y microscópicas a controlar en la fabricación de pastas celulósicas.

CE1.2 Definir los conceptos básicos de las principales características biológicas y microscópicas a controlar en la fabricación de papeles y productos pastero-papeleros.

CE1.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de madera de eucalipto, identificar las características biológicas y microscópicas de las materias primas fibrosas y los productos auxiliares del proceso pastero-papelero.

CE1.4 Describir las características biológicas y microscópicas de los distintos tipos de pastas, papeles y cartones, así como de los productos de transformación de los mismos.

CE1.5 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de pasteado de madera de pino, relacionar ajustadamente las características biológicas y microscópicas de las materias primas y auxiliares con las modificaciones en las variables del proceso de cocción, y las propiedades del papel Kraft final.

- CE1.6 Relacionar las características biológicas y microscópicas de las pastas celulósicas con la calidad del producto final obtenido.
- C2: Calibrar y poner a punto los equipos de análisis de características biológicas y microscópicas y, en su caso, organizar la aplicación de nuevos procedimientos de análisis micrográfico y biológico.
- CE2.1 Analizar las normas UNE e internacionales relativas a los análisis micrográfico y biológico en el sector pastero-papelero y sus condiciones de aplicación.
- CE2.2 Determinar el sistema y periodicidad del ajuste de microscopios y la calibración de equipos de análisis micrográfico y biológico, así como su correspondencia con las normas en vigor.
- CE2.3 Realizar la calibración y el mantenimiento de uso de los equipos de análisis micrográfico y biológico en materias primas, pastas, papeles y derivados papeleros, de acuerdo con la programación prevista.
- CE2.4 Gestionar estadísticamente los resultados de la calibración de aparatos de análisis micrográfico y biológico, asegurando la permanencia dentro de los límites fijados y la adecuada difusión y conservación de los datos y documentación generados.
- CE2.5 Establecer el procedimiento operatorio y la rutina de manejo de los nuevos análisis micrográficos y biológicos, de acuerdo a la normativa y a las condiciones particulares del laboratorio de micrografía pastero-papelero.
- CE2.6 Valorar y aplicar, si procede, las modificaciones y mejoras que sobre los análisis micrográficos y biológicos puedan surgir como sugerencias en el sistema de calidad de la empresa o como aportaciones exteriores.
- CE2.7 Determinar la anchura y longitud de las fibras mediante estudio biométrico respecto al papel Kraft obtenido.
- C3: Preparar muestras, reactivos, colorantes y material adecuados para el tipo de sustancia y análisis micrográfico y biológico a realizar, conforme a especificaciones.
- CE3.1 En un supuesto práctico debidamente caracterizado de papel para reciclar, calcular el tipo y número de muestras micrográficas y biológicas necesarias y decidir las características que deben reunir para abastecer en cantidad y calidad las necesidades de los análisis biométricos programados.
- CE3.2 Realizar según normas todas las fases del proceso de preparación de la muestra para observación al microscopio o para análisis automatizados, a partir de materias primas o auxiliares y productos en proceso o finales.
- CE3.3 Interesarse por asimilar nuevos métodos y técnicas de análisis micrográfico y biológico.
- CE3.4 Marcar de manera inequívoca las muestras analíticas y custodiarlas en su recorrido por el laboratorio, preservando la integridad de las mismas hasta el momento del análisis y asegurando, si procede, su adecuado archivo.
- CE3.5 Realizar el mantenimiento de primer nivel y la limpieza específica de los microscopios, micrótomos y aparatos y material de preparación de muestras analíticas, así como su calibración periódica respecto a patrones establecidos.
- C4: Efectuar análisis micrográficos y biológicos sobre madera y otras materias primas fibrosas, relacionándolos con el control del producto y del proceso pastero-papelero.
- CE4.1 Identificar las normas y los equipos de análisis utilizados para controlar las características micrográficas de materias primas fibrosas –maderas, anuales, textiles, artificiales, sintéticas y otras–.
- CE4.2 Describir la morfología y elementos de la madera y otras materias primas fibrosas del proceso pastero-papelero.
- CE4.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de madera de conífera, describir las principales técnicas de análisis micrográfico y biológico de la madera y materias primas fibrosas, eligiendo, entre las diferentes técnicas o instrumentos que

miden la determinación de la especie, la que corresponde al tipo de materia prima a caracterizar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE4.4 Realizar análisis de identificación a simple vista sobre maderas y otras materias primas fibrosas, celulósicas o no, procedentes de los principales países productores para determinar las más adecuadas a los tipos de proceso pastero-papelero y los requisitos de almacenamiento, según parámetros de naturaleza, condiciones climáticas y de seguridad.

CE4.5 Realizar análisis de identificación microscópica sobre maderas y otras materias primas fibrosas, celulósicas o no y medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pasta, papel, cartón y derivados de papel y cartón.

C5: Efectuar análisis micrográficos y biológicos sobre fibras, cargas y otros productos procedentes de pastas, papeles y de la fabricación pastero-papelera, relacionándolos con el control del producto y del proceso pastero-papelero.

CE5.1 Identificar las normas y los equipos de análisis utilizados para controlar las características micrográficas y biológicas de fibras, pastas celulósicas, papeles, cargas, almidones y otros productos del proceso pastero-papelero.

CE5.2 Describir la morfología y características diferenciadoras de las fibras, cargas, almidones y otras materias del proceso pastero-papelero.

CE5.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de carbonato cálcico, elegir, entre diferentes técnicas o instrumentos que lo diferencien la que mejor corresponde al tipo de fibra, pasta, papel o producto a ensayar y a la precisión o exactitud de la medida solicitada.

CE5.4 Realizar análisis de identificación a través del microscopio de fibras, celulósicas o no, para determinar las más adecuadas a los tipos de proceso pastero-papelero.

CE5.5 Realizar estudios biométricos de fibras, manualmente o mediante aparatos automáticos, atendiendo a la normativa y relacionar los resultados con la calidad del producto acabado.

CE5.6 Efectuar recuentos de fibras en mezclas procedentes de pastas o papeles comerciales, aplicando los factores de conversión de peso según normas.

CE5.7 Realizar análisis de identificación microscópica sobre cargas, almidones, manchas e incrustaciones y otros productos del proceso pastero-papelero y medir parámetros que inciden en las variables del proceso y en la calidad en la fabricación de pasta, papel, cartón y derivados de papel y cartón.

CE5.8 Obtener imágenes fotográficas en diversos soportes e imágenes de vídeo, de las maderas, fibras o materiales biológicos, a través del microscopio, tratándolas posteriormente e incorporándolas a informes técnicos.

C6: Efectuar análisis microbiológicos sobre materias primas, pastas, papeles y productos papeleros y sobre aguas y productos del proceso de fabricación, relacionándolos con el control del producto y del proceso pastero-papelero.

CE6.1 Identificar las normas y los equipos de análisis utilizados para controlar las condiciones microbiológicas de materias primas, pastas, papeles, productos papeleros.

CE6.2. Describir la morfología y características diferenciales de los microorganismos propios del proceso pastero-papelero.

CE6.3 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado de un depósito en un circuito papelero, y elegir entre diferentes técnicas o instrumentos determinen las especies presentes, para su identificación.

CE6.4 Efectuar el enriquecimiento, siembra e incubación de las muestras microbiológicas, realizando cálculos de concentración del medio, preparando placas de siembra, determinando parámetros de incubación y eliminando residuos según la normativa.

- CE6.5 Realizar observaciones de muestras microbiológicas propias del sector pastero-papelero a través del microscopio.
- CE6.6 Realizar el recuento, aislamiento e identificación de microorganismos frecuentes en productos y circuitos pastero-papeleros.
- CE6.7 Aplicar técnicas microbiológicas a materias primas, pastas, papeles, cartones y productos del proceso pastero-papelero según normativa.
- CE6.8 Efectuar tareas de retirada e inertización de residuos y de limpieza del material, asegurando los niveles de asepsia requeridos.
- C7: Registrar resultados y relacionarlos con variables y características de calidad y con factores que incidan en la producción y marcha general del proceso y en los productos acabados.
- CE7.1 Recopilar los datos de múltiples análisis micrográficos y biológicos para asegurar fiabilidad y coherencia, tratarlos estadísticamente y valorar su validez o la necesidad de repetir los mismos.
- CE7.2 Efectuar cálculos para expresar los resultados en las unidades adecuadas y aplicar las fórmulas tablas, gráficas o conversiones pertinentes.
- CE7.3 Registrar los datos en los soportes informatizados o manuales prescritos, comunicarlos en tiempo y forma establecidos, gestionar la documentación generada y asegurar su archivo y custodia.
- CE7.4 Evaluar los resultados obtenidos en los análisis micrográficos y biológicos en función del proceso de fabricación y de los problemas que pueden surgir durante el mismo o las modificaciones que serían aconsejables para lograr o mantener la calidad prevista.
- CE7.5 En un supuesto práctico, debidamente caracterizado, relacionar los resultados obtenidos con posibles problemas en la aplicación del papel o cartón fabricados y con posibles reclamaciones técnicas internas o por parte de clientes.
- C8: Analizar la normativa de prevención de riesgos y ambiental aplicables al laboratorio de micrografía y microbiología, controlando su cumplimiento.
- CE8.1 Identificar y caracterizar las normas de prevención de riesgos aplicables al laboratorio de micrografía y microbiología y a los procesos, equipos, máquinas, productos y materiales utilizados en él.
- CE8.2 Clasificar los riesgos para la salud y la seguridad derivados de la utilización de los productos químicos y manipulación de muestras biológicas y microorganismos y de los aparatos propios del laboratorio de análisis micrográfico y microbiológico pastero-papelero.
- CE8.3 Describir los equipos de protección individual –EPI– correspondientes al laboratorio de micrografía y microbiología, su modo de utilización y su aplicación práctica.
- CE8.4 Identificar la normativa de recogida, inertización y eliminación o retirada de residuos y rechazos del laboratorio de micrografía y microbiología pastero-papelero.
- CE8.5 Manipular correctamente el material y respetar las normas de prevención de riesgos, calidad y ambientales al efectuar análisis micrográficos y microbiológicos sobre papeles y productos papeleros.
- CE8.6 Valorar las consecuencias para el medio ambiente de la eliminación de los residuos originados en el propio control de calidad, promoviendo actuaciones consecuentes.
- CE8.7 Describir los protocolos de actuación ante derrames, contaminación, accidentes y situaciones de emergencia en el laboratorio de micrografía y microbiología.
- CE8.8 Participar en simulacros de evacuación, asumiendo la responsabilidad que a su cargo o posición organizativa corresponda.
- CE8.9 Supervisar el cumplimiento de la normativa medioambiental, alertando o corrigiendo anomalías según el caso.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.2, CE3.4, y CE3.5; C4 respecto a CE4.4 y CE4.5; C5 respecto a CE5.4, CE5.5, CE5.6, CE5.7 y CE5.8; C6 respecto a CE6.4, CE6.6 y CE6.8; C8 respecto a CE8.8.

Otras capacidades:

Contenidos:

1. Técnicas básicas de microscopía y estudio de las materias primas. Normas específicas de laboratorio en micrografía y microbiología pastero-papelera

Microscopía: Introducción a la microscopía. El microscopio. La lupa binocular. Descripción y utilización. Microtomo. Descripción, utilización y mantenimiento.

Estudio de la madera y vegetales: Estructura y morfología. Elementos anatómicos de madera de coníferas y madera de frondosas. Vegetales herbáceos. Morfología.

Normas de seguridad, calidad y ambientales específicas de laboratorio en micrografía y microbiología pastero-papelera.

2. Técnicas micrográficas aplicadas al sector pastero-papelero

Confección de preparaciones para observación al microscopio. Reactivos de tinción y colorantes específicos. Preparaciones permanentes y temporales. Preparación de la madera y otras materias primas para el estudio micrográfico. Corte de madera. Cortes transversal, tangencial y radial. Preparación de muestras de madera y fibras para observación microscópica. Identificación de fibras mediante el microscopio. Características diferenciadoras. Corte del papel para su observación microscópica. Características físicas de las materias primas fibrosas y auxiliares, productos en proceso y productos finales desde el punto de vista micrográfico. Estudio biométrico de fibras celulósicas y otras. Caracterización mediante sistemas automáticos de longitud y anchura de fibras. Estudio de la madera. Identificación macro y microscópica.

Análisis microscópico de fibras: Identificación de especies. Análisis microscópico de fibras cuantitativo. Recuento de fibras. Factores de conversión. Análisis microscópico de cargas. Análisis microscópico de manchas, depósitos e incrustaciones en papeles y elementos de máquina –telas, rodillos y otros–.

Técnicas fotográficas, químicas y digitales, aplicadas a la microscopía: Técnicas de fotografía y video– microscopía. Tratamiento de la imagen e impresión. Determinación de características a través de análisis de imagen.

3. Microbiología aplicada al proceso y productos pastero-papeleros

Conceptos generales de microbiología. Descripción y clasificación de los microorganismos frecuentes en procesos pastero-papeleros. Técnicas de cultivo, siembra e incubación. Identificación y recuento de microorganismos. Características e importancia de los microorganismos en el proceso productivo pastero-papelero. Técnicas de limpieza, desinfección o esterilización y productos Biocidas utilizados a tal fin. Etiquetas y fichas de datos de seguridad de los productos químicos y Biocidas. Ensayos microbiológicos aplicados a la industria pastero-papelera.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de tecnología pastero-papelera de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión y realización de análisis micrográficos y biológicos pastero-papeleros, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO CDLXXVIII

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI478_3

Competencia general:

Organizar, supervisar y, en su caso, realizar Ensayos No Destructivos (END) sobre materias primas, productos semielaborados, productos acabados, equipos o componentes en servicio, orientados al análisis y control de calidad, actuando bajo normas nacionales y/o internacionales reconocidas, manteniendo en todo momento las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales y medioambientales, evaluando los resultados, asumiendo la toma de decisiones en cuanto a aceptación o rechazo de los productos ensayados, siguiendo en las funciones de inspección los procedimientos establecidos.

Unidades de competencia:

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC1545_3: Reconocer la defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales.

UC1546_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales, y evaluar los resultados.

UC1547_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos, y evaluar los resultados.

UC1548_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial, y evaluar los resultados.

UC1549_3: Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas, y evaluar los resultados.

UC1550_2: Prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en empresas de cualquier tamaño, públicas y privadas, por cuenta propia o ajena, de distintos sectores en el control de calidad o en las dedicadas a servicios de inspección externos, así como en centros de investigación. Pudiendo desempeñar su función en el laboratorio y con su equipo de campo a pie de obra, en estructuras o instalaciones. Dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior. Estando regulada la actividad relacionada con la radiología industrial, en el uso de las instalaciones radiactivas, por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de construcción y obras públicas e industria, y dentro de éste en la industria petroquímica, mecánica, de producción de energía, aeronáutica y aeroespacial, siderometalúrgica, fabricación y mantenimiento de material de transporte, entre otras, así como en actividades relacionadas con arte y patrimonio. Las técnicas utilizadas son aplicadas a materiales metálicos, no metálicos, al ámbito de las uniones soldadas (y otros tipos de uniones) y en general en aquellos procesos de fabricación y conformado de materiales que les sean requeridos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Técnico de ensayos no destructivos en control de calidad de soldaduras.
Inspector de uniones soldadas en fabricación.
Inspector de uniones soldadas por puntos mediante ultrasonidos.
Técnico de ensayos no destructivos en productos de fabricación mecánica.
Técnico de ensayos no destructivos en control de calidad en industria pesada y construcciones metálicas.
Analista mediante ensayos no destructivos de materias primas y productos acabados.
Inspector mediante ensayos no destructivos de materiales no metálicos.
Técnico en ensayos no destructivos en ultrasonidos en el sector aeronáutico.
Analista de laboratorio mediante ensayos no destructivos de materiales en edificación.
Analista mediante ensayos no destructivos en rehabilitación de edificios.
Técnico en ensayos no destructivos de componentes en servicio.
Analista mediante ensayos no destructivos en laboratorios de restauración de obras de arte y objetos de interés cultural.

Formación asociada: (780 horas)**Módulos Formativos**

MF0052_3: Calidad en el laboratorio. (150 horas)
MF1545_3: Defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales. (90 horas)
MF1546_3: Ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales. (120 horas)
MF1547_3: Ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos. (120 horas)
MF1548_3: Ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial. (150 horas)
MF1549_3: Ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas. (90 horas)
MF1550_2: Gestión de la prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación. (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR Y GESTIONAR LA ACTIVIDAD DEL LABORATORIO APLICANDO LOS PROCEDIMIENTOS Y NORMAS ESPECÍFICAS**Nivel: 3****Código: UC0052_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

- RP1: Planificar el trabajo del laboratorio siguiendo los sistemas de calidad establecidos.
- CR1.1 El trabajo diario del laboratorio se organiza en función de sus objetivos.
 - CR1.2 Los análisis se realizan en el plazo y procedimientos establecidos.
 - CR1.3 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus competencias demostradas, y se controla que se realizan en tiempo y forma.
 - CR1.4 La implantación de instrucciones y procedimientos asociados a certificaciones se ajusta a la planificación.
 - CR1.5 Los documentos y registros se actualizan y archivan en el lugar previsto.
 - CR1.6 La comunicación con clientes internos y externos se realiza adecuadamente.
- RP2: Informar y formar al personal a su cargo sobre las materias relacionadas con su actividad.
- CR2.1 El plan de formación del personal del laboratorio se define y se aplica.
 - CR2.2 Las instrucciones escritas se elaboran y se comprueba su correcta utilización.

CR2.3 Las instrucciones se encuentran actualizadas y disponibles y son conformes con las normas de buenas prácticas de laboratorio.

CR2.4 Las responsabilidades del personal del laboratorio están definidas, especificando el acceso a la documentación.

RP3: Gestionar los recursos materiales del laboratorio y controlar las existencias.

CR3.1 Los productos y materiales se organizan y se actualizan los inventarios.

CR3.2 Los productos y materiales se controlan y se solicita la reposición de los mismos en caso necesario.

CR3.3 Para la gestión del laboratorio se tiene también en cuenta criterios económicos.

CR3.4 Las herramientas informáticas se utilizan para el desarrollo de la gestión.

CR3.5 Las actividades del laboratorio se realizan de acuerdo a las normas establecidas.

CR3.6 El mantenimiento preventivo de aparatos y medios auxiliares se realiza según procedimientos.

RP4: Aplicar y controlar las actividades del laboratorio siguiendo las normas de seguridad y salud en el trabajo.

CR4.1 La manipulación de productos peligrosos se lleva a cabo cumpliendo las normas de seguridad establecidas.

CR4.2 Los puntos críticos para la puesta en marcha de los equipos e instalaciones auxiliares y para los ensayos se controlan en consecuencia según pautas establecidas.

CR4.3 Las normas de seguridad e higiene se aplican en el mantenimiento y uso de instrumentos y equipos.

CR4.4 Las instrucciones recogen, de forma correcta, los aspectos relacionados con: orden y limpieza, manipulación de materias/equipos y uso de los EPIs, verificándose que el personal actúa en consecuencia.

CR4.5 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica con la frecuencia prevista.

CR4.6 Las condiciones ambientales del área de trabajo están dentro del rango admisible.

RP5: Controlar el cumplimiento de la normativa medioambiental y responder en situaciones de emergencia.

CR5.1 Las normas y medidas de protección medioambiental están disponibles para todas las actividades que se realizan en el laboratorio.

CR5.2 Las acciones formativas están programadas para mejorar el cumplimiento de las medidas de protección medioambiental.

CR5.3 Las acciones necesarias en situaciones de emergencia están previstas para actuar de forma eficiente y segura.

CR5.4 El botiquín del laboratorio se actualiza periódicamente comprobando que su material permite actuar adecuadamente en caso de accidentes.

CR5.5 El material de emergencias y sus instrucciones de uso se actualizan y están disponibles para su utilización.

CR5.6 El entrenamiento del personal para situaciones de emergencia se realiza de forma planificada mediante simulaciones específicas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos informáticos. Simuladores y equipos de entrenamiento. Medios audiovisuales y paneles de información. Planes de análisis y control de calidad. Documentación: registros

de producción, registros de ensayo y análisis, manuales de normas, manuales técnicos, catálogos de productos químicos y de material de laboratorio, informes de investigaciones y de desarrollos tecnológicos, etc. Equipos de protección individual. Dispositivos de protección y detección. Sistemas de seguridad, material y equipo de laboratorio. Detectores de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Detectores ambientales. Documentos relacionados con mantenimiento preventivo y con registros de sistema de calidad.

Productos y resultados:

Información técnica con especificaciones de productos, normas de trabajo o de métodos establecidos, procedimientos normalizados de trabajo. Históricos de los informes técnicos. Inventario de laboratorio. Programas y material de cursos de formación. Plan de emergencia y seguridad del laboratorio.

Información utilizada o generada:

Procedimientos de control de calidad. Documentación para la elaboración de informes. Métodos de ensayos. Programación de acciones de auditorías. Documentación de productos y equipos. Documentación de prevención y actuaciones ante emergencias. Normativa y legislación de seguridad y medio ambiental de los sistemas de gestión más empleados. Sistemas de protección colectiva.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: RECONOCER LA DEFECTOLOGÍA ASOCIADA A LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES**Nivel: 3****Código: UC1545_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Reconocer los procesos de obtención de metales, así como otro tipo de materiales no metálicos a partir del estudio de las propiedades de los materiales.

CR1.1 La aleación y sus propiedades se diferencian por los elementos de aleación así como por sus constituyentes a través de un análisis de su composición.

CR1.2 Los cambios de constituyentes se diferencian en el diagrama hierro-carbono.

CR1.3 Los productos semielaborados del acero se distinguen por sus formas y dimensiones –redondos, llantas, palanquillas, entre otros– relacionándolos con las normas establecidas.

CR1.4 Las aleaciones de cobre y aleaciones ligeras se reconocen por sus aplicaciones industriales a través del análisis de propiedades –químicas, eléctricas, mecánicas, térmicas–.

CR1.5 La resistencia y la composición del hormigón se relacionan con sus propiedades mecánicas esperadas.

CR1.6 La constitución de los materiales compuestos se relaciona con propiedades definidas.

RP2: Diferenciar los procesos de conformado de materiales y la influencia del proceso en el comportamiento de los mismos.

CR2.1 El proceso de moldeo utilizado se reconoce en una pieza obtenida por fundición.

CR2.2 Los productos semielaborados se identifican por sus acabados y formas asociándolos al proceso de conformado al que han sido sometidos.

CR2.3 Los procesos de conformado de los materiales se relacionan con las propiedades mecánicas de los productos obtenidos.

CR2.4 Las aplicaciones del producto final y los materiales empleados en la realización de una unión soldada se identifican mediante la preparación de bordes realizada o a realizar y el proceso de soldadura empleado.

CR2.5 Los procesos de mecanizado realizados se reconocen por sus acabados superficiales a través de una inspección visual.

CR2.6 Los tratamientos térmicos aplicados a los productos se establecen en función de las propiedades físicas finales del material.

RP3: Determinar las propiedades de los materiales y clasificarlos según sus utilidades posteriores mediante el uso de algunos ensayos destructivos básicos.

CR3.1 Los ensayos metalográficos se identifican, y en su caso se realizan, después de preparar las probetas a partir de la muestra, siguiendo los protocolos establecidos.

CR3.2 Los ensayos mecánicos—tracción, resiliencia, compresión, flexión, entre otros—se identifican, y en su caso se realizan siguiendo los protocolos establecidos.

CR3.3 Los datos obtenidos en los ensayos destructivos básicos se registran de acuerdo a los protocolos correspondientes.

CR3.4 Los resultados finales del ensayo destructivo básico se interpretan y evalúan en el modelo y tipo de informe adecuado a las características de la variable a medir y el equipo utilizado.

RP4: Identificar las discontinuidades que se producen en los materiales y correlacionarlas con los procesos que las producen.

CR4.1 Las discontinuidades halladas en los diferentes materiales se relacionan con los procesos de fabricación de los componentes.

CR4.2 Los procesos de desgaste y/o fatiga se identifican por las condiciones de trabajo a los que ha estado sometida la pieza o componente que los sufre.

CR4.3 Las discontinuidades producidas en un material durante la soldadura se relacionan con las asociadas a cada proceso de soldeo.

CR4.4 Los procesos de deterioro por corrosión en un material se relacionan con las condiciones ambientales y de trabajo existentes.

CR4.5 Las discontinuidades tales como delaminaciones, porosidad, despegados y objetos extraños se identifican con los procesos de conformado de materiales compuestos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Diagramas de equilibrio de aleaciones. Catálogos de productos siderometalúrgicos y de materiales no metálicos. Normas de clasificación de estos productos. Microscopios metalográficos. Lupas binoculares. Lupas. Reactivos químicos y equipo auxiliar para la preparación de muestras metalográficas. Cubetas electrolíticas. Pulidoras metalográficas. Máquinas de corte. Máquina de tracción. Calibres. Reglas milimetradas. Papel milimetrado y semilogarítmico. Durómetros. Péndulo Charpy. Máquina de ensayos de fatiga. Máquina de fluencia. Horno para tratamiento térmico. Termómetro. Termopares. Proyector de perfiles. Cámara de fotos para macrografías. Equipo informático para visualizar micrografías de diferentes materiales.

Productos y resultados:

Tablas y gráficas metalográficas elaboradas. Macrografías elaboradas. Inventario de laboratorio revisado. Informe de constitución de elementos de aleación realizados. Sistemas de protección utilizados. Muestras realizadas. Productos fabricados en materiales compuestos, soldadura, metálicos, etc. utilizados.

Información utilizada o generada:

Manuales o atlas de defectología. Normas y catálogos de productos comerciales. Documentación de productos y reactivos químicos y manuales de equipos. Etiquetas y fichas de seguridad de productos y reactivos químicos. Gráficos, tablas e informes relacionados con la existencia de defectos de las piezas en procesos de fabricación. Fotografías y videos de defectología.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE MÉTODOS SUPERFICIALES Y SUBSUPERFICIALES, Y EVALUAR LOS RESULTADOS**Nivel: 3****Código: UC1546_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Preparar la pieza o el área a ensayar, así como la zona de trabajo donde se realice el ensayo mediante métodos superficiales y subsuperficiales para ajustar sus condiciones al análisis.

CR1.1 El área de trabajo se verifica que se presenta en condiciones de accesibilidad, iluminación, temperatura u otras condiciones ambientales, para garantizar la identificación de la pieza o del área de inspección, así como la apropiada realización del ensayo.

CR1.2 La pieza a inspeccionar se selecciona asegurando que está exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida la realización del ensayo.

CR1.3 La pieza o área de inspección se marca de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos –especificaciones, procedimientos, normas o códigos–, planos de los elementos ensayados y procesos de fabricación con el historial de la pieza.

CR1.4 La pieza se prepara en función del ensayo seleccionado.

RP2: Seleccionar la técnica de ensayo más idónea, dentro de los métodos superficiales y subsuperficiales, de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar y a los planes establecidos.

CR2.1 La técnica de ensayo, posible mediante métodos superficiales y subsuperficiales, se elige atendiendo a la geometría, material y espesor de la pieza, así como a la finalidad del ensayo.

CR2.2 El ensayo más apropiado, se selecciona en función del tipo de discontinuidades y sensibilidad requerida, en base a un código, una norma o condiciones contractuales.

CR2.3 Las condiciones de acceso se determinan mediante inspección visual directa, indirecta o remota.

CR2.4 Las discontinuidades abiertas a la superficie en distintos materiales se detectan mediante la aplicación de líquidos penetrantes.

CR2.5 Las discontinuidades abiertas a la superficie y/o subsuperficiales en materiales ferromagnéticos se detectan mediante la aplicación de partículas magnéticas.

RP3: Ajustar los equipos y realizar las operaciones previas a la realización del ensayo mediante métodos superficiales y subsuperficiales.

CR3.1 Los parámetros de ensayo se calculan, dependiendo del tipo de pieza y el equipo a utilizar; y se determinan las condiciones de observación idóneas, en función de las partículas, líquidos o medios visuales empleados.

CR3.2 El ajuste y otros controles periódicos de los equipos, líquidos y partículas se realizan antes, durante y después del ensayo, según lo recogido en el procedimiento aplicable en cada caso.

CR3.3 Los patrones básicos para comprobar que se obtiene la sensibilidad mínima requerida para cada ensayo, se utilizan adecuadamente.

RP4: Supervisar y/o realizar la ejecución del ensayo mediante métodos superficiales y subsuperficiales para asegurar la detección de las posibles discontinuidades en la pieza según los criterios establecidos, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.

CR4.1 Las condiciones de luminosidad correspondientes a cada tipo de ensayo y técnica empleada, se verifican cuando son requeridas y de acuerdo con normas y procedimientos establecidos.

CR4.2 La aplicación del ensayo se realiza asegurándose de que se cubre la totalidad de la pieza o área a ensayar.

CR4.3 Los tiempos mínimos del ensayo y/o los parámetros de máquina seleccionados se calculan según los diferentes procesos y/o recomendaciones.

CR4.4 Las recomendaciones contempladas en las fichas de seguridad de los productos empleados, se analizan y se ponen en práctica en la realización/supervisión del ensayo para integrar la actuación preventiva de riesgos laborales y ambientales en caso de accidentes.

CR4.5 El campo magnético residual se comprueba y se aplican técnicas de desmagnetización para reducirlo, de forma que no interfiera en procesos posteriores.

CR4.6 La pieza ensayada se limpia minuciosamente, empleando los medios necesarios, al finalizar el ensayo.

CR4.7 La supervisión del ensayo se asegura contempla el cumplimiento del procedimiento establecido, incluyendo las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes con carácter preventivo.

RP5: Registrar, interpretar y evaluar los resultados correspondientes a métodos superficiales y subsuperficiales para la aceptación o rechazo de la pieza analizada, de acuerdo al criterio previamente establecido por su supervisor, y redactar, en su caso, las instrucciones técnicas para el operador.

CR5.1 Los criterios y medios de registro de indicaciones se establecen previamente a la realización del ensayo.

CR5.2 Las indicaciones detectadas durante el ensayo, se discriminan entre relevantes y no relevantes, registrándose las primeras de acuerdo a los modelos de informe establecidos.

CR5.3 Los resultados registrados se evalúan de acuerdo a los criterios de aceptación/rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables y se reflejan en un informe técnico.

CR5.4 Las instrucciones técnicas se elaboran reflejando todos los pasos y las condiciones de preparación y ejecución del ensayo, así como se realizan las acciones de información y formación de prevención de riesgos laborales y ambientales requeridas.

CR5.5 Las indicaciones registrables se documentan de forma que aseguren la correcta identificación de las zonas ensayadas, de las indicaciones detectadas y el tamaño de las mismas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Para ensayos de líquidos penetrantes: Cubetas para ensayos con líquidos penetrantes por inmersión. Cabinas para aplicación de ensayos con aerosoles. Cabina para inspección con luz negra. Cabina de aplicación electrostática. Estufa de secado por aire caliente. Cepillos metálicos. Aerosoles de diferentes tipos de penetrantes. Aerosoles de producto revelador. Aerosoles de producto eliminador. Bidones a granel de emulsificador, de desengrasante,

de desoxidante, de decapante y de revelador en polvo. Bloques patrón de sensibilidad. Equipos de limpieza de la superficie a ensayar. Trapos blancos libres de hilachas. Tubos capilares. Equipos de protección adecuados a este tipo de ensayo.

Para ensayos de partículas magnéticas: Bancada universal de magnetización. Imán permanente. Electroimán. Medidor e indicadores de campo magnético. Medidor de magnetismo residual. Equipo portátil de magnetización por electrodos. Aplicador de partículas magnéticas húmedas y en polvo. Desmagnetizador. Partículas magnéticas de diferentes tipos. Líquido disolvente para partículas magnéticas en vía húmeda. Laca de contraste. Disolvente para la laca de contraste. Bloques patrones.

Para ensayos de inspección visual: Lupas de aumento. Galgas dimensionales. Elementos de medida: calibres de interiores, calibres para diámetros, calibres de perfiles. Endoscopios. Espejos para zonas de difícil acceso. Periscopio. Cámara de vídeo. Equipos de protección adecuados a este tipo de ensayo.

Medios comunes a los tres métodos de ensayo: Cámaras fotográficas. Lámparas de luz negra (UVA). Luxómetro de luz blanca. Medidor de luz negra. Termómetro de contacto. Cronómetros. Reglas milimetradas. Cinta métrica. Cuba de limpieza por ultrasonidos. Pinceles. Equipos de protección adecuados a este tipo de ensayo.

Productos y resultados:

Informe técnico resultado de la inspección. Ensayos de piezas aisladas. Ensayos de grandes lotes. Identificación de las áreas ensayadas. Calificación de las piezas ensayadas en base a normas o procedimientos. Croquización de los elementos ensayados. Tratamiento de piezas no conformes. Tratamiento de los residuos generados. Instrucciones técnicas para el operador.

Información utilizada o generada:

Manuales o atlas de defectología. Procedimientos o normas operativas. Esquemas o diagramas de flujo de los diferentes procesos. Manuales de utilización de los equipos. Manuales y normas de seguridad. Fichas de riesgo del puesto de trabajo. Manuales y normas de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Fichas de seguridad de productos químicos. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Impresos y formatos utilizados, tales como: hojas de campo, preinformes, informes finales y planos de los elementos ensayados, informes finales y planos de los procesos de fabricación con el historial de la pieza. Tratamiento informático de los ensayos realizados.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS, Y EVALUAR LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC1547_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar la pieza o el área a ensayar, así como la zona de trabajo donde se realice el ensayo mediante el método de ultrasonidos para ajustar sus condiciones al análisis.

CR1.1 El área de trabajo se verifica que se presenta en condiciones de accesibilidad, iluminación, temperatura u otras condiciones ambientales, para garantizar la identificación de la pieza, así como la apropiada realización del ensayo.

CR1.2 La pieza a ensayar se examina y prepara comprobando que queda exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida o interfiera la realización del ensayo.

- CR1.3 El área a ensayar se marca de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos –especificaciones, procedimientos, normas o códigos– para asegurar la identificación del área y zonas de exploración.
- RP2: Seleccionar la técnica del ensayo de ultrasonidos más idónea, de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar y a los planes establecidos.
- CR2.1 La técnica de ensayo se selecciona atendiendo a la geometría, material y espesor de la pieza a ensayar para garantizar la cobertura de todo el volumen a inspeccionar.
- CR2.2 El equipo de ultrasonidos se selecciona de acuerdo a la sensibilidad definida en la norma y/o procedimiento aplicable.
- CR2.3 Los palpadores se eligen de acuerdo al material y espesor de la pieza, dentro de los márgenes establecidos en la norma y/o procedimiento aplicable para obtener la sensibilidad especificada.
- CR2.4 La combinación de equipo y palpador se selecciona de acuerdo a la norma y procedimiento aplicable para obtener la resolución requerida.
- CR2.5 El acoplante se elige de modo que facilite la exploración y no afecte a las condiciones de la pieza a ensayar.
- RP3: Ajustar los equipos de ultrasonidos y realizar las operaciones previas a la realización del ensayo.
- CR3.1 Los parámetros de ensayo –ajuste en distancia y sensibilidad– se fijan de acuerdo al nivel de detección requerido, realizando la compensación por transferencia.
- CR3.2 Los bloques de calibración básicos y específicos se utilizan para obtener la sensibilidad requerida.
- CR3.3 Las verificaciones periódicas, durante el ensayo, de los ajustes del equipo se realizan según lo recogido en el procedimiento aplicable.
- CR3.4 Las comprobaciones de linealidad horizontal y vertical, del equipo, se realizan periódicamente según el rango especificado en las normas aplicables.
- RP4: Supervisar y/o realizar la ejecución del ensayo de ultrasonidos para asegurar la detección de las posibles discontinuidades en la pieza según los criterios establecidos, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.
- CR4.1 Los elementos que intervienen en el ensayo de ultrasonidos: equipo, palpadores, cables, acoplantes y bloques de calibración se verifica que corresponden con la técnica ultrasónica seleccionada para asegurar la detección de la discontinuidad mínima requerida.
- CR4.2 Los palpadores se seleccionan por la frecuencia y tamaño de transductor para cubrir la totalidad del volumen a inspeccionar.
- CR4.3 La calibración se realiza de acuerdo a la pieza seleccionada y se comprueba que los parámetros de calibración son los que se corresponden a las características del ensayo.
- CR4.4 La exploración se realiza con los parámetros mínimos solicitados con la norma –solape de barrido y velocidad de desplazamiento– para garantizar la totalidad del ensayo.
- CR4.5 La supervisión del ensayo se asegura contempla el cumplimiento del procedimiento establecido, incluyendo las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes con carácter preventivo.
- RP5: Registrar, interpretar y evaluar los resultados correspondientes al método de ultrasonidos, para la aceptación o rechazo de la pieza analizada de acuerdo al criterio previamente establecido por su supervisor, y redactar, en su caso, las instrucciones técnicas para el operador.

CR5.1 Los criterios de registro se establecen en función de la amplitud de señal en pantalla.

CR5.2 Las indicaciones detectadas se discriminan entre relevantes y no relevantes, para registrar las primeras de acuerdo a los modelos de informe establecidos.

CR5.3 Las indicaciones clasificadas como relevantes se relacionan, mediante técnicas de dimensionado adecuadas, con las discontinuidades que las producen, para asegurar el nivel de detección requerido.

CR5.4 Los resultados registrados se evalúan de acuerdo a los criterios de aceptación/rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables para reparar o eliminar los elementos no conformes y se reflejan en un informe técnico.

CR5.5 Las instrucciones técnicas se elaboran reflejando todos los pasos y las condiciones de preparación y ejecución del ensayo de ultrasonidos, así como se realizan las acciones de información y formación de prevención de riesgos laborales y ambientales requeridas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de ultrasonidos convencionales. Equipo de ultrasonidos TOFD. Equipo de ultrasonidos Phased Array. Cuba de inmersión con sistema de adquisición de datos. Palpadores de incidencia normal y angular, de uno o varios elementos piezoeléctricos, de distintas frecuencias y dimensiones con sus correspondientes cables de conexión a los equipos. Bloques de ajuste en distancia y sensibilidad. Producto acoplante. Cepillo metálico. Trapos. Regla milimetrada. Equipos para inspección automatizada. Equipos de protección adecuados al ensayo.

Productos y resultados:

Informe técnico resultado de la Inspección. Ensayos de piezas aisladas. Ensayos de grandes lotes. Identificación de las áreas ensayadas. Calificación de las piezas ensayadas en base a normas o procedimientos. Croquización de los elementos ensayados. Tratamiento de piezas no conformes. Instrucciones técnicas para el operador.

Información utilizada o generada:

Manuales o atlas de defectología. Procedimientos o normas operativas. Manuales de utilización de los equipos. Manuales y normas de seguridad. Fichas de riesgo del puesto de trabajo. Manuales y normas de medio ambiente. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Impresos y formatos utilizados, tales como: hojas de campo, preinformes, informes finales y planos de los elementos ensayados, informes finales y planos de los procesos de fabricación con el historial de la pieza. Tratamiento informático de los ensayos realizados.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL, Y EVALUAR LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC1548_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar la pieza o área a ensayar así como la zona de trabajo donde se realice el ensayo mediante métodos de radiología industrial para ajustar sus condiciones al análisis.

- CR1.1 El área de trabajo se verifica que se presenta en condiciones de accesibilidad iluminación, temperatura u otras condiciones ambientales, para garantizar la identificación de la pieza, del área de inspección, así como la apropiada realización del ensayo.
- CR1.2 La pieza a inspeccionar se selecciona y prepara, asegurando que está exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida la realización del ensayo.
- CR1.3 La pieza o área de inspección se marca de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos –especificaciones, procedimientos, normas o códigos–.
- RP2: Seleccionar la técnica de ensayo mediante métodos de radiología industrial de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar y a los planes establecidos.
- CR2.1 La técnica de ensayo de radiología industrial se elige atendiendo a la geometría, material y espesor de la pieza, así como a la finalidad del ensayo.
- CR2.2 El tipo de película se selecciona de acuerdo a la sensibilidad definida en la norma y/o procedimiento correspondiente.
- CR2.3 El tipo de fuente se elige de acuerdo al material y espesor de la pieza, así como a la finalidad del ensayo, definido en la norma y/o procedimiento correspondiente.
- RP3: Ajustar los equipos y realizar las operaciones previas a la realización del ensayo mediante métodos de radiología industrial cumpliendo con los criterios de protección radiológica.
- CR3.1 Los parámetros de ensayo –intensidad, distancia y tiempo– se fijan a través de cálculos con cartas de exposición y reglas de cálculo específicas.
- CR3.2 El acotado de la zona se realiza aplicando las medidas de protección radiológica vigentes.
- CR3.3 La actividad de la fuente se calcula teniendo presente su pérdida hasta la fecha actual para realizar el ajuste del equipo.
- CR3.4 Las medidas de protección individuales del personal profesionalmente expuesto –dosimetría y tasas de dosis– se cumplen de acuerdo con la legislación vigente.
- RP4: Supervisar y/o realizar la ejecución del ensayo mediante métodos de radiología industrial para asegurar la detección de las posibles discontinuidades en la pieza según los criterios establecidos, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.
- CR4.1 Los elementos que intervienen en la radiografía como fuente, pieza y película, se colocan en el orden, distancia y ángulo definidos de acuerdo a la técnica radiográfica seleccionada.
- CR4.2 La película radiográfica se procesa de acuerdo a la temperatura y tiempos establecidos definidos por el fabricante.
- CR4.3 El equipo de radiografía se adapta a los parámetros seleccionados a través de los cálculos realizados para la exposición prevista.
- CR4.4 El gammógrafo se manipula de forma segura, comprobando las conexiones con telemando y manguera, verificando la extracción y recogida de la fuente.
- CR4.5 La película se expone de acuerdo a todas las condiciones prefijadas para la obtención de la calidad radiográfica requerida por las normas y/o procedimientos.
- CR4.6 La supervisión del ensayo se asegura contempla el cumplimiento del procedimiento establecido, incluyendo las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes con carácter preventivo.
- RP5: Registrar, interpretar y evaluar los resultados correspondientes a métodos de radiología industrial para la aceptación o rechazo de la pieza analizada, de acuerdo al criterio previamente establecido por su supervisor, y redactar, en su caso, las instrucciones técnicas para el operador.

CR5.1 La calidad de la imagen se obtiene con la sensibilidad y densidad requeridas por las normas y/o procedimientos.

CR5.2 Las indicaciones detectadas se discriminan entre relevantes y no relevantes, registrando las primeras de acuerdo con los modelos de informe establecidos.

CR5.3 Los resultados registrados se evalúan de acuerdo a los criterios de aceptación/rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables y se reflejan en un informe técnico.

CR5.4 Las instrucciones técnicas se elaboran reflejando todos los pasos y las condiciones de preparación y ejecución del ensayo, así como se realizan las acciones de información y formación de prevención de riesgos laborales y ambientales requeridas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instalación radiactiva con las autorizaciones legales correspondientes. Personal con licencia para el manejo de los equipos emisores de radiaciones ionizantes. Bunker para la realización de radiografías o gammagrafías con sus correspondientes sistemas de seguridad. Equipo de rayos X adecuado a los espesores y materiales a radiografiar, incluyendo el pupitre de mando. Fuentes radiactivas adecuadas a los espesores y materiales a radiografiar. Gammógrafo. Telemando. Mangueras. Colimadores. Monitor portátil de detección de radiación ionizante. Medios para la acotación de zonas de trabajo en presencia de radiaciones ionizantes y según sus niveles. Sistema de radioscopía. Captadores para radiografía digital. Películas radiográficas. Chasis. Pantallas reforzadoras. Indicadores de calidad de imagen. Letras y números de plomo. Cinta adhesiva. Laboratorio completo para el procesado de la película. Equipo de procesado de la imagen digital. Procesadora de la película radiográfica. Productos químicos para procesado de la película. Densitómetros adecuados para la medición del rango de las densidades de trabajo. Negatoscopios para la observación e interpretación de las películas. Cartas de exposición y reglas de cálculo para determinar tiempos de exposición. Cronómetro. Dispositivo para manipular las fuentes radiactivas a distancia. Sistemas portátiles de protección y blindaje. Dosímetro personal. Dosímetro de área. Equipos de protección.

Productos y resultados:

Informe técnico resultado de la Inspección. Ensayos de piezas aisladas. Ensayos de grandes lotes. Identificación de las áreas ensayadas. Calificación de las piezas ensayadas en base a normas o procedimientos. Croquización de los elementos ensayados. Tratamiento de piezas no conformes. Tratamiento de los residuos generados. Instrucciones técnicas para el operador.

Información utilizada o generada:

Manuales o atlas de defectología. Procedimientos o normas operativas. Esquemas o diagramas de flujo de los diferentes procesos. Manuales de utilización de los equipos. Manuales y normas de seguridad en presencia de radiaciones ionizantes. Fichas de riesgo del puesto de trabajo. Manuales y normas de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Fichas de seguridad de productos químicos. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Impresos y formatos utilizados, tales como: hojas de campo, preinformes, informes finales y planos de los elementos ensayados, informes finales y planos de los procesos de fabricación con el historial de la pieza. Tratamiento informático de los ensayos realizados. Colecciones de placas radiográficas con defectos típicos.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6: ORGANIZAR, SUPERVISAR Y REALIZAR ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS, Y EVALUAR LOS RESULTADOS

Nivel: 3

Código: UC1549_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización.

RP1: Preparar la pieza o área a ensayar así como la zona de trabajo donde se realice el ensayo mediante el método de corrientes inducidas para ajustar sus condiciones al análisis.

CR1.1 El área de trabajo se verifica que se presenta en condiciones de accesibilidad comprobando iluminación, temperatura u otras condiciones ambientales, para garantizar la identificación de la pieza o del área de inspección así como la apropiada realización del ensayo.

CR1.2 La pieza a inspeccionar se selecciona y prepara, asegurando que está exenta de cualquier irregularidad o contaminante que impida la realización del ensayo.

CR1.3 La pieza o área de inspección se marca de acuerdo a los sistemas de referencia establecidos –especificaciones, procedimientos, normas o códigos–.

RP2: Seleccionar la técnica de ensayo mediante el método de corrientes inducidas de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar y a los planes establecidos.

CR2.1 La técnica de ensayo se elige atendiendo a la geometría, material y espesor de la pieza, así como la finalidad del ensayo.

CR2.2 El tipo de bobina –envolvente, interna o superficial– se selecciona de acuerdo con la geometría de la pieza o área de inspección.

CR2.3 La frecuencia de excitación de la bobina se selecciona de acuerdo con el espesor de la pieza, la profundidad de penetración y la velocidad de exploración.

CR2.4 El equipo adecuado se selecciona en función de las discontinuidades que se buscan como grietas, espesores de recubrimiento, picaduras, entre otras.

CR2.5 La velocidad de avance de la bobina se selecciona en función de la frecuencia y de la profundidad de penetración de la corriente inducida.

RP3: Ajustar los equipos y realizar las operaciones previas a la realización del ensayo mediante el método de corrientes inducidas.

CR3.1 El equipo se ajusta mediante piezas patrón con discontinuidades de referencia que se eligen en función de las normas aplicables.

CR3.2 La frecuencia central y la banda de frecuencias se eligen de manera que produzcan la máxima sensibilidad.

CR3.3 Los filtros de paso alto y de paso bajo se utilizan en función de la frecuencia seleccionada.

CR3.4 La técnica de monofrecuencia o multifrecuencia –con bobina absoluta o bobina diferencial– se selecciona en función de la pieza a inspeccionar.

CR3.5 La calibración del equipo –fase, ganancia, sensibilidad, entre otros parámetros– se realiza en función de la pieza a inspeccionar.

RP4: Supervisar y/o realizar la ejecución del ensayo mediante el método de corrientes inducidas para asegurar la detección de las posibles discontinuidades en la pieza, según los criterios establecidos, incluyendo las condiciones de seguridad y protección ambientales correspondientes.

CR4.1 Los elementos que intervienen en el ensayo se corresponden con la técnica seleccionada para asegurar la detección de la discontinuidad buscada.

CR4.2 La pieza se inspecciona con la técnica seleccionada –monofrecuencia, multifrecuencia, con bobina absoluta, con bobina diferencial, entre otras– y con una velocidad que garanticen la totalidad de la inspección.

CR4.3 La separación entre la bobina y la pieza se comprueba que ha de ser uniforme, para evitar el efecto de lift-off.

CR4.4 La supervisión del ensayo se asegura contempla el cumplimiento del procedimiento establecido, incluyendo las condiciones de seguridad y ambientales correspondientes con carácter preventivo.

RP5: Registrar, interpretar y evaluar los resultados correspondientes al método de corrientes inducidas para la aceptación o rechazo de la pieza analizada, de acuerdo al criterio previamente establecido por su supervisor, y redactar, en su caso, las instrucciones técnicas para el operador.

CR5.1 Los resultados se registran en el soporte adecuado para el análisis posterior de las indicaciones en un informe técnico.

CR5.2 Las indicaciones se discriminan entre aceptables o no aceptables, según el criterio de aceptación de la norma o código aplicable.

CR5.3 Para identificar la tipología de la discontinuidad que refleja una indicación se utiliza un banco de indicaciones tipo obtenido en laboratorio.

CR5.4 Las instrucciones técnicas en las que se detallan todos los pasos a dar para la preparación y ejecución del ensayo se preparan en función de la pieza a inspeccionar, así como se realizan las acciones de información y formación de prevención de riesgos laborales y ambientales requeridas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo para la realización del ensayo de corrientes inducidas: bobinas, equipo de corrientes inducidas de tipo universal, equipo electrónico de adquisición de datos, palpadores, banco de señales de distintos tipos de defectos, equipo informático de tratamiento de datos, equipo auxiliar de accionamiento del portabobinas, equipos auxiliares de medida de parámetros eléctricos: amperímetro, voltímetro, frecuencímetro y el material auxiliar para la preparación de la pieza.

Productos y resultados:

Informe técnico resultado de la Inspección. Ensayos de piezas aisladas. Ensayos de grandes lotes. Identificación de las áreas ensayadas. Calificación de las piezas ensayadas en base a normas o procedimientos. Croquización de los elementos ensayados. Tratamiento de piezas no conformes. Resultados del tratamiento informático de las discontinuidades detectadas por comparación con el banco de datos de señales de los distintos tipos de defectos. Instrucciones técnicas para el operador.

Información utilizada o generada:

Manuales o atlas de defectología. Procedimientos o normas operativas. Esquemas o diagramas de flujo de los diferentes procesos. Manuales de utilización de los equipos. Fichas de riesgo del puesto de trabajo. Manuales y normas de medio ambiente. Plan de actuación en caso de emergencia. Recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual. Impresos y formatos utilizados, tales como: hojas de campo, preinformes, informes finales y planos de los elementos ensayados, informes finales y planos de los procesos de fabricación con el historial de la pieza. Tratamiento informático de los ensayos realizados de corrientes inducidas.

UNIDAD DE COMPETENCIA 7: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS PROPIOS DEL SECTOR DE APLICACIÓN

Nivel: 2

Código UC1550_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Verificar la efectividad de las acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas, así como a la utilización de equipos de trabajo y protección según el método a utilizar, según lo establecido en el plan de prevención y/o normativa aplicable en el sector en el que se efectúen los ensayos no destructivos, para fomentar y promover la acción preventiva integrada y los comportamientos seguros.

CR1.1 La información y la formación sobre los riesgos –generales y específicos en END– a los que están expuestos los trabajadores y las medidas de prevención o protección establecidas en las evaluaciones de riesgos y la planificación de la actividad preventiva se comprueba que ha sido proporcionada mediante la revisión de la documentación aportada y/o realizando las preguntas oportunas.

CR1.2 La información a los trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos, como es el caso de la acumulación radiactiva, se comprueba que ha sido comunicada de manera efectiva a los mismos, por medio de entrevistas personales o cuestionarios preestablecidos y comprobando su comprensión.

CR1.3 La información sobre los riesgos inherentes al método a utilizar y al área en el que se aplica y las medidas de prevención establecidas en las evaluaciones de riesgos y la planificación de la actividad preventiva se transmiten a los trabajadores, por delegación del responsable, de forma presencial o a distancia a través de los diferentes canales de comunicación asegurando su efectividad por medio de procedimientos sencillos de control sistemático.

CR1.4 La información y formación proporcionada al trabajador se comprueba que se adapta a las necesidades establecidas en la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CR1.5 La detección de riesgos y propuestas preventivas aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo, mediante las vías establecidas, a los responsables superiores.

CR1.6 Las actuaciones divulgativas sobre los riesgos inherentes en el puesto de trabajo se realizan y valoran en colaboración con los responsables de acuerdo con criterios de efectividad.

CR1.7 Los equipos de protección individual y colectiva adecuados a cada método de END se controla que están a disposición de los trabajadores, comprobando pormenorizadamente que todos los trabajadores los manipulan y utilizan según las instrucciones específicas y que los de carácter colectivo están correctamente instalados.

CR1.8 Las pautas de acción en el desarrollo de las actividades de mayor riesgo se comprueba que se llevan a cabo de acuerdo con los procedimientos de trabajo que integran la acción preventiva en el sistema de gestión de la empresa, para fomentar los comportamientos seguros.

CR1.9 Los medios de coordinación, en las actividades de inspección a realizar en otra empresa, se comprueba que son los adecuados conforme a la normativa sobre prevención de riesgos laborales y al plan de prevención, en colaboración con la empresa implicada.

RP2: Comprobar la idoneidad y adecuación de las condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general y de los distintos tipos de señalización, en el área en el que se efectúen los END, conforme a la evaluación de riesgos y la planificación preventiva, para fomentar y promover actuaciones preventivas básicas dentro del sector.

CR2.1 Las zonas de paso, salidas y vías de circulación del área de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, se comprueba que permanecen libres de obstáculos para que puedan ser utilizadas sin dificultades en todo momento.

CR2.2 El área de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, fijos y móviles se comprueba que se limpian periódicamente para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas, y que se eliminan con rapidez los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales para evitar que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

CR2.3 El adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos en las áreas de trabajo, así como su mantenimiento periódico, se verifica, comunicando al responsable las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, y en su caso, subsanándolas.

CR2.4 La señalización de seguridad y salud en el trabajo se comprueba que está debidamente ubicada conforme a la evaluación de riesgos realizada y a la normativa, para informar, alertar y orientar a los trabajadores.

CR2.5 Las condiciones de seguridad de las áreas, instalaciones, equipos y ambiente de trabajo se controlan mediante comprobaciones periódicas protocolizadas para prevenir riesgos laborales.

CR2.6 Las campañas de promoción, en el ámbito del orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento en general, se realizan, utilizando diferentes medios: audiovisuales, tableros de anuncios, carteles y demostraciones prácticas, entre otros, para impulsar la comunicación/recepción correcta del mensaje.

CR2.7 Las propuestas preventivas relativas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo a los responsables superiores.

RP3: Realizar evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos en el sector en el que se efectúen los END, mediante criterios objetivos simples cuya comprobación no requiera procedimientos de medida o verificación complejos, para proponer medidas preventivas que eliminen o disminuyan los mismos.

CR3.1 La información relativa a: las características de la empresa, de la plantilla, de la jornada y puestos de trabajo, absentismo, siniestralidad, quejas u otros, se valora, en el ámbito de su competencia, para realizar la identificación y evaluación elemental de riesgos.

CR3.2 Los riesgos ligados a las condiciones de seguridad, al medio ambiente de trabajo, y a la organización del trabajo, que requieran una evaluación elemental, se identifican, en el ámbito de la competencia de forma documentada para su eliminación, y caso de no ser posible, su evaluación.

CR3.3 Los riesgos graves e inminentes detectados en el desarrollo de la evaluación se comunican al responsable superior o empresario para la adopción de medidas conforme a normativa.

CR3.4 Los riesgos detectados en la evaluación elemental se documentan para la adopción de medidas preventivas.

CR3.5 Las medidas preventivas se proponen de acuerdo al ámbito de competencia y a los riesgos evaluados para mejorar las condiciones de trabajo y reducir riesgos.

RP4: Colaborar en la evaluación y control de los riesgos generales y específicos en el sector en el que se efectúen los END, efectuando visitas al efecto, recabando opiniones, quejas y sugerencias, registrando datos, actuando como recurso preventivo y cuantas funciones análogas sean necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales.

CR4.1 En la realización de la evaluación de riesgos se colabora acompañando a los técnicos encargados de la misma poniendo de manifiesto las apreciaciones y sugerencias identificadas y apoyando en la resolución de los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.2 Los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, se comprueban periódicamente, mediante la visita de los puestos de trabajo, confirmando que están controlados, y que se aplican las medidas preventivas propuestas en la planificación preventiva, para evitar riesgos de accidente y/o de enfermedad profesional.

CR4.3 Las opiniones, sugerencias y quejas de los trabajadores sobre las medidas preventivas propuestas en la evaluación de riesgos, se recogen por escrito para trasladarlas a los responsables de la prevención en la empresa, y si procede, proponer la elaboración de nuevos procedimientos de trabajo más seguros y saludables.

CR4.4 La información aportada por los trabajadores, sobre problemas detectados o incidentes ocurridos en la realización de actividades potencialmente peligrosas, se recopila para poner de manifiesto la necesidad de adoptar medidas preventivas complementarias.

CR4.5 El cumplimiento de las actividades preventivas, en el caso de la realización de actividades y procesos peligrosos, se controla presencialmente, cuando ha sido asignado por el empresario para tal fin.

CR4.6 La información relativa a accidentes y/o incidentes –hechos ocurridos, equipos y su estado, personas involucradas, posibles causas, entre otros– se recopila para la cumplimentación del parte de accidentes por el responsable.

CR4.7 Las averías o anomalías observadas en los equipos y dispositivos de detección de factores de riesgo, se comunican al superior responsable para su subsanación.

CR4.8 Los equipos de protección individual se comprueba que están en correctas condiciones de uso, que son los adecuados a la actividad desarrollada y que están debidamente señalizados, de acuerdo a las medidas preventivas establecidas.

RP5: Colaborar en el desarrollo de las medidas y protocolos de emergencia y evacuación, así como en el control y mantenimiento de los equipos, instalaciones y señalización propios del sector pero vinculados a la utilización de END, para actuar en caso de emergencia y primeros auxilios.

CR5.1 Los protocolos de actuación ante diferentes situaciones de emergencia se comprueba que se han transmitido y que son conocidos por los trabajadores con el fin de evitar situaciones de peligro.

CR5.2 Las primeras intervenciones en situación de emergencia y las actuaciones dirigidas a los primeros auxilios, se ejecutan/realizan, en su caso, siguiendo los protocolos en función de lo establecido en el plan de emergencias o de evacuación, para actuar y apoyar de forma coordinada.

CR5.3 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de extinción de incendios se revisan de forma periódica en cumplimiento de la normativa, asegurando la disposición para su uso inmediato en caso de incendio.

CR5.4 Los equipos de lucha contra incendios, medios de alarma, vías de evacuación y salidas de emergencia, se revisan, comprobando que estos se encuentran bien señalizados, visibles y accesibles, para actuar en situaciones de emergencia y de acuerdo con la normativa.

CR5.5 El botiquín de primeros auxilios se revisa y repone periódicamente, con el fin de mantenerlo debidamente surtido, de acuerdo con la legislación.

CR5.6 Los medios de información, comunicación y transporte, necesarios en la emergencia se mantienen actualizados y operativos, para actuar en caso de emergencia.

RP6: Cooperar con los servicios de prevención, canalizando la información referente a necesidades formativas, propuestas de mejora, accidentes, incidentes y gestionando la documentación relativa a la función de nivel básico en la prevención de riesgos laborales aplicable al sector en donde se efectúen los END, para la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores.

CR6.1 Las funciones y competencias de los organismos y entidades ligadas a la prevención de riesgos laborales se identifican para seguir el protocolo establecido en las relaciones y pautas de comunicación necesarias.

CR6.2 La documentación relativa a la gestión de la prevención, así como la que identifica a organismos y entidades competentes, se recopila, clasifica, archiva y mantiene actualizada para cooperar con los servicios de prevención y el empresario.

CR6.3 La obtención de información sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, en el ámbito de su responsabilidad, se registra en los documentos previstos al efecto para su posterior entrega al superior responsable.

CR6.4 Las necesidades formativas, informativas derivadas de conductas y accidentes e incidentes ocurridos en la empresa, que se detecten, se comunican para realizar acciones concretas de mejora en la seguridad y salud de los/as trabajadores/as.

CR6.5 La participación en la formulación de propuestas al responsable de área, al empresario, al Comité de Seguridad y Salud y representantes de los trabajadores, entre otros, se realiza con el fin de mejorar los niveles de seguridad y salud.

CR6.6 Las propuestas de mejora aceptadas por la organización, en materia preventiva, se aplican en colaboración con el/la superior responsable para la mejora de la seguridad y salud de los/as trabajadores/as.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Medios de protección en lugares de trabajo, equipos e instalaciones en trabajos y/o actividades de especial riesgo en la utilización de los métodos de END en el sector correspondiente. Equipos de protección individual (EPI's). Elementos de seguridad, tales como: redes, señales, barandillas, alarmas, manómetros, válvulas de seguridad. Equipos y métodos necesarios para realizar estimaciones de riesgo y/o comprobar la eficacia de las medidas de prevención implantadas. Equipos de medición termohigrométrica. Elementos ergonómicos de un puesto de trabajo. Medios de detección y extinción de incendios. Medios de evacuación, actuación y primeros auxilios. Botiquín de primeros auxilios. Medios para la elaboración, distribución, difusión e implantación de las actividades relacionadas con la gestión de la prevención de riesgos laborales.

Productos y resultados:

Acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas verificadas generales y del sector y de la utilización de los métodos de END. Condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general y de los distintos tipos de señalización en END comprobadas. Evaluaciones elementales de riesgos generales y del método de ensayo en END. Información registrada sobre opiniones, quejas y sugerencias de los trabajadores en materia preventiva. Fichas de control y mantenimiento de estado de equipos, instalaciones y señalización de emergencia. Información, documentación y colaboración con los servicios de prevención.

Información utilizada o generada:

Normativa de prevención de riesgos laborales. Documentación de: equipos e instalaciones existentes, actividades y procesos, productos o sustancias y la relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Métodos y procedimientos de trabajo. Manuales de instrucciones de las máquinas, equipos de trabajo y equipos de protección individual (EPI's). Información de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos. Zonas o locales de riesgo especial. Condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo

MÓDULO FORMATIVO 1: CALIDAD EN EL LABORATORIO

Nivel: 3

Código: MF0052_3

Asociado a la UC: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Interpretar los planes de control de calidad, aplicando criterios para organizar y supervisar las actividades del laboratorio, recogiendo en Procedimientos Normalizados de Trabajo los aspectos clave.

CE1.1 Relacionar todos los conceptos del sistema de calidad con la actividad propia del laboratorio, justificando como se aplican y las necesidades de su existencia.

CE1.2 Explicar el término auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

CE1.3 Establecer a partir de organigramas las relaciones organizativas y funcionales y del departamento de control de calidad con los demás departamentos de la empresa.

CE1.4 Valorar el orden y la realización de un plan de trabajo para evitar pérdidas de tiempo minimizando errores.

CE1.5 Proponer una organización del trabajo diario de un laboratorio en función de un programa establecido, proponiendo una escala de prioridades.

C2: Aplicar programas informáticos a los resultados obtenidos, realizando el tratamiento estadístico de los datos correspondientes.

CE2.1 Aplicar conceptos estadísticos básicos a los resultados obtenidos en el laboratorio.

CE2.2 Realizar ensayos de significación, comparando la precisión y exactitud de dos o más muestras.

CE2.3 Definir el concepto de bandas de confianza, explicando su aplicación.

CE2.4 Utilizar programas informáticos de tratamiento estadístico de datos y de gestión de laboratorios.

CE2.5 Identificar distintos dispositivos para controlar instrumentos de análisis mediante programas de ordenador, utilizando el más adecuado.

C3: Valorar la necesidad de utilizar las Buenas Prácticas del Laboratorio u otros sistemas de calidad establecidos aplicándolos en forma de instrucciones para las tareas del laboratorio.

CE3.1 Describir los objetivos de las buenas prácticas de laboratorio y sus campos de aplicación.

CE3.2 Interpretar las buenas prácticas de laboratorio mediante instrucciones escritas en forma de procedimientos normalizados de trabajo.

CE3.3 Relacionar el concepto de procedimientos normalizados de trabajo, con la formación de un programa de garantía de calidad.

CE3.4 Aplicar las buenas prácticas de laboratorio específicamente a:

– Control y almacenamiento de materiales, equipos y servicios.

– Control y mantenimiento preventivo de equipos.

– Metodología del proceso analítico.

– Calibración de equipos.

– Asistencia técnica y documental al cliente.

– Tratamiento de la documentación.

– Programa de coste de calidad.

– Redacción de informes, archivando la documentación del análisis.

CE3.5 Explicar el concepto de control de calidad inter e intralaboratorios.

- C4: Evaluar los riesgos de los productos químicos y su manipulación, proponiendo medidas preventivas y su inclusión en los procedimientos normalizados de trabajo.
- CE4.1 Clasificar los productos químicos desde la óptica de su reactividad, identificando la simbología de seguridad.
 - CE4.2 Identificar la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado y transporte de productos químicos, explicando las medidas de seguridad aplicables.
 - CE4.3 Relacionar los diversos equipos de protección individual (EPI) con los factores de riesgo.
 - CE4.4 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones y equipos del laboratorio.
 - CE4.5 Relacionar las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgo.
 - CE4.6 Describir en los procedimientos normalizados de trabajo las medidas preventivas para actuar ante riesgos químicos o biológicos, identificando la normativa aplicable.
- C5: Relacionar los factores de riesgo higiénicos derivados del trabajo en el laboratorio con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y /o medida.
- CE5.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y posibles efectos sobre el organismo.
 - CE5.2 Clasificar los contaminantes físicos y los derivados del microclima del laboratorio por su naturaleza y efectos sobre el organismo.
 - CE5.3 Realizar mediciones de los contaminantes con dispositivos de medición directa, relacionando el resultado de las medidas con los valores de referencia de la normativa aplicable.
 - CE5.4 Describir los dispositivos de detección y/o medida homologados.
 - CE5.5 Describir las medidas de protección individual y colectiva.
- C6: Analizar las medidas necesarias para la protección del medio ambiente en el laboratorio, proponiendo los sistemas, equipos y dispositivos necesarios para prevenir y controlar los riesgos.
- CE6.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicables al análisis/ ensayo.
 - CE6.2 Utilizar los dispositivos de detección y medida necesarios para controlar los riesgos.
 - CE6.3 Aplicar técnicas para la eliminación de pequeñas cantidades de sustancia en el laboratorio y seguir las normas establecidas para su gestión.
 - CE6.4 Proponer los materiales de cura y los productos que deberían de formar parte del botiquín de urgencias del laboratorio.
 - CE6.5 Describir la secuencia de actuación en caso de emergencia, identificando los EPI necesarios.
 - CE6.6 Identificar las zonas de riesgo en una representación en planta de un laboratorio, proponiendo la señalización adecuada y la ubicación de los elementos de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto al CE1.3; C2 respecto al CE2.5; C3 respecto a los CE3.3, CE3.4; C6 respecto al CE 6.3.

Contenidos:

1. Gestión y control de calidad

Principios básicos de la calidad. Calidad en el laboratorio. Control de la calidad. Calidad total. Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio –ISO 9000, ISO 17025, BPL, entre otras—. Garantía de calidad. Procedimientos normalizados de trabajo. Normas y normalización. Certificación y acreditación. Auditorías internas y externas. Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control. Métodos y técnicas de evaluación de trabajos. Diagramas de los procesos de trabajo.

2. Técnicas estadísticas y documentales aplicadas al análisis y control de calidad de productos

Ensayos de significación. Evaluación de la recta de regresión: residuales y bandas de confianza. Técnicas de documentación y comunicación. Técnicas de elaboración de informes. Calibración. Materiales de referencia. Control de los equipos de inspección, medición y ensayo. Certificados de calibración. Calibración de instrumentos –balanza, pHmetro, absorción atómica, pipetas, entre otros–.

3. Aplicaciones informáticas al laboratorio

Aspectos materiales y lógicos del ordenador. La informática y su codificación. Organización de la información. Uso de programas de tratamiento estadístico de datos. Uso de programas de gestión del laboratorio. Catalogación de archivos. Nociones de control de proceso por ordenador. Organización informática de laboratorio en la identificación y codificación de muestras. Aplicación de una base de datos en la gestión del laboratorio. Gestión e identificación de productos químicos.

4. Seguridad en el trabajo de laboratorio

Las técnicas de seguridad. Análisis comparativo de su efectividad. Planificación de medidas preventivas. Análisis de riesgos. La detección, evaluación y ordenación de riesgos. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad. Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos: envasado y etiquetado de productos. Señalización de seguridad. Reglas de orden y limpieza. Normativa. Precauciones en la manipulación de productos químicos. Sistemas de prevención de riesgos en el laboratorio: Prevención, detección y protección frente al riesgo de incendio. Tipos de extintores. Prevención y protección frente al riesgo de explosión: Prevención del riesgo de contacto con la corriente eléctrica. Prevención para el mantenimiento de los equipos. Uso de equipos de protección personal. Notificación y registro de accidentes. Métodos para investigación de accidentes. Plan de emergencia en el laboratorio. Zona de emergencia. Seguridad en las instalaciones. Higiene en el laboratorio y protección del medio ambiente. Clasificación de contaminantes en los laboratorios. Contaminantes químicos, físicos y biológicos: Efectos sobre la salud de las personas, técnicas de medición y valoración; técnicas de prevención y protección. Actuación frente a contaminaciones: primeros auxilios frente a contaminaciones químicas y biológicas. Actuaciones frente a corrosiones en la piel o en los ojos, en caso de ingestión de productos químicos y en caso de inhalación. Prevención de riesgos ambientales en el laboratorio. Residuos de laboratorio. Técnicas de eliminación de muestras como residuos. Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio mediante dispositivos de detección y medida.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula de informática de 45m².
- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con calidad y seguridad e higiene en el laboratorio, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: DEFECTOLOGÍA ASOCIADA A LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE DIFERENTES MATERIALES

Nivel: 3

Código: MF1545_3

Asociado a la UC: Reconocer la defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

- C1: Identificar las propiedades de los materiales metálicos y no metálicos mediante el conocimiento de su proceso de obtención.
- CE1.1 Relacionar los constituyentes de la aleación con las propiedades que confieren al material.
 - CE1.2 Explicar en un diagrama Fe–C los puntos de cambio de los constituyentes y sus relaciones con las propiedades del material.
 - CE1.3 Establecer, a partir de normas y catálogos comerciales, una clasificación de productos de acero con indicación de su forma y dimensiones.
 - CE1.4 Confeccionar una relación de aleaciones ligeras según sus aplicaciones industriales.
 - CE1.5 Proponer una clasificación de hormigones según su resistencia y con relación a la velocidad de propagación del sonido en el hormigón.
 - CE1.6 Seleccionar diferentes materiales compuestos y no metálicos en función de su proceso de fabricación.
 - CE1.7 En un supuesto práctico de una muestra de material metálico, preparar una probeta, observar al microscopio metalográfico y clasificar las características del material.
- C2: Explicar el comportamiento de un material relacionándolo con las propiedades conferidas a través de los procesos de conformado.
- CE2.1 Clasificar las piezas según el proceso de conformado.
 - CE2.2 Relacionar las propiedades mecánicas de los materiales con los procesos de conformado.
 - CE2.3 Elaborar una lista de preparaciones de bordes, para procesos de soldadura, en relación con los materiales empleados y sus aplicaciones.
 - CE2.4 Identificar el proceso de mecanizado de un material según su acabado superficial.
 - CE2.5 Explicar los cambios que se producen en las propiedades de un material mediante un tratamiento térmico o termoquímico.
 - CE2.6 En un supuesto práctico de una muestra de material metálico conformado, observar las propiedades mecánicas como la dureza del mismo con un durómetro y compararlo con el mismo material sin conformar.
- C3: Clasificar los materiales según sus utilidades posteriores mediante el análisis de los resultados obtenidos a través de ensayos destructivos básicos de determinación de sus propiedades.
- CE3.1 Preparar probetas a partir de muestras para hacer ensayos metalográficos y su posterior observación a través de las macrografías realizadas.
 - CE3.2 Realizar probetas a partir de muestras de material para que se adapten a los diferentes ensayos mecánicos, de acuerdo con los protocolos establecidos y siguiendo los controles ambientales de residuos aplicables.
 - CE3.3 Registrar los parámetros observables en función del ensayo destructivo básico aplicado y su estudio posterior.
 - CE3.4 Elaborar un informe de resultados del ensayo destructivo básico de acuerdo con los registros obtenidos.

CE3.5 En un supuesto práctico de un material compuesto observar el deterioro que se produce en un ensayo de impacto haciendo una valoración de su capacidad de resistencia frente a impactos ambientales.

C4: Identificar las discontinuidades que se producen en los materiales en relación con la causa que las producen.

CE3.1 Relacionar las discontinuidades halladas en un material con los procesos de conformado de las piezas.

CE3.2 Determinar las causas de desgaste o fatiga a través de la superficie de fractura.

CE3.3 Elaborar una lista de discontinuidades asociadas a procesos de soldadura.

CE3.4 Explicar la incidencia que tiene en el proceso de deterioro de un material la variación de sus propiedades físicas y químicas.

CE3.5 Mediante la observación de una colección de radiografías con diferentes discontinuidades, identificar las producidas por el proceso de fabricación.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Contenidos:

1. Materiales en ingeniería y ensayos destructivos básicos en el estudio de sus propiedades

Clasificación. Materiales estructurales convencionales: metales, polímeros y cerámicas; materiales avanzados: materiales compuestos y superaleaciones. Metales y Aleaciones. El estado metálico, principios básicos de metalurgia, procesos de obtención de metales. Propiedades físicas y estructurales de los metales. Propiedades tecnológicas. Diagramas de equilibrio. Propiedades de las aleaciones. El acero como aleación Fe–C: clasificación y aplicaciones. Fundiciones: clasificación y aplicaciones. Aleaciones ligeras: tipos, propiedades y aplicaciones. Otras aleaciones. Constituyentes metalográficos de los aceros de baja aleación y de las fundiciones. Materiales no metálicos: polímeros y cerámicas. Materiales compuestos: tipos, diseño y aplicaciones. Preparación de probetas. Características de los ensayos destructivos básicos –metalográficos, mecánicos y otros parámetros físicos–. Tipos de informes de ensayos destructivos básicos. Control ambiental de los residuos.

2. Procesos de fabricación

Nociones generales. Clasificación. Moldeo, forja, trefilado, extrusión, estampación, laminación y embutición. Soldadura: procesos, clasificación, preparación de bordes. Procesos de mecanizado. Pulvimetalurgia. Recubrimientos y tratamientos superficiales. Elaboración de materiales no metálicos. Materiales compuestos. Tratamientos térmicos: temple, revenido, recocido, tratamientos isotérmicos, cementación y nitruración.

3. Análisis de fallos en fabricación y en servicio

Discontinuidades típicas asociadas a los procesos de fabricación: moldeo, forja, trefilado, extrusión, estampación, laminación, embutición, soldadura, pulvimetalurgia, tratamientos térmicos, recubrimientos, tratamientos superficiales, materiales compuestos y otros materiales no metálicos. Defectología en servicio. Corrosión de los metales, principales mecanismos de corrosión: por picadura, por cavitación, intergranular, corrosión bajo tensiones, corrosión fatiga. Fatiga de los metales. Mecanismos de fatiga, límite de fatiga. Fallo de los materiales metálicos. Rotura dúctil, rotura frágil. Metalografía: preparación de muestras, ataque químico, reactivos, pulido, microscopio metalográfico y réplicas. Nociones de macro y micrografía. Nociones de metalografía de materiales no féreos.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de metalografía de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas asociados al reconocimiento de la defectología asociada a los procesos de fabricación de diferentes materiales, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE MÉTODOS SUPERFICIALES Y SUBSUPERFICIALES

Nivel: 3

Código: MF1546_3

Asociado a la UC: Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales, y evaluar los resultados

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar los instrumentos y los equipos con los métodos –superficiales y subsuperficiales– y las técnicas empleados en la realización del ensayo, de acuerdo con las características del objeto a ensayar.

CE1.1 Seleccionar los instrumentos y equipos a emplear en la realización del ensayo, de acuerdo con el método adoptado y el objetivo del ensayo.

CE1.2 Describir las distintas técnicas en función de los métodos empleados, justificando sus fundamentos científicos.

CE1.3 Describir los parámetros y la técnica a emplear, según el método, la capacidad de detección y las condiciones de la pieza, siguiendo la normativa aplicable.

CE1.4 Organizar las operaciones de mantenimiento de los instrumentos y equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.

CE1.5 En el supuesto práctico de una llanta de aleación de aluminio sometida al ensayo de líquidos penetrantes –PT–, describir el proceso de inspección seleccionando los equipos adecuados con la técnica de inspección.

CE1.6 En el supuesto práctico de una pieza soldada sometida al ensayo de partículas magnéticas MT, describir el proceso de inspección seleccionando los equipos adecuados con la técnica de inspección.

CE1.7 En el supuesto práctico de un intercambiador de calor sometido al ensayo de Inspección visual VT, describir el proceso de inspección seleccionando los equipos adecuados con la técnica de inspección.

C2: Realizar ensayos mediante métodos superficiales y subsuperficiales, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.

CE2.1 Determinar las condiciones para adecuar el objeto a ensayar al método y técnica a emplear, preparando la superficie de exploración.

CE2.2 Definir los parámetros a emplear según el ensayo a realizar y los instrumentos y medios que se vayan a utilizar.

CE2.3 Utilizar probetas de referencia e indicadores de diferentes materiales y realizar sobre ellos ensayos de caracterización.

- CE2.4 Definir las operaciones posteriores al ensayo y el tratamiento de los residuos generados cumpliendo las condiciones de seguridad y medioambientales establecidas.
- CE2.5 En un caso práctico, aplicar el ensayo de líquidos penetrantes –PT– a una llanta de aleación, siguiendo las prescripciones correspondientes, incluyendo las de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- CE2.6 En un caso práctico, aplicar el ensayo de partículas magnéticas –MT– a una pieza soldada, siguiendo las prescripciones correspondientes incluyendo las de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- CE2.7 En un caso práctico, aplicar el ensayo de Inspección visual –VT– a un intercambiador de calor, siguiendo las prescripciones correspondientes incluyendo las de prevención de riesgos laborales y ambientales.
- C3: Determinar los aspectos críticos en el proceso de realización de ensayos superficiales y subsuperficiales, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.
- CE3.1 Supervisar los ensayos realizados por otros siguiendo instrucciones escritas, contemplando el cumplimiento del procedimiento establecido y la actuación preventiva de riesgos laborales y ambientales en caso de accidentes.
- CE3.2 Describir el proceso de aplicación de una técnica determinada, según el método empleado, mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como instrucción o procedimiento de trabajo.
- CE3.3 Analizar las acciones posteriores al ensayo y la elaboración de un informe que refleje las discontinuidades detectadas.
- C4: Interpretar los resultados obtenidos en la realización de ensayos superficiales y subsuperficiales, realizando el informe correspondiente donde se deben reflejar las acciones preventivas de riesgos laborales y ambientales adecuadas a la legislación aplicable.
- CE4.1 Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del método, de la pieza y del ensayo.
- CE4.2 Analizar los registros, interpretando y evaluando los resultados de acuerdo con los criterios de aceptación/ rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables, para reparar o eliminar los elementos no conformes.
- CE4.3 Realizar un informe de los resultados obtenidos en los ensayos expresando en él la identificación y las características de la pieza, el método y la técnica empleados, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo, así como las acciones preventivas de riesgos laborales y ambientales realizadas.
- CE4.4 En el supuesto práctico de una llanta de aleación, ensayada por líquidos penetrantes –PT– realizar el informe dejando constancia documental del ensayo y aplicar los criterios de aceptación seleccionados, dando la calificación de cada uno de los defectos detectados.
- CE4.5 En el supuesto práctico de una pieza soldada ensayada por partículas magnéticas –MT– realizar el informe dejando constancia documental del ensayo y aplicar los criterios de aceptación seleccionados, dando la calificación de cada uno de los defectos detectados.
- CE4.6 En el supuesto práctico de un intercambiador de calor ensayado por Inspección visual –VT– realizar el informe dejando constancia documental del ensayo y aplicar *los criterios de aceptación seleccionados, dando la calificación de cada uno de los defectos detectados.*

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.4; C3 respecto a CE3.1 y C4 respecto a CE4.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla. Demostrar un buen hacer profesional. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:**1. Principios físicos, limitaciones, y elaboración de informes de los métodos superficiales y subsuperficiales de Ensayos No Destructivos (END)**

Introducción, terminología e historia de los métodos superficiales y subsuperficiales de END. Campos de aplicación y limitaciones de los métodos superficiales y subsuperficiales de END. Principios físicos de la inspección visual, los líquidos penetrantes y las partículas magnéticas. Condiciones medioambientales y de seguridad de los ensayos de estos métodos. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos.

2. Método de inspección visual

Técnicas de inspección: Observación directa e indirecta. Equipamiento a utilizar en la inspección visual: Espejos, lupas, prismáticos, endoscopios y periscopios. Condiciones de iluminación para la inspección visual: Fuentes de luz (natural o artificial). Instrumentos de medida: Galgas, reglas milimetradas, calibres y otros. Medios de registro aplicables a la inspección visual: Fotografía, video y tratamiento informático de la imagen. Redacción de instrucciones técnicas y evaluación de los resultados del ensayo.

3. Ensayo mediante el método de líquidos penetrantes

Técnicas de inspección mediante líquidos penetrantes visibles, fluorescentes o post-emulsificables. Productos y equipos a utilizar en el método de líquidos penetrantes: Productos y equipos de limpieza de la superficie a ensayar; líquidos penetrantes visibles con luz natural y líquidos fluorescentes; emulsificadores, eliminadores y reveladores; cabinas para aplicación del método. Bloques patrón de sensibilidad para comprobar la idoneidad del ensayo o productos a emplear en el método. Condiciones de iluminación para el método de líquidos penetrantes: Fuentes de luz (blanca o UV-A). Instrumentos de medida: Luxómetro, galgas, reglas milimetradas, calibres y otros. Medios de registro aplicables al método de líquidos penetrantes: Fotografía, video y tratamiento informático de la imagen. Redacción de instrucciones técnicas y evaluación de los resultados del ensayo. Prevención de riesgos laborales y ambientales del método.

4. Ensayo mediante el método de partículas magnéticas

Generación de campos magnéticos: Circular o longitudinal. Tipos de corriente de magnetización: Continua, alterna o rectificada. Productos y equipos a utilizar en el método de partículas magnéticas: Productos y equipos de limpieza de la superficie a ensayar; imanes permanentes, yugos, equipos estacionarios, bobinas, electrodos de contacto y desmagnetizador; partículas visibles con luz natural y fluorescentes en vía húmeda o en vía seca; laca para facilitar el contraste; cabinas para aplicación del método. Bloques patrón de sensibilidad para comprobar la idoneidad del ensayo o productos a emplear en el método. Condiciones de iluminación para el método: Fuentes de luz (blanca o UV-A). Instrumentos de medida: Luxómetro, galgas, reglas milimetradas, calibres y otros. Medios de registro aplicables al método: Fotografía, video y tratamiento informático de la imagen. Redacción de instrucciones técnicas y evaluación de los resultados del ensayo. Prevención de riesgos laborales y ambientales del método.

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de ensayos no destructivos superficiales y subsuperficiales de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización, supervisión y realización de ensayos no destructivos mediante métodos superficiales y subsuperficiales, y la evaluación de los resultados, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional, en correspondencia con el nivel 3 establecido en la norma europea de ensayos no destructivos EN 473 o la norma internacional ISO 9712.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE ULTRASONIDOS

Nivel: 3

Código: MF1547_3

Asociado a la UC: Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos, y evaluar los resultados

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar los instrumentos y los equipos con las técnicas empleadas en la realización del ensayo de ultrasonidos de acuerdo con las características del objeto a ensayar.

CE1.1 Identificar y seleccionar los instrumentos y equipos a emplear en la realización del ensayo de ultrasonidos de acuerdo con el objeto del ensayo.

CE1.2 Describir las distintas técnicas del ensayo de ultrasonidos justificando la base científica en que se fundamentan.

CE1.3 Describir los parámetros y la técnica a emplear, según la precisión del ensayo de ultrasonidos y las condiciones de la muestra, siguiendo la normativa aplicable.

CE1.4 Interpretar esquemas básicos de aparatos de medida, describiendo las características técnicas esenciales de los componentes del aparato de ultrasonidos y determinando cual es su misión.

CE1.5 Organizar las operaciones de mantenimiento de los aparatos y equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.

CE1.6 En un supuesto práctico de un ensayo mediante ultrasonidos de un material compuesto seleccionar el equipo de palpadores, el acoplante y demás equipamiento necesario para realizar el ensayo con la capacidad de detectar las discontinuidades esperadas.

C2: Realizar ensayos mediante el método de ultrasonidos, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.

CE2.1 Determinar las condiciones para adecuar el objeto a ensayar a la técnica de ultrasonidos a emplear, preparando la superficie de exploración de acuerdo al ensayo a realizar.

CE2.2 Ajustar instrumentos y equipos, definiendo el tipo de parámetros a emplear según la característica que se tenga que medir y el instrumento que se vaya a utilizar.

CE2.3 Preparar probetas de diferentes materiales y realizar sobre ellas ensayos ultrasónicos de caracterización.

CE2.4 En un supuesto práctico de un ensayo mediante ultrasonidos de una unión soldada un tubería de gaseoducto realizar las operaciones de inspección incluyendo los ajustes previos.

C3: Determinar los aspectos críticos en el proceso de realización de ensayos con ultrasonidos, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.

CE3.1 Supervisar las exploraciones realizadas por otros siguiendo indicaciones escritas.

CE3.2 Describir el proceso de aplicación de una técnica de ultrasonidos determinada, mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como instrucción o procedimiento de simulación de trabajo.

CE3.3 En un supuesto práctico de un ensayo mediante ultrasonidos de una unión soldada un tubería de gaseoducto indicar las operaciones de supervisión a realizar sobre el que realiza la inspección descrita.

C4: Interpretar los resultados obtenidos en la realización de los ensayos con ultrasonidos, realizando el informe correspondiente.

CE4.1 Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del tipo de objeto y del ensayo.

CE4.2 Analizar los registros, interpretando y evaluando los resultados de acuerdo a los criterios de aceptación/ rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables, para reparar o eliminar los elementos no conformes.

CE4.3 Realizar un informe de los resultados obtenidos expresando en él la identificación y las características de la pieza, la técnica empleada, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo.

CE4.4 En un supuesto práctico de un ensayo mediante ultrasonidos de una serie de piezas laminadas establecer los criterios de registro y evaluar los informes de ensayo de acuerdo a los criterios de aceptación y rechazo establecidos por el cliente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla. Demostrar un buen hacer profesional. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Principios físicos, limitaciones, y elaboración de informes del método de ultrasonidos en Ensayos No Destructivos (END)

Introducción, terminología e historia del método de ultrasonidos. Campos de aplicación y limitaciones del método de ultrasonidos. Principios físicos: Mecánica de ondas elásticas aplicadas a distintos materiales. Generación y recepción de ondas: Piezoelectricidad y magnetoestricción. Condiciones medioambientales y de seguridad de los ensayos de este método. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos.

2. Equipamiento para los ensayos mediante el método de ultrasonidos

Equipos de ultrasonidos analógicos, digitales y sistemas automáticos. Palpadores y transductores. Influencia de los elementos constructivos: tipo de transductor, tamaño, frecuencia, geometría del haz de ultrasonidos, focalización y otros. Cubas de inmersión.

Medios de acoplamiento. Bloques de ajuste en distancia y sensibilidad. Instrumentos de medida: reglas milimetradas, calibres, peines de perfiles y otros.

3. Técnicas del ensayo de ultrasonidos

Ensayos por contacto: haz recto y haz angular (monocristal y bicristal). Ensayos de inmersión. Impulso eco y transmisión. Ensayos de TOFD (difracción). Ensayo Phased Array (multielementos). Ensayo mediante ondas guiadas. Ensayo por resonancia. Aplicación de las técnicas a distintos materiales: materiales metálicos, materiales compuestos, hormigones, cerámicas, maderas, plásticos y otros. Ajustes en distancias de acuerdo con las características de la pieza a inspeccionar. Ajuste de la sensibilidad de acuerdo con el tamaño mínimo de discontinuidad a detectar. Prevención de riesgos laborales y ambientales aplicables.

4. Evaluación de resultados del método de ultrasonidos

Medios de registro aplicables al método: Tipos de representación: A-scan, B-scan y C-scan; fotografía y tratamiento informático de la señal. Redacción de instrucciones técnicas para el equipo que realiza el ensayo. Evaluación de los resultados del ensayo: Aceptación o rechazo de acuerdo con las normas aplicables en cada caso y el grado de calidad requerida. Prevención de riesgos laborales y ambientales aplicables.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de ensayos no destructivos mediante ultrasonidos de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización, supervisión y realización de ensayos no destructivos mediante el método de ultrasonidos, y la evaluación de los resultados, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional, en correspondencia con el nivel 3 establecido en la norma europea de ensayos no destructivos EN 473 o la norma internacional ISO 9712.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE RADIOLOGÍA INDUSTRIAL

Nivel: 3

Código: MF1548_3

Asociado a la UC: Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial, y evaluar los resultados.

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar los equipos y accesorios con las técnicas empleadas en la realización del ensayo de radiología industrial de acuerdo con las características del objeto a ensayar.

- CE1.1 Identificar y seleccionar los equipos y accesorios –película, indicadores de calidad de imagen, chasis, radiómetro y otros– a emplear en la realización del ensayo de radiología industrial de acuerdo con el objeto del ensayo.
- CE1.2 Describir las distintas técnicas del ensayo de radiología industrial justificando la base científica en que se fundamentan.
- CE1.3 Describir los parámetros y la técnica a emplear, según la sensibilidad del ensayo de radiología industrial y las condiciones de la pieza a ensayar, siguiendo la normativa aplicable.
- CE1.4 Interpretar cartas de exposición, reglas de cálculo y/o curvas características de película de acuerdo con el equipo de ensayo y la pieza a ensayar.
- CE1.5 Organizar las operaciones de mantenimiento de los equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.
- CE1.6 En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de una obra pictórica sobre tela, seleccionar los equipos, película y técnica adecuada, para realizar el ensayo, de tal modo que la obra pueda ser inspeccionada en su totalidad sin causarle daño alguno.
- C2: Realizar ensayos mediante el método de radiología industrial, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.
- CE2.1 Determinar la técnica de radiología industrial a emplear, posicionando la fuente, el objeto y la película de acuerdo con la geometría de la pieza y las condiciones de acceso.
- CE2.2 Determinar los parámetros del ensayo, calculando el tiempo y la energía de exposición, según las características del objeto a ensayar y la sensibilidad requerida.
- CE2.3 Preparar los baños para garantizar un correcto procesado de la película o tratamiento de la imagen y realizar un tratamiento de residuos de acuerdo a la legislación vigente.
- CE2.4 En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de estructura tipo sándwich (laminado sólido, panel de abeja, laminado sólido) realizar las operaciones de inspección, incluyendo los ajustes previos.
- C3: Determinar los aspectos críticos en la realización de ensayos de radiología industrial, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.
- CE3.1 Supervisar las exploraciones realizadas por el personal a su cargo siguiendo la normativa aplicable.
- CE3.2 Describir el proceso de aplicación de una técnica de radiología industrial determinada, mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como instrucción o procedimiento de simulación de trabajo.
- CE3.3 En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de estructura tipo sándwich (laminado sólido, panel de abeja, laminado sólido) indicar las operaciones de supervisión a realizar sobre el que realiza la inspección descrita.
- C4: Aplicar, a la realización del ensayo, los criterios de protección radiológica establecidos en la legislación vigente.
- CE4.1 Establecer y señalar las áreas de seguridad en función del riesgo radiológico de modo que ninguna persona del público pueda recibir una dosis que supere los límites establecidos.
- CE4.2 Utilizar los medios de protección personal activos –blindajes– o pasivos –dosímetros, radiómetros– de tal modo que no se superen los límites establecidos para el personal profesionalmente expuesto.
- CE4.3 Considerar el historial dosimétrico y médico anuales pertinentes en la planificación de los trabajos para la realización de los ensayos.
- CE4.4 En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de una conducción de tubería soldada aplicar los criterios de protección radiológica para la acotación de zonas, de tal modo, que el personal del público no reciba nunca una dosis superior a la legalmente establecida.

C5: Interpretar los resultados obtenidos en la realización de los ensayos de radiología industrial, realizando el informe correspondiente.

CE5.1 Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del tipo de objeto y del ensayo.

CE5.2 Analizar los registros, interpretando y evaluando los resultados de acuerdo a los criterios de aceptación/ rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables, para reparar o eliminar los elementos no conformes.

CE5.3 Realizar un informe de los resultados obtenidos expresando en él la identificación y las características de la pieza, la técnica empleada, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo.

CE5.4 En un supuesto práctico de un ensayo mediante radiografía de una serie de piezas moldeadas establecer los criterios de registro, interpretar las radiografías obtenidas y evaluar los informes de ensayo de acuerdo a los criterios de aceptación y rechazo establecidos por el cliente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.1 y CE2.2; C3 respecto a CE3.1; C4 respecto a CE4.1, CE4.2 y CE4.3; C5 respecto a CE5.3.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla. Demostrar un buen hacer profesional. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Principios físicos, limitaciones, y elaboración de informes del método de radiología industrial en Ensayos No Destructivos (END)

Introducción, terminología e historia del método de radiología industrial. Campos de aplicación y limitaciones del método de radiología industrial. Principios físicos: propiedades de la radiación X y gamma. Generación de radiación X. Emisión de radiación gamma. Interacción de la radiación con la materia. Características de fuentes radiactivas. Geometría para exposiciones radiográficas. Condiciones medioambientales y de protección radiológica. Registro de indicaciones y elaboración de informes de los resultados obtenidos.

2. Equipamiento para los ensayos mediante el método de radiología industrial

Equipos de radiología industrial: tubos de rayos X, aceleradores lineales y fuentes radiactivas. Telemandos, contenedores y colimadores. Películas radiográficas. Captadores de radiografía digital. Pantallas reforzadoras. Chasis. Indicadores de calidad de imagen. Densitómetros. Sistemas de radioscopia. Accesorios de identificación. Cámara oscura y equipos de procesado. Equipos de evaluación de radiografías. Instrumentos de medida: reglas milimetradas, calibres, peines de perfiles y otros.

3. Técnicas del ensayo de radiología industrial

Técnicas radiográficas: simple pared, doble pared simple imagen, doble pared doble imagen y panorámica. Aplicación de las técnicas a distintos materiales: materiales metálicos, materiales compuestos, hormigones, cerámicas, maderas, plásticos y otros. Selección de parámetros de exposición en función de las características de la pieza a inspeccionar y de la sensibilidad requerida.

4. Evaluación de resultados del método de radiología industrial

Medios de registro aplicables al método: tratamiento informático de la señal. Redacción de instrucciones técnicas para el equipo que realiza el ensayo. Evaluación de los resultados del ensayo: Aceptación o rechazo de acuerdo con las normas aplicables en cada caso y el grado de calidad requerida.

5. Principios de seguridad en instalaciones radiactivas en radiografía industrial

Radiaciones ionizantes. Efectos biológicos de las radiaciones ionizantes. Protección radiológica. Legislación y normativa aplicable a las instalaciones radiactivas.

Aplicaciones en radiología industrial: Uso de equipos generadores de rayos X y de equipos de gammagrafía. Radiografía de instalaciones fijas y móviles. Otras aplicaciones en inspección. Riesgos radiológicos. Causa de accidentes e incidentes con equipos de gammagrafía y con equipos de rayos X. Diseño de la instalación fijas de radiografiado y en obra. Sistemas de seguridad. Criterios de aceptación de equipos y de fuentes. Procedimientos operativos en radiografía fija y móvil. Verificaciones periódicas y mantenimiento preventivo. Control de equipos en obra. Fallos de equipos radiactivos y sistemas de protección radiológica. Procedimientos de actuación. Entrenamiento del personal. Procedimientos de operación en radiografía fija y móvil. Equipos de rayos X y de gammagrafía. Relación con la empresa cliente. Plan de emergencia, accidentes y simulacros. Aspectos legales aplicables al transporte de los equipos. Especificaciones técnicas básicas de las autorizaciones. Registros. Guías de seguridad. Manejo de equipos. Preparación de la documentación básica. Dosimetría operacional. Evaluación de la atenuación de las radiaciones.

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de procesado de películas radiográficas de 20 m².
- Instalación radiactiva autorizada por el Consejo de Seguridad Nuclear.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización, supervisión y realización de ensayos no destructivos mediante el método de radiología industrial, y la evaluación de los resultados, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:
 - Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional, en correspondencia con el nivel 3 establecido en la norma europea de ensayos no destructivos EN 473 o la norma internacional ISO 9712.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.
3. Estar en posesión de la licencia de operador de instalaciones radiactivas.

MÓDULO FORMATIVO 6: ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE CORRIENTES INDUCIDAS**Nivel: 3****Código: MF1549_3****Asociado a la UC: Organizar, supervisar y realizar ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas, y evaluar los resultados.****Duración: 90 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

- C1: Relacionar los instrumentos y los equipos con las técnicas empleadas en la realización del ensayo de corrientes inducidas de acuerdo con las características del objeto a ensayar.

- CE1.1 Identificar y seleccionar los instrumentos y equipos a emplear en la realización del ensayo de corrientes inducidas de acuerdo con el objetivo del ensayo.
- CE1.2 Describir las distintas técnicas del método de corrientes inducidas justificando sus fundamentos científicos.
- CE1.3 Describir los parámetros y la técnica a emplear, según la precisión del ensayo de corrientes inducidas y las condiciones de la muestra, siguiendo la normativa aplicable.
- CE1.4 Interpretar esquemas básicos de aparatos de medida, describiendo las características técnicas esenciales de los componentes del aparato de corrientes inducidas y determinando cual es su misión.
- CE1.5 Organizar las operaciones de mantenimiento de los instrumentos y equipos, asegurándose de que siempre se encuentran en condiciones de uso.
- CE1.6 En un supuesto práctico consistente en la inspección mediante corrientes inducidas de unos tubos de generadores de vapor determinar el equipo a emplear, según se utilice mono o multifrecuencia, en función de la posición y circunstancias de las discontinuidades esperadas.
- C2: Realizar ensayos mediante el método de corrientes inducidas, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.
- CE2.1 Determinar las condiciones para adecuar el objeto a ensayar a la técnica de corrientes inducidas a emplear, preparando la superficie de exploración de acuerdo con el ensayo a realizar.
- CE2.2 Ajustar instrumentos y equipos, definiendo el tipo de parámetros a emplear según la característica que se tenga que medir y el instrumento que se vaya a utilizar.
- CE2.3 Preparar probetas de diferentes materiales y realizar sobre ellas ensayos de caracterización.
- CE2.4 En un supuesto práctico consistente en la inspección mediante corrientes inducidas de tubos de cambiadores de calor, se compara los resultados obtenidos de la inspección con un banco de señales de discontinuidades obtenidas a partir de probetas tipo con defectos.
- C3: Determinar los aspectos críticos en el proceso de realización de ensayos de corrientes inducidas, tomando las medidas necesarias para obtener un resultado fiable.
- CE3.1 Supervisar los ensayos realizados por otros siguiendo indicaciones escritas, contemplando el cumplimiento del procedimiento establecido y la actuación preventiva de riesgos laborales y ambientales en caso de accidentes.
- CE3.2 Describir el proceso de aplicación de una técnica de corrientes inducidas determinada, mediante la elaboración de un esquema previo, secuencial y ordenado, que pueda servir como instrucción o procedimiento de trabajo.
- CE3.3 Analizar las acciones posteriores al ensayo y la elaboración de un informe que refleje las discontinuidades detectadas.
- C4: Interpretar los resultados obtenidos en la realización de los ensayos de corrientes inducidas, realizando el informe correspondiente donde se deben reflejar las acciones preventivas de riesgos laborales y ambientales adecuadas a la legislación aplicable.
- CE4.1 Organizar el registro de datos en los soportes adecuados dependiendo del tipo de objeto y del ensayo.
- CE4.2 Analizar los registros, interpretando y evaluando los resultados de acuerdo con los criterios de aceptación/ rechazo establecidos en las normas y/o procedimientos aplicables, para reparar o eliminar los elementos no conformes.
- CE4.3 Realizar un informe de los resultados obtenidos en los ensayos expresando en él la identificación y las características de la pieza, la técnica empleada, la valoración de los resultados y las observaciones significativas que se hayan producido durante el ensayo, así como las acciones preventivas de riesgos laborales y ambientales realizadas.

CE4.4 Reflejar en el informe de resultados de un supuesto práctico de la inspección mediante corriente inducidas de la superficie de un componente aeronáutico el tipo de discontinuidades halladas, basadas en un banco de señales.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.1; C3 respecto a CE3.1; C4 respecto a CE4.3.

Contenidos:

1. Fundamentos del método de corrientes inducidas (ET)

Introducción al método de corrientes inducidas. Principios de electricidad y electromagnetismo. Unidades eléctricas. Magnetismo, inductancia e inducción por corriente alterna. Ley de Lenz. Reactancia inductiva. Circuitos inductivos. Corrientes inducidas. Impedancia. Distribución de las corrientes inducidas en materiales conductores.

2. Instrumentación y aplicaciones del método de corrientes inducidas

Tipos de bobinas. Factor de llenado. Frecuencia. Profundidad de penetración. Efecto separación. Efecto borde. Equipo de corrientes inducidas. Representación de plano de impedancia. Bloques de referencia. Patrones para medida de espesores. Curvas de calibración. Características de la pieza: conductividad eléctrica, permeabilidad magnética, composición química, tamaño de grano. Inspección de tubos. Detección de discontinuidades superficiales. Medida de espesores de materiales delgados. Medida de espesores de recubrimiento. Medida del estado de tratamiento. Caracterización de materiales. Adquisición y tratamiento de datos.

3. Evaluación de resultados de la aplicación del método de corrientes inducidas

Defectología de los materiales. Origen de la defectología. Catálogo de representaciones en el plano de impedancia. Redacción de instrucciones técnicas para el equipo que realiza el ensayo. Evaluación de los resultados del ensayo: Aceptación o rechazo de acuerdo con las normas aplicables en cada caso y el grado de calidad requerida.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de ensayos no destructivos mediante corrientes inducidas de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización, supervisión y realización de ensayos no destructivos mediante el método de corrientes inducidas, y la evaluación de los resultados, que se acreditará mediante las dos formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional, en correspondencia con el nivel 3 establecido en la norma europea de ensayos no destructivos EN 473 o la norma internacional ISO 9712.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 7: GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN LA ORGANIZACIÓN Y REALIZACIÓN DE ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS PROPIOS DEL SECTOR DE APLICACIÓN

Nivel: 2

Código: MF1550_2

Asociado a la UC: Prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar procedimientos de verificación de la efectividad de actividades dirigidas a la promoción, motivación y concienciación de trabajadores, en la integración de la acción preventiva conforme a la normativa vigente en END y en los sectores en los que actúe.

CE1.1 Identificar la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, distinguiendo las funciones propias de nivel básico, así como sus implicaciones desde el punto de vista de la actuación a llevar a cabo.

CE1.2 Distinguir el significado de los conceptos de riesgo laboral, daños derivados del trabajo, prevención, accidente de trabajo y enfermedad profesional, explicando las características y elementos que definen y diferencian a cada uno de ellos.

CE1.3 Relacionar el concepto de medida preventiva y de protección de la seguridad y salud a los trabajadores con los riesgos generales y específicos de los END.

CE1.4 Justificar la importancia de adoptar y promover comportamientos seguros en los puestos de trabajo así como las consecuencias e implicaciones de su falta de promoción y aplicación.

CE1.5 Justificar la importancia de la correcta utilización de los distintos equipos de trabajo de END y protección, explicando las consecuencias o daños para la salud, que pudieran derivar de su mal uso o mantenimiento.

CE1.6 Argumentar desde el punto de vista de las consecuencias, las responsabilidades legales derivadas del incumplimiento de las normas en materia de prevención de riesgos laborales por parte de empresarios y trabajadores.

CE1.7 En un supuesto práctico de actividades vinculadas a la promoción de comportamientos seguros en el desarrollo del trabajo en END:

- Elaborar una programación de actividades de formación–información a los trabajadores que integre acciones de motivación, cambio de actitudes y concienciación de los trabajadores, dirigidas a promover comportamientos seguros en el desarrollo de las tareas.
- Elaborar carteles de divulgación y normas internas que contengan los elementos esenciales de prevención general y propia del sector, tales como información, señalizaciones, imágenes y simbología, entre otros, para promover comportamientos seguros.
- Diseñar un procedimiento que contenga todos los elementos necesarios para la verificación de la efectividad de todas las acciones programadas.
- Diseñar una campaña informativa relativa a todas las acciones previstas en materia de prevención de prevención de riesgos laborales.

CE1.8 En un supuesto práctico de verificación de la efectividad de las acciones de formación, información, motivación y concienciación de trabajadores en prevención de riesgos generales y específicos del método de END a utilizar, aplicar procedimientos que permitan:

- Verificar con objetividad la efectividad de cada una de las acciones tomando como referencia el cumplimiento de la normativa por parte de los trabajadores.
- Verificar la adecuada revisión, utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual propios de cada método, por parte de los trabajadores en el desempeño de las tareas que los requieran en su trabajo habitual.

C2: Determinar actuaciones preventivas efectivas vinculadas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general en los diferentes métodos de END y en los sectores en los que actúe.

CE2.1 Identificar las incidencias mas comunes que causan accidentes en el puesto de trabajo, relacionadas con el orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general.

CE2.2 Definir condiciones termohigrométricas de los lugares de trabajo en función de las tareas desarrolladas.

CE2.3 Explicar los distintos tipos de señales de seguridad, tales como: prohibición, obligación, advertencia, emergencia, en cuanto a sus significados, formas, colores, pictogramas y su localización.

CE2.4 En un supuesto práctico sobre zonas de peligro en el área de trabajo de aplicación de END:

- Señalizar, sobre un plano, las zonas de colocación de señales o pictogramas de peligro.
- Seleccionar los tipos de pictogramas de peligro en función de la obligatoriedad establecida por la normativa.
- Confeccionar carteles divulgativos que ilustren gráficamente advertencias de peligro y/o explicación de pictogramas.
- Confeccionar notas informativas y resúmenes, entre otros, para realizar actividades de información a los trabajadores.

CE2.5 En un supuesto practico de aplicación de medidas de seguridad en el área de trabajo de un método de END:

- Mantener en buen estado de limpieza los aparatos, las máquinas y las instalaciones.
- Recoger y tratar los residuos de forma selectiva.

CE2.6 En un supuesto practico de evaluación de las condiciones de seguridad preventivas en cuanto a mantenimiento general en el área de trabajo de un método de END:

- Señalizar las vías de circulación que conduzcan a las salidas de emergencia.
- Subsanan las deficiencias en el mantenimiento técnico de las instalaciones y equipos de trabajo que pueden afectar a la seguridad o salud de los trabajadores.

C3: Aplicar técnicas de evaluación elemental de riesgos vinculados a las condiciones de trabajo generales de los diferentes sectores en los que actúe y específicas de los diferentes métodos de END:

CE3.1 Describir contenido y características de evaluaciones elementales de riesgos laborales.

CE3.2 Explicar en qué consisten las técnicas habituales para la identificación y evaluación elemental de riesgos laborales y las condiciones para su aplicación.

CE3.3 Identificar alteraciones de la salud relacionadas con la carga física y/o mental en la utilización de END, que puedan ser objeto de evaluación elemental.

CE3.4 Explicar factores asociados a las condiciones de trabajo en la utilización de los que pueden derivar en enfermedad profesional o accidente de trabajo y puedan ser objeto de evaluación elemental.

CE3.5 En un supuesto práctico de evaluación elemental de riesgos vinculados a un proceso de prestación de servicios, en la utilización de métodos de END:

- Identificar los posibles daños para la seguridad y la salud en el ámbito laboral y del entorno.
- Establecer las relaciones entre las condiciones de trabajo deficientes y los posibles daños derivados de las mismas.
- Identificar los factores de riesgo, generales y específicos, derivados de las condiciones de trabajo.

- Determinar técnicas preventivas para la mejora de las condiciones de trabajo a partir de los riesgos identificados.
- Asociar los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

CE3.6 En un supuesto práctico de una evaluación elemental de riesgos en el desarrollo de una actividad al aplicar un método de END:

- Identificar los factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo.
- Realizar la evaluación elemental de riesgos mediante técnicas de observación.
- Proponer medidas preventivas.
- Establecer un plan de control de los riesgos detectados y las medidas propuestas.

C4: Relacionar las acciones de evaluación y control de riesgos generales de los diferentes sectores en los que actúe y específicos en la aplicación de los métodos de END con medidas preventivas establecidas en planes de prevención y la normativa aplicable.

CE4.1 Identificar los apartados que componen un plan de prevención de riesgos laborales de acuerdo con la normativa.

CE4.2 Clasificar las diferentes actividades de especial peligrosidad asociadas a los riesgos generados por las condiciones de trabajo, relacionándolas con la actividad de la aplicación de métodos de END.

CE4.3 Describir los apartados de un parte de accidentes relacionados con las causas y condiciones del mismo.

CE4.4 En un supuesto práctico de control de riesgos generados por las condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo, con equipos de protección individual (EPI's):

- Verificar la idoneidad de los equipos de protección individual con los peligros de los que protegen.
- Describir las características técnicas de los EPI's y sus limitaciones de uso, identificando posibles utilizaciones incorrectas e informando de ellas.
- Contrastar la adecuación de las operaciones de almacenamiento y conservación.

CE4.5 En un supuesto práctico de riesgos generados por las condiciones de seguridad establecidas en un plan de prevención en la utilización de diferentes métodos de END, y dadas unas medidas preventivas, valorar su relación respecto a:

- Choques con objetos inmóviles y móviles.
- Caídas.
- Golpes o cortes por objetos.
- Riesgo eléctrico.
- Herramientas y máquinas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas y atrapamientos.

CE4.6 En un supuesto práctico de riesgos generados por agentes físicos previamente evaluados en la aplicación de los métodos de END, establecer las medidas preventivas en relación a las condiciones de:

- Iluminación,
- Termohigrométricas,
- Ruido y vibraciones,
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

CE4.7 En un supuesto práctico de evaluación de riesgos generados por agentes químicos en la aplicación de los métodos de END:

- Identificar los contaminantes químicos según su estado físico.
- Identificar la vía de entrada del tóxico en el organismo.
- Explicar los efectos nocivos más importantes que generan daño al organismo.
- Proponer medidas de control en función de la fuente o foco contaminante, sobre el medio propagador o sobre el trabajador.

CE4.8 En un supuesto práctico de evaluación de riesgos generados por agentes biológicos en la aplicación de los métodos de END:

- Explicar los distintos tipos de agentes biológicos, sus características y diferencias entre los distintos grupos.
- Identificar en la actividad laboral desarrollada los riesgos de tipo biológico existentes.
- Describir las principales técnicas de prevención de riesgos biológicos a aplicar en la actividad laboral.

CE4.9 A partir de una evaluación elemental de riesgos generales y específicos en la aplicación de los métodos de END: elaborar:

- Elaborar un plan de prevención de riesgos laborales, integrando los requisitos normativos aplicables.

C5: Aplicar técnicas de actuación en situaciones de emergencia y que precisen primeros auxilios, de acuerdo con planes de emergencia, la normativa del sector en donde actúe y en la aplicación de los métodos de END y protocolos de atención sanitaria básica.

CE5.1 Describir actuaciones básicas en las principales situaciones de emergencia y los procedimientos de colaboración con los servicios de emergencia.

CE5.2 En un supuesto práctico de desarrollo de un Plan de emergencias del sector para la aplicación de los métodos de END:

- Describir las situaciones peligrosas del lugar de trabajo, con sus factores determinantes, que requieran el establecimiento de medidas de emergencia.
- Desarrollar secuencialmente las acciones a realizar en conato de emergencia, emergencia parcial y emergencia general.
- Relacionar la emergencia con los medios auxiliares que, en caso preciso, deben ser alertados (hospitales, servicio de bomberos, protección civil, policía municipal y ambulancias) y con los canales de comunicación necesarios para contactar con los servicios internos y externos.

CE5.3 Describir el funcionamiento en un sistema automático de detección y extinción de incendios, así como sus diferentes elementos y funciones específicas.

CE5.4 Especificar los efectos de los agentes extintores sólidos, líquidos y gaseosos sobre los diferentes tipos de incendios según: la naturaleza del combustible, el lugar donde se produce y el espacio físico que ocupa, así como las consecuencias de la utilización inadecuada de los mismos.

CE5.5 En un supuesto práctico de simulacro de extinción de incendio en una empresa del sector donde se esté aplicando los métodos de END:

- Seleccionar el equipo de protección individual adecuado al tipo de fuego.
- Seleccionar y emplear los medios portátiles y fijos con agentes sólidos, líquidos y gaseosos.
- Efectuar la extinción utilizando el método y técnica del equipo empleado.

CE5.6 En un supuesto práctico de evacuación, en que se facilita el plano de un edificio y el plan de evacuación frente a emergencias:

- Localizar las instalaciones de detección, alarmas y alumbrados especiales.
- Señalizar los medios de protección y vías de evacuación.
- Proponer los procedimientos de actuación con relación a las diferentes zonas de riesgo en una situación de emergencia dada.

CE5.7 Citar el contenido básico de los botiquines para actuaciones frente a emergencias.

CE5.8 En un supuesto práctico de ejercicios de simulación de accidentados:

- Indicar las precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.
- Aplicar medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.

C6: Definir las funciones, actividades y relaciones – internas y externas – de una empresa tipo del sector y su relación con el método de END a utilizar con los servicios de prevención, en el marco de la normativa vigente.

CE6.1 Explicar las diferencias entre los organismos y entidades relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

CE6.2 Definir las funciones de servicios de prevención, sus tipos y características.

CE6.3 Establecer el organigrama de las áreas funcionales de una empresa tipo del sector y su relación con el método de END a utilizar, que tiene relación con la prevención de riesgos laborales.

CE6.4 Especificar descriptiva y gráficamente el flujo de información interna y externa relativa a la prevención de riesgos laborales en cuanto a:

- Departamentos internos de la empresa y órganos de representación y participación de los trabajadores con competencias en prevención de riesgos laborales y sus funciones.
- Las fuentes básicas de información en materia legislativa nacional e internacional sobre prevención de riesgos laborales.

CE6.5 Establecer la relación entre la legislación vigente y las obligaciones derivadas de la coordinación de actividades empresariales en materia de prevención de riesgos en el sector/área profesional.

CE6.6 En un supuesto práctico del sector y su relación con el método de END, en el que se precise información sobre la prevención de riesgos laborales para la elaboración de informes u otros documentos a través de medios telemáticos:

- Identificar la fuente de información más adecuada y fiable al tipo de información necesaria.
- Contrastar la información obtenida de las distintas fuentes.
- Clasificar y archivar los tipos de documentos habituales en el ámbito profesional específico de los riesgos laborales – cartas, informes, registros de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, certificados, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, fichas de seguridad, solicitudes u otros –, de acuerdo con su diseño y formato.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.7; C2 respecto a CE2.4, CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.2, CE4.3, CE4.4, CE4.5, CE4.6, CE4.7 y CE4.8; C5 respecto a CE5.2, CE5.5, CE5.6 y CE5.8; C6 respecto a CE6.6.

Otras capacidades:

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Demostrar cordialidad, amabilidad y actitud conciliadora y sensible hacia los demás.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico–profesionales.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa propia y a inspeccionar.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada y precisa a las personas adecuadas en cada momento.

Contenidos:**Seguridad y Salud en el Trabajo. Riesgos generales y su prevención**

El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; factores de riesgo; los riesgos profesionales: riesgos ligados a las condiciones de Seguridad; riesgos ligados al medio ambiente de trabajo; la carga de trabajo y la fatiga; sistemas elementales de control de riesgos; protección colectiva e individual.

Daños derivados del trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo. El control de la salud de los trabajadores.

Técnicas de Seguridad: medidas de prevención y protección.

Higiene industrial, ergonomía, medicina del trabajo.

Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.

Planificación preventiva en la empresa. Evaluaciones elementales de riesgos: técnicas simples de identificación y valoración. El plan de prevención de riesgos laborales de la empresa.

Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

2. Riesgos específicos de los diferentes sectores en los que actúe y su prevención en la utilización de los métodos de END

Riesgos ligados a las condiciones de seguridad de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de END.

Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de END.

Riesgos ligados a la organización del trabajo de los diferentes sectores en los que actúe y su relación con la utilización de los métodos de END.

Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual: Acciones de prevención, técnicas de medida y utilización de equipos.

Verificación de la efectividad de acciones de prevención: elaboración de procedimientos sencillos.

Planes de emergencia y evacuación.

3. Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos de los diferentes sectores en los que actúe en la utilización de los métodos de END

Organismos públicos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo. Representación de los trabajadores.

Los servicios de prevención en los diferentes sectores en los que actúe y su relación con utilización de los métodos de END: tipología.

Organización del trabajo preventivo en los diferentes sectores en los que actúe y su relación con en la utilización de los métodos de END: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.

Técnicas de motivación y comunicación. Estrategias en formación de prevención de riesgos laborales. Aplicación de técnicas de cambio de actitudes en materia de prevención.

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la prevención de riesgos laborales en la organización y realización de ensayos no destructivos propios del sector de aplicación, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Técnico Superior o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO CDLXXIX

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN PASTERO-PAPELEROS

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI479_3

Competencia general:

Organizar, supervisar y controlar las operaciones de obtención de pastas, la fabricación de papel y cartón y sus acabados, así como los servicios auxiliares y los equipos e instalaciones de proceso, garantizando las características finales y calidad de los productos obtenidos, cumpliendo los planes de producción y manteniendo las condiciones de seguridad personal y ambiental establecidas en los procedimientos internos y en la normativa vigente.

Unidades de Competencia:

UC1551_3: Organizar la producción del proceso pastero-papelero.

UC1552_3: Coordinar y controlar el proceso de fabricación de pastas papeleras.

UC1553_3: Coordinar y controlar el proceso de fabricación de papel y cartón.

UC1554_3: Coordinar y controlar los acabados de papel y cartón.

UC1555_3: Supervisar los equipos y las operaciones auxiliares del proceso pastero-papelero.

UC1556_3: Garantizar la calidad en la obtención de pastas, en la fabricación de papel y cartón, y en sus acabados.

UC0579_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en grandes, medianas y pequeñas empresas, públicas y privadas, tanto por cuenta propia como ajena, dedicadas a la fabricación de pastas papeleras, papel, cartón, y en sus acabados, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector Industria del papel, en las actividades económicas: Fabricación de pasta papelera (mecánicas, químicas y semiquímicas). Fabricación de papel. Fabricación de cartón. Fabricación de artículos de papel y de cartón.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Jefe de producción de pastas papeleras.

Jefe de fabricación de pastas papeleras.

Jefe de turno de fabricación de pastas papeleras.

Jefe de línea de fibras de pastas papeleras.

Jefe de línea de recuperación de productos químicos.

Contramaestre de la línea de fibras de pastas papeleras.
Contramaestre de recuperación de productos químicos.
Contramaestre de parque de madera.
Contramaestre de cocción y lavado de pastas papeleras.
Contramaestre de blanqueo de pastas papeleras.
Contramaestre de secapastas papeleras.
Jefe de producción de papel o cartón.
Jefe de fabricación de papel o cartón.
Jefe de turno de fabricación de papel o cartón.
Jefe de máquina de papel o cartón.
Contramaestre de máquina de papel o cartón.
Contramaestre de acabados de papel o cartón.
Contramaestre de preparación de pastas papeleras.
Contramaestre de expediciones de papel, cartón o acabados.
Jefe de turno de acabados de papel o cartón.
Jefe de turno de tratamientos superficiales de papel o cartón.
Contramaestre de tratamientos superficiales de papel o cartón.

Formación asociada: (780 horas)**Módulos Formativos:**

- MF1551_3:** Organización de la producción del proceso pastero-papelero. (90 horas)
MF1552_3: Coordinación y control del proceso de fabricación de pastas papeleras. (120 horas)
MF1553_3: Coordinación y control del proceso de fabricación de papel y cartón. (150 horas)
MF1554_3: Coordinación y control de los acabados de papel y cartón. (90 horas)
MF1555_3: Supervisión de los equipos y de las operaciones auxiliares del proceso pastero-papelero. (120 horas)
MF1556_3: Garantía de la calidad en la obtención de pastas, en la fabricación de papel y cartón, y en sus acabados. (120 horas)
MF0579_3: Normas de seguridad y ambientales del proceso químico. (90 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR LA PRODUCCIÓN DEL PROCESO PASTERO-PAPELERO**Nivel: 3****Código: UC1551_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

- RP1: Identificar las acciones del plan de calidad total establecido en el proceso pastero-papelero para controlar su cumplimiento bajo supervisión.
- CR1.1 Los criterios del sistema de calidad total de la empresa se identifican.
 - CR1.2 Las distintas fases del proceso de gestión de calidad total se identifican y se relacionan con la calidad garantizada por los proveedores y la recepción de materias primas y auxiliares.
 - CR1.3 Las distintas fases del sistema de calidad total, se identifican dentro de las etapas del proceso, en la calidad del producto final y en la calidad requerida por el cliente.
 - CR1.4 Las distintas fases del sistema de calidad total se relacionan con la calidad en el servicio.
 - CR1.5 El cumplimiento del sistema de calidad total se comprueba que se ajusta a lo establecido.

- RP2: Desarrollar las instrucciones de fabricación pastero-papelera recibidas y concretarlas en órdenes o instrucciones interpretables por su equipo de trabajo.
- CR2.1 Los planes de producción en los que se determinan los productos a fabricar, la composición y los consumos de materias primas y auxiliares y costos se desarrollan, y se cursan las órdenes e instrucciones necesarias para la consecución y, en su caso, se realizan o proponen las modificaciones necesarias.
 - CR2.2 Los planes de producción, en los que se determinan el régimen, condiciones de los equipos y las variables a controlar, se desarrollan completamente.
 - CR2.3 Las instrucciones generales para la realización sincronizada de múltiples operaciones sencillas, se adecuan a los planes de producción.
 - CR2.4 Las instrucciones generales que se han de llevar a cabo en las secuencias de operaciones, se concretan en órdenes de fácil interpretación por su equipo de trabajo.
- RP3: Ajustar el programa de producción pastero-papelero aplicando las normas de organización y correcta fabricación establecidas.
- CR3.1 Las instrucciones sobre cantidades y calidad de los productos, composición, valores de las variables del proceso a mantener, condiciones, forma específica de utilización de los equipos, toma de muestras a realizar, registro de datos, entre otros, se elaboran y transmiten.
 - CR3.2 Las instrucciones relacionadas con los datos de consumos de materias primas y auxiliares, rendimientos, costos, entre otras, se elaboran y transmiten a las unidades implicadas.
 - CR3.3 Los documentos escritos con las instrucciones para cada uno de los operarios a su cargo para el cumplimiento de los planes de producción, se facilitan de una forma clara y precisa, resolviéndose las dudas que se pudieran manifestar.
 - CR3.4 Las normas de correcta fabricación se aplican en los procedimientos de operación, recepción, manipulación, muestreo, almacenamiento e identificación de las materiales, entre otras.
- RP4: Gestionar la documentación, el registro de datos y elaboración de los informes técnicos establecidos en el proceso pastero-papelero.
- CR4.1 Los registros de datos se controla están correctamente actualizados y conservados en los soportes normalizados establecidos por la empresa.
 - CR4.2 Los datos se conservan y permanecen accesibles mediante sistemas de fácil búsqueda de la información.
 - CR4.3 Los informes técnicos correspondientes se elaboran, cuando sea necesario, bien por ser periódicos y/o rutinarios, o por ser requeridos por sus superiores.
 - CR4.4 Los datos se elaboran, tratan, procesan y relacionan de acuerdo con las necesidades de cada informe, considerando la mejor utilidad para la organización.
 - CR4.5 La documentación, necesaria para la realización de las actividades de su ámbito y el cumplimiento de la normativa vigente, se ordena y archiva en la forma establecida en los procedimientos.
 - CR4.6 La trazabilidad del proceso se garantiza con la cumplimentación de todos los documentos asociados al mismo según procedimientos.
- RP5: Participar en la coordinación con otros departamentos de la empresa pastero-papelera, apoyándoles y dándoles soporte técnico cuando sea necesario bajo supervisión.
- CR5.1 Las relaciones con los demás departamentos de la empresa, necesarias para el desarrollo del trabajo, se mantienen de forma natural y fluida con la frecuencia necesaria.
 - CR5.2 En las reuniones y procesos de coordinación entre departamentos, se participa activamente, cuando se es requerido.

CR5.3 En los equipos de trabajo creados entre varios departamentos, para el desarrollo de proyectos o la implantación de innovaciones, se participa activamente, cuando se es requerido.

CR5.4 Las nuevas materias primas y auxiliares se prueban y se evalúa su comportamiento y eficiencia en el proceso de fabricación, en colaboración con otros departamentos –laboratorio, compras, técnico comercial, entre otras– participando en la posibilidad de introducir mejoras en la calidad o en la forma de utilización de las mismas.

CR5.5 La colaboración en la asistencia técnica al cliente, se practica activamente cuando es requerida.

RP6: Colaborar en la elaboración del presupuesto de su área pastero–papelera y hacer un seguimiento de los resultados operativos.

CR6.1 Los datos para la preparación del presupuesto y para establecer objetivos de producción se aportan, con exactitud, fiabilidad, oportunidad y prontitud para colaborar en su elaboración.

CR6.2 Las reuniones informativas con su equipo se realizan, con la frecuencia necesaria, para transmitir los objetivos establecidos en el presupuesto, asegurando la colaboración en el logro de los planes generales y objetivos de la empresa.

CR6.3 Las reuniones necesarias de revisión y explicación de resultados operativos de los períodos pasados, se celebran con los miembros de su equipo.

CR6.4 El logro de los objetivos establecidos se facilita, proponiendo modificaciones en los procesos y procedimientos de trabajo, orientados a mejorar la relación calidad/precio.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Planes de producción. Equipos informáticos. Simuladores y equipos de entrenamiento, medios audiovisuales y paneles de información.

Productos y resultados:

Descripción de funciones para el personal a su cargo. Proceso continuo o discontinuo de producción química industrial. Métodos de programación. Métodos de elaboración de informes. Métodos de clasificación de documentación.

Información utilizada o generada:

Datos sobre calidad de la materia en curso para el seguimiento de la calidad total. Partes escritos e informatizados de control de calidad para el seguimiento de la calidad total. Instrucciones de operación de planta, manuales de operaciones básicas, manuales de control, manuales de equipos específicos. Normas de correcta fabricación. Diagrama de proceso productivo. Organigrama de la empresa. Especificaciones técnicas de suministradores. Material bibliográfico específico. Manual de calidad. Manual de prevención de riesgos. Información de productos con especificaciones técnicas, normas de trabajo o de métodos establecidos, control de tiempos, listas de materiales, procedimientos normalizados de operación. Documentación clasificada, actualizada y en disposición de uso. Informes de fabricación con datos, tablas, cálculos, gráficos y conclusiones. Sesiones de entrenamiento del personal a su cargo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: COORDINAR Y CONTROLAR EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PASTAS PAPELERAS

Nivel: 3

Código: UC1552_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Interpretar y aplicar los procedimientos e instrucciones de operación y control del proceso de fabricación de pastas papeleras.

CR1.1 Las instrucciones para la puesta en marcha y parada de las unidades del proceso de fabricación de pastas (descortezado, astillado, cribado, desfibrado, cocción, lavado, recuperación de productos químicos, blanqueo, depuración, secado, cortado, prensado, embalado, alambrado, entre otras) se identifican e implantan de acuerdo a las secuencias establecidas.

CR1.2 Las instrucciones para el funcionamiento en marcha normal de las unidades del proceso de fabricación de pastas (descortezado, astillado, cribado, desfibrado, cocción, lavado, recuperación de productos químicos, blanqueo, depuración, secado, cortado, prensado, embalado, alambrado, entre otras) se identifican e implantan, prestando especial atención a las variables a controlar durante el mismo.

CR1.3 Los sucesivos programas de producción de pastas, que indican los productos y cantidades a fabricar, el régimen y condiciones de funcionamiento de los equipos así como el tiempo de realización, se notifican indicando las instrucciones específicas para su ejecución.

CR1.4 La comprensión de los programas sucesivos de fabricación de pastas y las instrucciones específicas correspondientes se supervisa, clarificando lo que sea necesario, comprobando su correcta puesta en práctica.

RP2: Organizar los trabajos que se realizan en su área de responsabilidad dentro del proceso de fabricación de pastas papeleras, y coordinar la actuación del personal a su cargo, así como la correcta transmisión de órdenes, información y formación, tanto respecto a sus subordinados como a su superior.

CR2.1 Las instrucciones necesarias para lograr los objetivos del plan de producción de pastas papeleras se dan a cada uno de los trabajadores a su cargo, en el momento oportuno.

CR2.2 Las actuaciones de cada uno de los trabajadores a su cargo se coordinan con las de los demás, de modo que las operaciones se realicen con la secuencia necesaria y en los tiempos requeridos.

CR2.3 Los trabajos que el personal a su cargo ha de realizar, se encomiendan de acuerdo a sus conocimientos o aptitudes, dentro de las responsabilidades que correspondan según el puesto de trabajo ocupado y el cumplimiento de objetivos.

CR2.4 El cumplimiento de las normas establecidas por la empresa para su área de responsabilidad, se controla y supervisa, proponiendo los cambios que se consideren necesarios.

CR2.5 La implantación de nuevos equipos, instrumentos o procesos, caso de requerir formación, se colabora activamente en la definición e impartición de la misma.

CR2.6 La formación práctica del personal de nueva incorporación será parte de su responsabilidad.

CR2.7 La ejecución del trabajo incorporará una actitud de ayuda a la formación y a la adquisición de experiencia del personal a su cargo, resolviendo además las dudas que se suscitan.

RP3: Supervisar el tratamiento de materias primas y auxiliares asegurando las condiciones previstas para ser procesadas en los distintos equipos de fabricación de pastas papeleras.

- CR3.1 Las fases de tratamiento de la materia prima: madera, fibras no madereras, entre otras, se controlan para lograr su correcta ejecución de acuerdo a su especificidad.
- CR3.2 Los resultados de las fases intermedias (descortezado, corte, clasificación, separación de aserrín entre otros) se supervisa corresponden a lo requerido en los planes de producción.
- CR3.3 Las materias primas complementarias como cal, sulfato sódico, sosa cáustica, agua oxigenada, entre otras se supervisa están en las condiciones correctas de acuerdo a su composición, para su utilización en el proceso.
- CR3.4 Las materias auxiliares se controlan en su preparación (disolución, filtración, agitación, dosificación, entre otras) para obtener las condiciones idóneas para su adición al proceso.
- RP4: Supervisar la puesta en marcha, parada y cambios de régimen de producción de los equipos e instalaciones de fabricación de pastas papeleras, mediante los sistemas de control disponibles para asegurar la mayor uniformidad posible del proceso.
- CR4.1 La puesta en marcha de las instalaciones de fabricación de pastas papeleras, se supervisa que se realiza de acuerdo a las secuencias establecidas y se alcanza el régimen normal de operación.
- CR4.2 La parada de las instalaciones se controla que se realiza según las secuencias de parada establecidas.
- CR4.3 Las instrucciones para corregir los puntos de consigna y lograr los valores especificados en las variables del proceso se proporcionan durante los cambios en el proceso (parada, cambios de producción, puestas en marcha, entre otros).
- CR4.4 Las situaciones de mal funcionamiento de los instrumentos de medida y medios de regulación y control se detectan y registran para programar su mantenimiento.
- CR4.5 Las mediciones de las variables del proceso se comprueba corresponden con la situación real del mismo mediante los procedimientos establecidos.
- RP5: Controlar las operaciones en régimen normal de producción de pastas mecánicas y supervisar la actividad del personal relacionado a su cargo.
- CR5.1 El régimen de operación normal de la planta de producción de pastas mecánicas se controla mediante los medios disponibles (panel convencional o sistema de control distribuido y medios informáticos).
- CR5.2 El régimen normal de operación se controla comprobando que los puntos de consigna fijados en los sistemas de control son los establecidos en los planes de producción.
- CR5.3 El cumplimiento de las normas para el manejo de las instalaciones de aditivos químicos, así como su dosificación se controla y supervisa.
- CR5.4 El correcto funcionamiento de los equipos y la actuación de los operarios, se supervisa, a fin de lograr los costos de materias primas, auxiliares, vapor, energía eléctrica, entre otros establecidos en presupuesto.
- CR5.5 Las distintas etapas productivas (descortezado, desfibrado, depuración de nudos, blanqueo, depuración fina, secado, entre otras) se controla se realizan de acuerdo a las variables, caudales, entre otras establecidas en los planes de producción.
- RP6: Controlar las operaciones en régimen normal de producción de pastas químicas y semiquímicas, así como de la recuperación de productos químicos y supervisar la actividad del personal relacionado a su cargo.
- CR6.1 El régimen de operación normal de la planta de producción de pastas químicas y semiquímicas se controla mediante los medios disponibles (panel convencional o sistema de control distribuido y medios informáticos).
- CR6.2 El régimen normal de operación se controla comprobando que los puntos de consigna (temperatura, tiempo, factor H de la cocción, factor de lavado, concentración,

caudales, temperatura y tiempo de retención del blanqueo, entre otros) fijados en los sistemas de control son los definidos en el plan de producción.

CR6.3 El cumplimiento de las normas para el manejo de las instalaciones de agentes de blanqueo y de aditivos químicos, así como su dosificación se controla y supervisa.

CR6.4 El correcto funcionamiento de los equipos y la actuación de los operarios, se supervisa, a fin de lograr los costos de materias primas, auxiliares, vapor, energía eléctrica, entre otros establecidos en presupuesto.

CR6.5 Las distintas etapas productivas (descortezado, depuración de nudos, blanqueo, depuración fina, secado, entre otras) se controla se realizan de acuerdo a las variables, caudales, entre otras establecidas en los planes de producción.

CR6.6 Las distintas etapas de la recuperación de productos químicos (evaporación, concentración, caldera de recuperación, caustificación, horno de cal, entre otras) se controla se realizan de acuerdo a las variables, caudales, entre otras establecidos en los planes de producción.

RP7: Coordinar eficazmente el relevo en el proceso de fabricación de pastas papeleras para asegurar la continuidad de la producción.

CR7.1 El estado de los equipos del proceso se registra de acuerdo a normas y en el soporte establecido, para garantizar la intervención de mantenimiento cuando sea necesario, e indirectamente permitir la continuidad del proceso.

CR7.2 Las variables del proceso a controlar, los consumos de materias primas y auxiliares, entre otros, se registran de acuerdo a normas y en el soporte establecido, para garantizar la repetibilidad en posteriores pedidos.

CR7.3 Las posibles situaciones comprometidas, instrucciones especiales, dudas, entre otras, son comunicadas y aclaradas con quien le reemplaza en el puesto de trabajo para que no se produzca ninguna perturbación en la actividad productiva.

CR7.4 El puesto de trabajo se controla que no se abandona hasta que el personal entrante está en condiciones de responsabilizarse del mismo.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Procesos de fabricación de pasta mecánica, termomecánica, semiquímica y química. Procedimientos normalizados de operación. Proceso de fabricación. Procedimientos de preparación de ingredientes químicos. Equipos de tratamiento de madera. Equipos de fabricación, tratamiento y acabado de pasta: mecánica, termomecánica, semiquímica y química. Equipos de regeneración de leñas. Sistemas de visión artificial (TV) y emisores de radio. Equipos informáticos de registro. Instrumentos de medida, regulación y control. Panel de control y control lógico programable. Materias primas fibrosas y productos químicos. Agua. Vapor de agua y aire. Leñas de lavado y recirculación. Combustibles y productos auxiliares.

Productos y resultados:

Producción de pastas mecánicas, químicas y semiquímicas controlado, coordinado y supervisado, con las especificaciones establecidas o previstas.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Normas derivadas del Convenio Colectivo y otras reglamentaciones del sector. Diagrama de procesos de pasteado. Condiciones de operación. Normas de correcta fabricación (GMP). Diagrama de flujo de materia y energía.

Generada: Ordenes de trabajo. Instrucciones sobre el valor de las variables a mantener en el proceso. Planes de mantenimiento. Sistemas de almacenamiento.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: COORDINAR Y CONTROLAR EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PAPEL Y CARTÓN

Nivel: 3

Código: UC1555_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Interpretar y aplicar los procedimientos e instrucciones de operación y control del proceso de fabricación de papel y cartón.

CR1.1 Las instrucciones para la puesta en marcha y parada de las unidades del proceso de fabricación de papel y cartón (pulpers, tinas, equipos de preparación de pastas a partir de papeles o cartones recuperados, refinados, máquina de papel o cartón, cocinas de Size-Press o estucadora en máquina, sistemas de recuperación de fibras, bobinadora, cortadora, entre otras) se identifican e implantan de acuerdo a las secuencias establecidas.

CR1.2 Las instrucciones para el funcionamiento en marcha normal de las unidades del proceso de fabricación de papel y cartón (pulpers, tinas, equipos de preparación de pastas a partir de papeles o cartones recuperados, refinados, máquina de papel o cartón, cocinas de Size-Press o estucadora en máquina, sistemas de recuperación de fibras, bobinadora, cortadora, entre otras) se identifican e implantan, prestando especial atención a las variables a controlar durante el mismo.

CR1.3 Los sucesivos programas de producción de papel o cartón, que indican los productos y cantidades a fabricar, el régimen y condiciones de funcionamiento de los equipos así como el tiempo de realización, se notifican indicando las instrucciones específicas para su ejecución.

CR1.4 La comprensión de los programas sucesivos de fabricación de papel o cartón y las instrucciones específicas correspondientes se supervisa, clarificando lo que sea necesario, y comprobando su correcta puesta en práctica.

RP2: Organizar los trabajos que se realizan en su área de responsabilidad dentro del proceso de fabricación de papel o cartón, y coordinar la actuación del personal a su cargo, así como la correcta transmisión de órdenes, información y formación, tanto respecto a sus subordinados como a su superior.

CR2.1 Las instrucciones necesarias para lograr los objetivos del plan de producción de papel o cartón se dan a cada uno de los trabajadores a su cargo, en el momento oportuno.

CR2.2 Las actuaciones de cada uno de los trabajadores a su cargo se coordinan con las de los demás, de modo que las operaciones se realicen con la secuencia necesaria y en los tiempos requeridos.

CR2.3 Los trabajos que el personal a su cargo ha de realizar, se encomiendan de acuerdo a sus conocimientos o aptitudes, dentro de las responsabilidades que correspondan según el puesto de trabajo ocupado y el cumplimiento de objetivos.

CR2.4 El cumplimiento de las normas establecidas para su área de responsabilidad, se controla y supervisa, proponiendo los cambios que se consideren necesarios.

CR2.5 La implantación de nuevos equipos, instrumentos o procesos, caso de requerir formación, se colabora activamente en la definición e impartición de la misma.

CR2.6 La formación práctica del personal de nueva incorporación será parte de su responsabilidad.

CR2.7 La ejecución del trabajo incorporará una actitud de ayuda a la formación y a la adquisición de experiencia del personal a su cargo, resolviendo además las dudas que se suscitan.

RP3: Supervisar el tratamiento de materias primas y auxiliares asegurando las condiciones previstas para ser procesadas en los distintos equipos de fabricación de papel o cartón.

CR3.1 Las fases de tratamiento de la pasta o de los papeles recuperados (desintegración, depuración ciclónica, depuración con agujeros o ranuras, fraccionamiento, espesado, dispersión, destintado, blanqueo, refinación, entre otras) se controlan para lograr su correcta ejecución.

CR3.2 Los resultados de las fases intermedias (desintegración, depuración ciclónica, depuración con agujeros o ranuras, fraccionamiento, espesado, dispersión, destintado, blanqueo, refinación, entre otras) se supervisa corresponden a lo requerido.

CR3.3 Las materias primas complementarias como caolín, cola, alúmina, carbonato cálcico, AKD, ASA, almidón, látex, entre otras se supervisa están en las condiciones adecuadas para su utilización en el proceso.

CR3.4 Las materias auxiliares (agentes de retención, antiespumantes, biocidas, entre otras) se controlan en su preparación (disolución, filtración, agitación, dosificación, entre otras) para obtener las condiciones idóneas para su adición al proceso.

RP4: Supervisar la puesta en marcha, parada y cambios de régimen de producción de los equipos e instalaciones de fabricación de papel o cartón, mediante los sistemas de control disponibles y reaccionar ante roturas de la hoja y anomalías para asegurar la mayor uniformidad posible del proceso.

CR4.1 La puesta en marcha de las instalaciones de fabricación de papel o cartón se supervisa que se realiza de acuerdo a las secuencias establecidas y se alcanza el régimen normal de operación.

CR4.2 La parada de las instalaciones se controla que se realiza según las secuencias de parada establecidas.

CR4.3 Durante los cambios en la situación de la planta (parada, cambios de producción, puestas en marcha, entre otros) se proporcionan las instrucciones adecuadas para corregir los puntos de consigna y lograr los valores especificados de las variables del proceso.

CR4.4 Las situaciones de mal funcionamiento de los instrumentos de medida y medios de regulación y control se detectan y registran para programar su mantenimiento.

CR4.5 Las mediciones de las variables del proceso se comprueba corresponden con la situación real del mismo mediante los procedimientos establecidos.

CR4.6 Ante roturas de la hoja y otras anomalías del proceso se reacciona autónomamente y según los procedimientos establecidos.

RP5: Controlar las operaciones mecánicas en régimen normal de producción de papel y cartón, y supervisar la actividad del personal relacionado a su cargo.

CR5.1 El régimen de operación normal de la planta de producción de papel y cartón se controla mediante los medios disponibles (panel convencional o sistema de control distribuido y medios informáticos).

CR5.2 Durante el régimen normal de operación se controla que los puntos de consigna fijados en los sistemas de control (grado de refino, velocidad de la máquina, concentración de caja de entrada, presión de la caja, relación velocidad chorro/velocidad tela, vacíos en vacufoils, cajas aspirantes, cilindro aspirante, rodillo pick-up, presiones de vapor en los distintos niveles del sistema –en cascada–, curva de temperaturas a lo largo de la sequería, concentración, temperatura y viscosidad del almidón en la Size-Press, entre otros muchos) son conforme a normas para la buena marcha de la producción.

CR5.3 El cumplimiento de las normas para el manejo de las instalaciones de aditivos químicos, así como su dosificación se controla y supervisa.

CR5.4 El correcto funcionamiento de los equipos y la actuación de los operarios, se supervisa, a fin de lograr los costos de materias primas, auxiliares, vapor, energía eléctrica, entre otros, establecidos en presupuesto.

CR5.5 Las distintas etapas productivas (desintegración de pasta virgen o papeles recuperados, depuración ciclónica, depuración de agujeros o ranuras, destintado,

espesado, dispersión, fraccionamiento, blanqueo con hidrosulfito sódico, blanqueo con peróxido, refino, coloración, encolado y mezcla, dilución, depuración, caja de entrada, formación de la hoja, prensado, secado, encolado en máquina, alisado, enrollado, entre otras) se controla se realizan de acuerdo a las variables, caudales, presiones, entre otras, establecidos.

RP6: Coordinar eficazmente el relevo en el proceso de fabricación de papel y cartón para asegurar la continuidad de la producción.

CR6.1 El estado de los equipos del proceso se registra conforme a normas y en el soporte establecido para garantizar la intervención de mantenimiento, cuando sea necesario e indirectamente, la continuidad del proceso.

CR6.2 Las variables del proceso a controlar, los consumos de materias primas y auxiliares, entre otros se registran de acuerdo a normas y en el soporte establecido para garantizar la repetibilidad en posteriores pedidos.

CR6.3 Las posibles situaciones comprometidas, instrucciones especiales, dudas, entre otras, son comunicadas y aclaradas con quien le reemplaza en el puesto de trabajo para que no se produzca ninguna perturbación en la actividad productiva.

CR6.4 El puesto de trabajo se controla que no se abandona hasta que el personal entrante está en condiciones de responsabilizarse del mismo.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos de fabricación de papel o cartón a partir de pasta virgen o papeles recuperados cualquiera que sea el tipo de papel (papel prensa, papeles para embalaje y para cartón ondulado, papeles para impresión y escritura, papel moneda, papeles para cigarrillos, papeles tisú, papeles para usos domésticos, papeles, estucados, bañados y recubiertos, entre otros muchos). Equipos de preparación de pastas a partir de fibra virgen o de papeles recuperados. Sistemas de almacenamiento. Máquinas de papel o cartón. Sistemas de visión artificial (TV) y emisores de radio. Equipos informáticos de registro. Instrumentos de medida, regulación y control. Panel de control y control lógico programable. Materias primas fibrosas y productos químicos. Agua, vapor de agua y aire. Combustibles y productos auxiliares.

Productos y resultados:

Producción de papel y cartón controlada, coordinada y supervisada con las especificaciones establecidas o previstas. Instrumentos escritos de control de los productos con las especificidades previstas

Información utilizada o generada:

Utilizada: Normas derivadas del Convenio Colectivo y otras reglamentaciones. Diagrama de procesos de fabricación de papel o cartón. Condiciones de operación. Normas de correcta fabricación (GMP). Diagrama de flujo de materia y energía. Procedimientos normalizados de operación. Proceso de fabricación. Procedimientos de preparación de ingredientes químicos.

Generada: Ordenes de trabajo. Instrucciones sobre el valor de las variables a mantener en el proceso. Planes de mantenimiento.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: COORDINAR Y CONTROLAR LOS ACABADOS DE PAPEL Y CARTÓN

Nivel: 3

Código: UC1554_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Interpretar y aplicar los procedimientos e instrucciones de operación y control del proceso de acabados de papel y cartón.

CR1.1 Las instrucciones para la puesta en marcha y parada de las unidades de acabados de papel o cartón (calandra, estucadora, cepilladora, gofradora, perforadora, troqueladora, entubadora, ensacadora, bobinadora de dos o tres capas para papel tisú, máquina para corte y preparación de rollos, para fabricar otros productos de tisú, engomadora, parafinadora, entre otras muchas) se explican e implantan de acuerdo a las secuencias establecidas.

CR1.2 Las instrucciones para el funcionamiento en marcha normal de las unidades de acabados de papel o cartón se explican e implantan, prestando especial atención a las variables a controlar durante el mismo.

CR1.3 Los sucesivos programas de acabados de papel o cartón, que indican los productos y cantidades a fabricar, el régimen y condiciones de funcionamiento de los equipos así como el tiempo de realización, se notifican indicando las instrucciones específicas para su ejecución.

CR1.4 La comprensión de los programas sucesivos de acabados de papel o cartón y las instrucciones específicas correspondientes se supervisan, clarificando lo que sea necesario, y comprobando su correcta puesta en práctica.

RP2: Organizar los trabajos que se realizan en su área de responsabilidad dentro del proceso de acabados de papel y cartón y coordinar la actuación del personal a su cargo, así como, la correcta transmisión de órdenes, información y formación tanto respecto a sus subordinados como a su superior.

CR2.1 Las instrucciones necesarias para lograr los objetivos del plan de fabricación de acabados de papel o cartón se dan a cada uno de los trabajadores a su cargo, en el momento oportuno.

CR2.2 Las actuaciones de cada uno de los trabajadores a su cargo se coordinan con las de los demás, de modo que las operaciones se realicen con la secuencia necesaria y en los tiempos requeridos.

CR2.3 Los trabajos que el personal a su cargo ha de realizar, se encomiendan de acuerdo a sus conocimientos o aptitudes.

CR2.4 El cumplimiento de las normas establecidas para su área de responsabilidad, se controla y supervisa, proponiendo los cambios que se consideren necesarios.

CR2.5 En el caso de implantación de nuevos equipos, instrumentos o procesos, se colabora activamente en la definición de necesidades de formación así como en la impartición de la citada formación siguiendo las indicaciones del superior.

CR2.6 En la formación práctica del personal de nueva incorporación se colabora activamente.

CR2.7 Una actitud de ayuda a la mejora de la formación y a la adquisición de experiencia del personal a su cargo se mantiene permanentemente durante la ejecución del trabajo.

RP3: Supervisar el tratamiento de materias primas y auxiliares para dejarlas en las condiciones previstas para ser procesadas en los distintos equipos de acabados de papel y cartón.

CR3.1 Las fases de tratamiento de las materias primas –papel, cartón y otras– se controlan para lograr su correcta ejecución.

CR3.2 Los resultados de las fases intermedias –estucado, gofrado, entubado, bobinado en dos o tres capas, entre otras– se supervisa corresponden a lo requerido.

CR3.3 Las materias primas complementarias como cola, tintas, parafina, almidón, látex, carbonato cálcico, entre otras, se supervisa están en las condiciones adecuadas para su utilización en el proceso.

CR3.4 Las materias auxiliares –dispersantes, antiespumantes, biocidas, entre otras– se controlan en su preparación –disolución, filtración, agitación, dosificación, entre otras– para obtener las condiciones idóneas para su adición al proceso.

RP4: Supervisar la puesta en marcha, parada y cambios de régimen de producción de los equipos e instalaciones de acabados de papel y cartón, mediante los sistemas de control disponibles y reaccionar ante roturas de la hoja y anomalías, para asegurar la mayor uniformidad posible del proceso.

CR4.1 La puesta en marcha de las instalaciones de acabados de papel o cartón por ajuste de tamaño –bobinadora, cortadora, guillotina– por modificación de las condiciones de superficie –calandra, gofradora– y de las instalaciones de acabado y protección –contadora, enresmadora, empaquetadora, embaladora– se supervisa que se realizan de acuerdo a las secuencias establecidas y se alcanza el régimen normal de operación.

CR4.2 La puesta en marcha de las instalaciones de acabados de papel y cartón para obtener productos y para artículos de tisú de escasa manipulación –pañuelos, rollos higiénicos, de cocina y limpieza industrial, de servilletas, y otros– y las de acabados para otros productos y artículos propios del sector se supervisa que se realiza de acuerdo a las secuencias establecidas y se alcanza el régimen normal de operación.

CR4.3 La puesta en marcha de las instalaciones de acabados en papel de embalaje para bolsas, sacos o mandriles, y tratamientos superficiales y especiales –estucado, papel pintado, alquitranado, siliconado, encerado, parafinado, sulfurizado, ignífugo– se supervisa que se realizan de acuerdo a las secuencias establecidas y se alcanza el régimen normal de operación.

CR4.4 La parada de las instalaciones se controla que se realiza según las secuencias de parada establecidas.

CR4.5 Durante los cambios en la situación de las máquinas –parada, cambios de producción, puestas en marcha, entre otros– se proporcionan las instrucciones adecuadas para corregir los puntos de consigna y lograr los valores especificados de las variables del proceso.

CR4.6 Las situaciones de mal funcionamiento de los instrumentos de medida y medios de regulación y control se detectan y registran para programar su mantenimiento.

CR4.7 Las mediciones de las variables de acabados para productos y artículos se comprueba corresponden con la situación real del mismo mediante los procedimientos establecidos.

CR4.8 Ante roturas de la hoja y otras anomalías del proceso se reacciona autónomamente y según los procedimientos establecidos.

RP5: Controlar las operaciones en régimen normal de marcha de las máquinas de acabados para papel y cartón y supervisar la actividad del personal relacionado a su cargo.

CR5.1 El régimen de operación normal de acabados para productos y artículos de papel o cartón se controla mediante los medios disponibles –panel convencional o sistema de control distribuido y medios informáticos–.

CR5.2 Durante el régimen normal de operación se controla que los puntos de consigna fijados en los sistemas de control –velocidad, presión, viscosidad, temperatura y contenido en sólidos del baño de estucado, temperatura de las distintas zonas de secado de la estucadora, temperatura y viscosidad de la parafina, características de la goma, entre otras– son los adecuados para la buena marcha de la producción.

CR5.3 El cumplimiento de las normas para el manejo de las instalaciones de aditivos químicos, así como su dosificación se controla y supervisa.

CR5.4 El correcto funcionamiento de los equipos y la actuación de los operarios, se supervisa, a fin de lograr los costos de materias primas, auxiliares, vapor, energía eléctrica, entre otros, establecidos en presupuesto.

CR5.5 Las distintas etapas productivas se controla se realizan de acuerdo a las variables, caudales, presiones, temperaturas, entre otras establecidos.

RP6: Coordinar eficazmente el relevo en los acabados de papel o cartón para asegurar la continuidad de la producción.

CR6.1 El estado de los equipos se registra adecuadamente y en el soporte establecido para garantizar la intervención de mantenimiento, cuando sea necesario e indirectamente, la continuidad de la actividad transformadora.

CR6.2 Las variables a controlar, los consumos de materias primas y auxiliares, entre otros se registran adecuadamente y en el soporte establecido para garantizar la repetibilidad en posteriores pedidos.

CR6.3 Las posibles situaciones comprometidas, instrucciones especiales, dudas, entre otras son comunicadas y aclaradas con quien le reemplaza en el puesto de trabajo durante el cambio de turno para que no se produzca ninguna perturbación en la actividad transformadora.

CR6.4 El puesto de trabajo se controla que no se abandona hasta que el personal entrante está en condiciones de responsabilizarse del mismo.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Máquinas, en general, de acabados de papel y cartón para obtener productos y algunos artículos de escasa manipulación de papel o cartón. Máquinas de ajuste de tamaño: bobinadora, cortadora, guillotina. Máquinas de modificación de las condiciones de la superficie: calandra, gofradora. Máquinas de acabado y protección: contador, enresmadora, empaquetadora, embaladora. Máquinas de acabado de productos de tisú. Otras máquinas de acabados de papel y cartón. Máquinas de acabados basados en papel de embalaje para bolsas, sacos, mandriles. Máquinas para aplicar tratamientos superficiales y especiales: estucado, papel pintado, alquitranado, siliconado, encerado, parafinado, sulfurizado, ignífugo y otros.

Productos y resultados:

Producción de acabados de papel y cartón con las especificidades previstas: asignación adecuada del personal a las máquinas y equipos, propuesta de compras, mecanismos de coordinación de los distintos departamentos relacionados con el almacén siguiendo pautas definidas por su superior, mecanismos de reflejo de incidencias de producción, planes de mantenimiento de equipos e instalaciones, comprobación de los acabados adecuados al tipo de artículo o producto final, comprobación de los ajustes de tamaño en formato o en bobina adecuados al pedido, comprobación de la protección de los mismos de acuerdo al uso, plan de formación de las necesidades de las personas a su cargo. Comprobación de la adecuación de las características de papeles especiales con tratamiento superficial: estucado, pintado, alquitranado, siliconado, encerado, parafinado, y papeles especiales: sulfurizado, ignífugo y otros. Adecuación de papeles para uso industrial, textil y sanitario.

Información utilizada o generada:

Normas derivadas del Convenio Colectivo y otras reglamentaciones. Diagrama de procesos de fabricación de productos y artículos de papel o cartón. Condiciones de operación. Normas de correcta fabricación. Diagramas de flujo de materia y energía. Ordenes de trabajo. Instrucciones sobre el valor de las variables a mantener en el proceso. Planes de mantenimiento. Equipos o máquinas de acabados para productos y artículos de papel o

cartón. Sistemas de almacenamiento. Sistemas de visión artificial (TV) y emisores de radio. Equipos informáticos de registro. Instrumentos de medida, regulación y control. Panel de control y control lógico programable. Materias primas y auxiliares. Agua. Vapor de agua y aire. Combustibles y productos auxiliares. Procedimientos normalizados de operación. Procedimientos de preparación de materias primas y auxiliares.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: SUPERVISAR LOS EQUIPOS Y LAS OPERACIONES AUXILIARES DEL PROCESO PASTERO-PAPELERO

Nivel: 3

Código: UC1555_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Controlar el funcionamiento y asegurar el estado normal de los equipos, así como de las instalaciones auxiliares del proceso pastero-papelero para mantener su continuidad.

CR1.1 El buen estado de orden y limpieza de los equipos e instalaciones auxiliares se controla se lleva adecuadamente su continuidad.

CR1.2 El mantenimiento de primer nivel se supervisa comprobando se efectúa correctamente y de acuerdo a lo establecido en normas.

CR1.3 La identificación de las anomalías de los equipos e instalaciones auxiliares se supervisa y se realiza la primera evaluación de su repercusión en la producción, calidad de la pasta, costo u otros, tomando las iniciativas de corrección necesarias.

CR1.4 El registro de datos sobre el estado de los equipos del área de su responsabilidad se controla se lleva correctamente, y la comunicación al servicio de mantenimiento, se hace en el tiempo y forma establecidos.

RP2: Gestionar la aplicación de las acciones de mantenimiento en el proceso pastero-papelero, informando al servicio de mantenimiento de las averías detectadas, controlar la ejecución de las reparaciones y comprobar el funcionamiento posterior.

CR2.1 Las averías detectadas y la urgencia de su reparación, en función de su repercusión sobre la producción u otros, se supervisa han sido correctamente enumeradas y evaluadas.

CR2.2 La preparación y planificación de las paradas se realiza en colaboración con mantenimiento, procurando minimizar el impacto sobre la producción.

CR2.3 Las instrucciones oportunas de preparación del área de las reparaciones así como de los equipos para que se puedan realizar los trabajos de mantenimiento se dan en tiempo y forma establecidos.

CR2.4 La ejecución de las reparaciones se controla se lleva a cabo de acuerdo al programa establecido para la parada.

CR2.5 Los trabajos de puesta a punto de los equipos e instalaciones auxiliares para la puesta en marcha se controla se realizan en tiempo y forma establecidos.

CR2.6 El funcionamiento de los equipos, se comprueba una vez finalizados los trabajos de mantenimiento, y se da la conformidad a las reparaciones si la comprobación ha dado resultados positivos.

RP3: Supervisar las operaciones básicas de transporte y distribución de materias sólidas, líquidas y gaseosas en el proceso pastero-papelero para asegurar la continuidad del proceso.

CR3.1 Las instrucciones escritas para la realización de operaciones de transporte y distribución de materias sólidas y fluidas se transmiten con prontitud y eficacia.

CR3.2 Las materias transportadas se supervisa son las establecidas en los programas de recepción, fabricación, y expedición, en las cantidades, con el origen y destino establecidos, así como con los medios y a través de los circuitos establecidos.

CR3.3 Los equipos de transporte se supervisa se utilizan según los procedimientos establecidos y que cuando surgen situaciones imprevistas, se toman las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se comunica a los superiores las incidencias.

CR3.4 Las anomalías de funcionamiento de los equipos de transporte se comunican al departamento de mantenimiento para programar las reparaciones necesarias.

RP4: Supervisar las operaciones para la generación, transmisión y consumo de energía térmica en el proceso pastero-papelerero para asegurar la continuidad del proceso.

CR4.1 Las operaciones previas a la puesta en servicio de los equipos de generación y transmisión de calor o las unidades de frío se supervisan colaborando en su ejecución.

CR4.2 La secuencia o sincronía de las operaciones con las del resto de equipos del área de responsabilidad se establece de acuerdo a normas establecidas.

CR4.3 Los equipos que mantienen los niveles de temperatura e intercambio de calor necesarios para el funcionamiento del proceso dentro de los parámetros especificados se supervisa permanecen, durante el tiempo de operación, en los valores establecidos.

CR4.4 Las operaciones de parada de los equipos de generación e intercambio de calor o de las unidades de frío se controla no alteran la marcha del proceso y, cuando es necesario, se supervisa se sincroniza su puesta fuera de servicio con la del conjunto del proceso.

CR4.5 Las medidas necesarias para llevar a buen término la operación, cuando surgen situaciones imprevistas, se aplican y se comunican a los superiores.

CR4.6 Las anomalías de funcionamiento en los equipos se supervisa se registran para programar sus necesidades de mantenimiento.

RP5: Supervisar las operaciones en instalaciones de cogeneración y calderas de vapor según normas establecidas para asegurar la continuidad del proceso.

CR5.1 Las operaciones de puesta en marcha para que la caldera, turbina entre otras, alcancen las condiciones de funcionamiento adecuadas para el proceso y su entrada en servicio se supervisa que no alteran el proceso.

CR5.2 Las calderas se controla están en todo momento en las condiciones de presión requeridas por el proceso, y se supervisa se dan las instrucciones necesarias para restablecer las citadas condiciones cuando éstas se salen de los márgenes establecidos.

CR5.3 La parada de las calderas se controla se produce de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida, sin introducir alteraciones en el proceso de fabricación.

CR5.4 Las medidas necesarias para llevar a buen término la operación cuando surgen situaciones imprevistas se toman y se comunican a los superiores.

CR5.5 Las anomalías de funcionamiento de las calderas se registran para programar sus necesidades de mantenimiento.

RP6: Supervisar las operaciones de captación y acondicionamiento de agua, vapor, aire y otros gases, necesarios para el proceso pastero-papelerero, hasta alcanzar las condiciones requeridas para asegurar la continuidad del proceso.

CR6.1 Las operaciones y sistemas de captación de agua y aire, y las de suministro de vapor y gases para el proceso se supervisa que se realizan atendiendo a los criterios de calidad y seguridad predefinidos en la normativa interna.

CR6.2 Las operaciones de puesta en marcha se controlan y se participa en las mismas, para que los equipos de acondicionamiento alcancen las condiciones de funcionamiento necesarias para el proceso y entren en servicio sin alterarlo.

CR6.3 Los equipos de acondicionamiento se controla están en todo momento en las condiciones de presión, temperatura y humedad requeridas por el proceso, y se

dan las instrucciones necesarias para restablecerlas, cuando éstas se salen de las tolerancias establecidos en los protocolos.

CR6.4 La parada de los equipos de acondicionamiento se supervisa se produce de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida y sin introducir alteraciones no deseables en el proceso.

CR6.5 Las situaciones imprevistas que surgen se gestionan adecuadamente tomando las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se comunican a los superiores cuando es necesario.

RP7: Supervisar las operaciones de tratamiento y depuración de aguas y otras materias residuales del proceso pastero-papelero, para comprobar que se alcanzan las condiciones mínimas requeridas para su vertido al medio.

CR7.1 Las operaciones de puesta en marcha para que los equipos de tratamiento y depuración de residuos y vertidos pastero-papeleros se controlan y se participa en las mismas para que alcancen las condiciones de funcionamiento necesarias para el proceso y entren en servicio en forma segura, sin alterarlo, siguiendo los protocolos y preservando el ambiente.

CR7.2 Los equipos de tratamiento se controla están en todo momento en las condiciones físicas y químicas requeridas por los procesos de depuración, y se dan las instrucciones necesarias para restablecerlas, cuando éstas se salen de las tolerancias establecidas en los protocolos.

CR7.3 La parada de los equipos de tratamiento se supervisa se produce de acuerdo con la secuencia de operaciones establecida y sin introducir alteraciones no deseables en el proceso.

CR7.4 Las situaciones imprevistas que surgen se gestionan adecuadamente tomando las medidas necesarias para llevar a buen término la operación y se comunican a los superiores cuando es necesario.

CR7.5 Los residuos sólidos, líquidos o gaseosos producidos por el proceso o de la depuración, se comprueba que son almacenados y expedidos en las condiciones prefijadas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Instalaciones y equipos auxiliares de proceso en condiciones de servicio, y suministros de calor, frío, vapor de agua, aire y otros gases en condiciones de proceso. Tuberías, bombas y válvulas. Equipos de generación de calor: Calderas. Equipos de generación de frío. Intercambiadores de calor. Útiles y herramientas de mantenimiento de uso. Instrumentos de medida y elementos de control de los equipos. Equipo de tratamiento de agua para procesos y calderas de vapor. Equipos de transporte de sólidos –mecánicos y lecho fluido– y fluidos –neumático–. Combustibles. Gases inertes y agentes deshidratantes. Productos de engrase y limpieza.

Productos y resultados:

Supervisión de equipos, tratamiento de residuos y depuración de aguas, operaciones auxiliares de proceso controladas, coordinados y supervisados con las especificaciones establecidas o previstas. Instrumentos escritos de control con las especificidades previstas.

Información utilizada o generada:

Históricos de máquinas. Manuales de equipos. Diagrama de proceso. Diagrama de flujo de energía. Reglamento de calderas de vapor. Análisis de causa-efecto. Programación de paradas. Métodos de auto-verificación de instrumentos. Métodos de comparación con otro instrumento.

Ordenes de trabajo. Plan de engrase rutinario.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6: GARANTIZAR LA CALIDAD EN LA OBTENCIÓN DE PASTAS, EN LA FABRICACIÓN DE PAPEL Y CARTÓN, Y EN SUS ACABADOS

Nivel: 3

Código: UC1556_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Controlar y supervisar los parámetros del proceso para fabricar pasta, papel, cartón, y sus acabados, respecto a la calidad requerida en el procedimiento.

CR1.1 Las variables del proceso se comprueba se mantienen dentro de los rangos establecidos y los objetivos de calidad de la pasta, del papel, del cartón y sus acabados se alcanzan según las condiciones establecidas.

CR1.2 Los procedimientos de control de la calidad de la producción y transformación se supervisa que se llevan a cabo de acuerdo a normas establecidas.

CR1.3 Los datos del proceso y producto establecidos se controla que han sido tomados de acuerdo con las rutinas fijadas.

CR1.4 La toma de datos extraordinaria, se comprueba que se ha realizado, cuando la situación del proceso lo ha aconsejado.

CR1.5 Los datos del proceso recogidos y los resultados del control de calidad se supervisan y validan.

CR1.6 Las medidas correctoras necesarias para reestablecer en su caso la normalidad del proceso y minimizar las desviaciones de calidad, se controla que han sido tomadas.

RP2: Controlar que la calidad de materias primas y auxiliares en la recepción, almacenamiento y durante el proceso responde a las especificaciones establecidas.

CR2.1 Las operaciones de recepción de materias primas y auxiliares se supervisan para asegurar corresponden al producto y cantidad pedidos.

CR2.2 Las operaciones de almacenamiento se comprueba se han realizado de acuerdo con la normativa interna en cuanto a disposición, orden y condiciones a fin de preservar su calidad.

CR2.3 Las muestras necesarias para el control de calidad de las materias primas y auxiliares en el proceso de fabricación de pastas –madera, fibras no madereras, cal, sulfato sódico, dióxido de cloro, entre otras– así como de los licores generados –lejía negra, licor verde, licor blanco, entre otros– en las distintas fases del proceso de producción se comprueba se han tomado y enviado al laboratorio de acuerdo con las normas establecidas.

CR2.4 Las muestras necesarias para el control de calidad de las materias primas –pasta virgen, papeles recuperados, caolín, alúmina, cola, carbonato cálcico, AKD, ASA, almidón, látex, entre otras– y de las materias auxiliares –agentes de retención, antiespumantes, biocidas, dispersantes, mandriles, tapas, flejes entre otras– en el proceso de fabricación de papel se comprueba se han tomado y enviado al laboratorio de acuerdo con las normas establecidas.

CR2.5 Las muestras necesarias para el control de calidad de las materias primas –papel, tintas, carbonato cálcico, caolín, almidón, látex, alquitrán, parafina y otros– y de las materias auxiliares –antiespumantes, blanqueantes, colas, tapas, mandriles, flejes entre otras– en el proceso de fabricación de acabados, se comprueba se han tomado y enviado al laboratorio, de acuerdo con las normas establecidas.

CR2.6 Los ensayos rutinarios necesarios sobre las materias primas y auxiliares, se supervisa se han realizado así como que los resultados se ajustan a las especificaciones.

CR2.7 La toma de muestra, los ensayos y análisis específicos adicionales, cuando la situación del proceso lo ha aconsejado –puesta en marcha, parada, cambio de producto, entre otros– se controla se han realizado de acuerdo a lo establecido.

CR2.8 Los ensayos realizados a las materias primas y auxiliares en las distintas

fases del proceso, se interpretan y validan.

CR2.9 Las modificaciones de las variables del proceso necesarias, cuando se producen desviaciones significativas respecto a las especificaciones, se supervisa se realizan, para volver a obtener los valores establecidos, informando de acuerdo con los procedimientos establecidos.

RP3: Controlar que la pasta, el papel o cartón así como sus acabados mantienen, durante el proceso, los niveles de calidad intermedios especificados.

CR3.1 Las muestras necesarias para el control de calidad de la pasta, papel, cartón así como de los productos y artículos de papel o cartón, se comprueba se han tomado y enviado al laboratorio de acuerdo con las normas establecidas.

CR3.2 Los ensayos rutinarios necesarios en las distintas fases del proceso de producción, se supervisa se han realizado, así como que los resultados se ajustan a las especificaciones.

CR3.3 Las muestras adicionales, cuando la situación del proceso lo ha aconsejado –puestas en marcha, paradas, cambio de producto, entre otras– se supervisa se han tomado correctamente.

CR3.4 Los ensayos y análisis específicos adicionales, cuando la situación del proceso lo ha aconsejado –puesta en marcha, parada, cambio de producto, entre otras– se controla se han realizado de acuerdo a lo establecido.

CR3.5 Los ensayos realizados sobre pasta, papel o cartón así como sobre los productos y artículos de papel o cartón, en las distintas fases del proceso, se interpretan y validan.

CR3.6 Las modificaciones de las variables del proceso necesarias, cuando se producen desviaciones de calidad sobre los parámetros de la misma previstos, se supervisa se realizan, para volver a obtener la calidad requerida.

RP4: Comprobar que el acabado y la presentación final de la pasta, papel y/o cartón, se ajustan a lo establecido en el pedido, comunicando en su caso las incidencias al superior.

CR4.1 Las medidas necesarias para que la pasta sea cortada al tamaño establecido y que los fardos formados tengan la altura y peso requeridos, se controla que se toman.

CR4.2 Las variables del proceso de prensado, embalado y alambrado se supervisa se ajustan a los valores establecidos para que los fardos obtenidos tengan las dimensiones y presentación final requeridas.

CR4.3 Las variables del proceso de marcación con tinta se supervisa se ajustan a lo establecido, para permitir una identificación inequívoca de la pasta final –empresa, marca o tipo de pasta, día–mes–año, entre otras– así como su almacenamiento adecuado en el lugar establecido.

CR4.4 Los sistemas de transporte hacia el lugar de almacenamiento se supervisa actúan correctamente para no dañar el acabado y presentación final de la pasta.

CR4.5 Las medidas necesarias para que el papel o cartón sean bobinados al tamaño de bobina y diámetro establecidos, se controla se toman.

CR4.6 Las variables del proceso de corte del papel o cartón se supervisa se ajustan a los valores establecidos para que los palés obtenidos tengan las dimensiones finales –altura, número de hojas, peso– requeridas.

CR4.7 Las variables del proceso de embalado, plastificado, retractilado, marcación o etiquetado, entre otras, para el papel o cartón en bobinas o formato, se controla se ajustan a los valores establecidos para que la presentación final del papel o cartón corresponda a lo requerido y para permitir una identificación inequívoca del tipo de papel o cartón, día–mes–año, entre otros.

CR4.8 Las variables de los procesos de rayado, engomado, preimpresión, plegado, sellado, tratamiento superficial, y otros procesos típicos de la acabados de papel o cartón se controla que se ajustan a las especificaciones establecidas para el producto final.

CR4.9 Los sistemas de transporte manual o automático hacia el lugar de almacenamiento se supervisa actúan correctamente para no dañar el acabado y presentación final del papel o cartón, así como que dicho almacenamiento se realiza de acuerdo a procedimiento, y en el lugar establecido.

RP5: Supervisar que la expedición de productos corresponde a las especificaciones de los pedidos.

CR5.1 Los sistemas de transporte hacia el lugar de expedición así como la carga en el medio de transporte se supervisa actúan correctamente para no dañar el acabado y presentación final de la pasta, papel o cartón, productos y artículos de papel o cartón.

CR5.2 La pasta, papel o cartón, y sus acabados se supervisa se ajusta en tipo, cantidad, peso, cliente, medio de transporte, lugar de entrega, entre otros a lo solicitado por el cliente en su pedido.

CR5.3 La pasta, papel o cartón, y sus acabados se supervisa se ajustan a las condiciones de transporte elegidas y a las especificaciones solicitadas por el destinatario.

CR5.4 Los datos de cada expedición –medio de transporte, matrícula u otros datos identificativos: peso, destino, cliente, entre otros– se supervisa su control, validación y registro de acuerdo a los procedimientos establecidos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Maquinaria y equipos de fabricación de pasta. Maquinaria de preparación de pastas vírgenes o recicladas. Maquinaria de fabricación de papel o cartón. Maquinaria de tratamientos superficiales y especiales de papel o cartón. Equipos de ensayo en proceso de pastas, papeles, cartones y productos intermedios. Equipos de ensayo en procesos de fabricación de acabados. Instrumentos de medida, regulación y sistemas de control. Instrumental de toma de muestras. Equipos auxiliares en la industria pastero-papelera. Simuladores y equipos de entrenamiento, medios audiovisuales y paneles de información y mando. Equipos automáticos de valoración de disoluciones, equipos de medida de masa y volumen. Microscopios. Instrumentos de medida, regulación y sistemas de control. Instrumental de toma de muestras. Sistema de control distribuido o por panel. Equipos de ensayos físicos de papel, cartón y sus acabados. Equipos de análisis bacteriológico. Equipos de análisis químico. Analizadores en línea. Equipos informáticos.

Productos y resultados:

Relación y seguimiento de las muestras de pasta, papel, cartón, y sus acabados en proceso de fabricación o terminado. Relación y seguimiento de las muestras de productos auxiliares para la fabricación de pasta, papel, cartón, y sus acabados. Resultados de ensayos y análisis. Hojas de registro e informes técnicos de control de calidad en proceso. Los productos con las especificidades previstas: Pastas, papeles, cartones, y sus acabados como productos intermedios o finales.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Normas de ensayos en laboratorio de pastas, papel, cartón, y sus acabados de papel o cartón. Normas de fabricación de pastas, papeles o cartones, y sus acabados. Sistemas de registro de datos. Métodos de ajuste y sistemas de medida y control. Métodos de control de calidad. Especificaciones técnicas de los productos, normas de trabajo o métodos establecidos, controles de tiempos, listas de materiales, procedimientos normalizados de operación.

Generada: Datos sobre calidad de la materia en curso. Partes escritos e informatizados de control de calidad en proceso. Documentación del proceso de fabricación clasificada, actualizada y en disposición de uso. Informes de la fabricación con datos, tablas, cálculos, gráficos y conclusiones. Documentación para sesiones de entrenamiento del personal a su cargo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 7: SUPERVISAR EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: UC0579_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar que los equipos, máquinas e instalaciones se operan según las normas y recomendaciones de seguridad.

CR1.1 Se supervisa y comprueba, durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias, que se respetan las normas y procedimientos de seguridad establecidos.

CR1.2 En los trabajos en áreas clasificadas se supervisa y comprueba, que los mismos se realizan con las herramientas, protecciones y equipos establecidos o acordes a la normativa interna y las prescripciones de prevención de aplicación general.

CR1.3 Las situaciones anómalas o imprevistas se supervisan y se comunican adoptándose las medidas de seguridad posibles y necesarias, según responsabilidad atribuida.

CR1.4 Todos los trabajos ejecutados se supervisan, y se comprueba que se realizan en condiciones de seguridad, de acuerdo con las normas internas.

CR1.5 Las normas y procedimientos de seguridad en la operación de equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos identificados en el área de trabajo y su prevención, se supervisa y se comprueba que se conocen al nivel requerido por todos los trabajadores afectados, informando y formando a los mismos periódicamente cuando se detecten anomalías.

CR1.6 Los productos químicos que son manejados en los diferentes equipos, se clasifican desde la óptica de su seguridad o agresividad, identificándose la simbología de seguridad.

RP2: Asegurar que los equipos, máquinas e instalaciones se operan según normas y recomendaciones ambientales.

CR2.1 Durante la operación normal, paradas, puestas en marcha, reparaciones o emergencias se supervisa y comprueba que se respetan y aplican las normas y procedimientos destinados a mantener los parámetros relacionados con el ambiente, dentro de los márgenes establecidos.

CR2.2 Las anomalías en los parámetros ambientales se supervisa y comprueba que son comunicadas en el tiempo y forma establecidos.

CR2.3 La composición y concentración de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas que salen del proceso se vigilan y controlan para que estén dentro del rango establecido por la normativa.

CR2.4 Las operaciones necesarias para corregir desviaciones en los parámetros de naturaleza medioambiental, son supervisadas y comprobadas para asegurar su idoneidad, o se garantiza que se transmite la necesidad de realizarlos en la forma y en el tiempo establecido.

CR2.5 Las normas y procedimientos de protección del ambiente en la operación de equipos, máquinas e instalaciones, así como los riesgos ambientales identificados en el área de trabajo y su prevención, se conocen al nivel requerido.

RP3: Prevenir los riesgos personales, propios y ajenos, mediante la supervisión, formación, comunicación y ejemplo del adecuado empleo de equipos de protección individual.

CR3.1 Los equipos de protección individual se emplean cuando y según requieren los procedimientos y los permisos de trabajo.

CR3.2 Los equipos de protección individual se dejan en buen estado de uso tras ser utilizados.

CR3.3 Las instrucciones de uso y el funcionamiento de los equipos de protección individual se conocen, comunican y supervisan de forma precisa.

CR3.4 La operatividad de los equipos se comprueba previamente a su utilización.

CR3.5 Ante anomalías en el adecuado uso de los equipos se da la información y formación necesaria.

RP4: Organizar y supervisar la participación activa de todos los operarios en las prácticas, simulacros y emergencias según los procedimientos y planes establecidos.

CR4.1 Se actúa de acuerdo a lo previsto en los planes de emergencia, durante las prácticas, simulacros y emergencias.

CR4.2 Se aplican los procedimientos de atención y salvamento prescritos, durante las prácticas, simulacros y emergencias.

CR4.3 En las prácticas, simulacros y emergencias, se utilizan los EPIs y equipos de seguridad de manera adecuada y con destreza.

CR4.4 En las prácticas, simulacros y emergencias, se actúa adecuadamente en las operaciones individuales o de grupo para casos de emergencia.

CR4.5 Se colabora en la notificación e investigación de los incidentes y de las causas que los motivaron, durante y después de las situaciones de emergencia, para mejorar los planes de actuación.

CR4.6 En una situación de emergencia se actúa de inmediato, controlándola o comunicándola para la activación de los planes de emergencia previstos.

CR4.7 Los planes de emergencia y la actuación particular en caso de producirse se conocen de forma precisa mediante la información, formación y prácticas adecuadas.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Medios de detección y protección. Equipos de protección individual (EPI,s): gafas, mascarillas, guantes, calzado, y otros. Equipos de protección colectiva: lavajos, detectores de fuegos, de gases, de ruido, y de radiaciones. Alarmas. Sistemas de seguridad de máquinas y de los equipos de transporte. Detectores portátiles de seguridad. Dispositivos de urgencia para primeros auxilios o respuesta a emergencias. Equipos de emergencia fijos y móviles. Escaleras de incendios, extintores, mangueras, monitores, iluminación de emergencia, señalización de peligro. Detectores ambientales: muestreadores de aire, de agua. Equipos y kits para análisis de aguas: físicos, químicos y microbiológicos. Equipos de análisis de aire. Planta de tratamiento de afluentes y efluentes.

Productos y resultados:

Supervisión de cumplimiento del plan de emergencia, las normas y recomendaciones ambientales y la seguridad en el proceso con las especificaciones establecidas o previstas en lo referente a protección individual y área de trabajo, así como el tratamiento de muestras de agua de proceso y productos; muestras de aire; productos químicos que deben ser tratados para su eliminación, efluentes en condiciones de eliminación o residuos para tratamiento exterior.

Información utilizada o generada:

Manuales del proceso; manuales y procedimientos de operación; procedimientos de puesta en marcha, parada y operaciones críticas; Procesos, métodos y procedimientos de depuración y tratamiento de afluentes y efluentes; planos o esquemas de las máquinas y equipos; manuales y normas de seguridad; manuales, normas y procedimientos de calidad, ensayo y análisis; manuales, normas y procedimientos de protección del ambiente; planes de actuación en caso de emergencias; recomendaciones e instrucciones de uso de equipos de protección individual; ficha de riesgos del puesto de trabajo; convenio colectivo aplicable; impresos y formularios establecidos; manuales de uso de consolas o terminales

informáticos; fichas de seguridad de materiales, productos y materias primas; planos de las instalaciones; normas de manipulación de productos químicos.

MÓDULO FORMATIVO 1: ORGANIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DEL PROCESO PASTERO-PAPELERO

Nivel: 3

Código: MF1551_3

Asociado a la UC: Organizar la producción del proceso pastero-papelero

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar los procesos básicos y auxiliares del proceso pastero-papelero, y con la información del proceso que posibilite la realización normalizada de las operaciones.

CE1.1 Identificar los procesos básicos de producción de pastas, papel o cartón, y sus acabados.

CE1.2 Identificar los procesos auxiliares como: captación, bombeo y tratamiento del agua para el proceso, tratamiento de las aguas para calderas y otros usos especiales, producción de vapor, cogeneración de energía eléctrica, recepción–almacenamiento–preparación y dosificación de productos químicos, tratamiento de los vertidos, recuperación de calor, recuperación de productos químicos, separación de gases no condensables y combustión de los mismos, entre otros.

CE1.3 Establecer un diagrama detallado del proceso con los diferentes procesos básicos y auxiliares del mismo y su cronología incluyendo circuitos de agua, de aguas coladas, vapor, entre otros.

CE1.4 Relacionar los distintos procesos básicos con la transformación que la materia prima experimenta en cada uno de ellos disolución de los componentes no celulósicos en los productos químicos usados en la cocción en el proceso de fabricación de pastas químicas, unión entre las fibras para formar una hoja en el de fabricación de papel, entre otros–, así como la forma de medir el avance en cada uno de ellos –índice Kappa, sequedad de la hoja de papel, entre otros–.

CE1.5 Relacionar los procesos auxiliares con los procesos básicos o principales, el uso de los mismos en las distintas fases de los citados procesos, y su función en cada caso, así como la forma de control de los mismos –temperatura, presión, caudal de vapor, generación de energía eléctrica, pH, DBO₅, DQO, entre otros–.

CE1.6 Identificar las variables que afectan a cada uno de los procesos básicos y auxiliares así como la información de proceso que hace posible su realización normalizada como: la composición de la madera, la concentración de álcali, el hidromódulo, el índice de sulfidez, el factor H, entre otras, observadas en los siguientes procesos:

- En la fabricación de pasta química: para la composición de pastas, para el tipo de papel, entre otras.
- En la fabricación de papel: tipo de onda, calidad y composición del estucado, grado de lisura, para la transformación del papel, entre otras.

CE1.7 Identificar los campos de aplicación de cada uno de los productos pastero-papeleros –pasta, papel cartón y sus acabados– producidos, así como, las características que aportan a cada uno de los productos finales con ellos fabricados.

C2: Analizar la planificación y control de la producción del proceso pastero– papelero, utilizando programas informáticos específicos aplicables al tratamiento de datos y gestión del proceso.

- CE2.1 Identificar las materias primas y auxiliares, así como los equipos e instalaciones principales y auxiliares que intervienen en los diferentes procesos de producción –fabricación de pastas, fabricación de papel y cartón y transformación del papel y cartón en sus acabados–.
- CE2.2 Describir la forma de organización idónea a cada tipo de proceso –pasta química, pasta mecánica, papel, cartón, y sus acabados, entre otros– y las características de transporte del producto –tubería, fardos secos, fardos húmedos, copos, papel o cartón en bobinas, en resmas, entre otras–.
- CE2.3 Definir los documentos necesarios para el lanzamiento y control de la producción y aplicar programas informáticos para las citadas operaciones, los cálculos necesarios y el registro de los datos.
- CE2.4 Explicar los contenidos de la guía o manual de fabricación de cada tipo de productos, registros a realizar para su control y repetibilidad futura, entre otros.
- CE2.5 En un supuesto práctico de fabricación de un pedido, debidamente caracterizado, identificar los equipos y procesos que intervienen, realizar cálculos de consumos de materias primas, auxiliares, energía, aditivos, entre otros evaluando rendimientos y costes.
- CE2.6 Relacionar la identificación y codificación del producto final –fardos, bobinas, palés, cajas, entre otros–, así como los datos del proceso con la trazabilidad de los lotes producidos.
- C3: Relacionar la estructura organizativa y funcional de la industria pastero–papelera, con los sistemas de gestión de calidad utilizados en este tipo de procesos.
- CE3.1 Explicar las áreas funcionales de una industria de fabricación de productos papeleros –pasta, papel, cartón, y sus acabados, entre otros–, así como el personal asociado a las mismas.
- CE3.2 Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas del área de producción.
- CE3.3 Explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales externas del área de producción.
- CE3.4 Describir el flujo de información interna y externa relativa a la planificación de la producción, control de la producción y de la calidad.
- CE3.5 Definir la estructura laboral y las estrategias de formación asociadas a nuevos ingresos o cambios de puesto de trabajo, dentro de la industria de la producción de productos pastero-papeleros.
- CE3.6 Explicar los mecanismos de relación entre el jefe de departamento y los miembros del grupo de trabajo, o entre diferentes departamentos, como parte imprescindible de la optimización de procesos, aumento de la calidad y mejora de la coordinación global del proceso.
- C4: Explicar y aplicar criterios para supervisar y organizar las actividades de un grupo de trabajo en el área de producción pastero–papelera.
- CE4.1 Describir la organización del trabajo diario de un área de producción pastero-papelera en función de la planificación de la producción para ese día.
- CE4.2 Justificar la realización previa de un plan de trabajo diario como algo básico y necesario para evitar pérdidas de tiempo y minimizar errores.
- CE4.3 Definir los factores que potencian el desarrollo personal y la mejora del rendimiento propio.
- CE4.4 Identificar posturas pro–activas y reactivas en el equipo de trabajo.
- CE4.5 Identificar las técnicas de diálogo positivo como generadoras de soluciones alternativas y de mejora del clima laboral.
- CE4.6 Describir las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas.
- CE4.7 Evaluar el comportamiento humano como medida de prevención de conflictos y determinar las técnicas de solución de los mismos.

CE4.8 Explicar las diferentes técnicas de actuación cuando la otra parte no quiere llegar a acuerdos.

C5: Interpretar el concepto de calidad total concretando en forma de instrucciones escritas los procedimientos a seguir.

CE5.1 Justificar la gestión de la calidad como una parte integrante de la producción, situándola en el lugar del proceso que le corresponde y determinando la importancia que tiene.

CE5.2 Definir y explicar los conceptos de calidad y calidad total describiendo sus características.

CE5.3 Explicar el término de auditoría, relacionándolo con la evaluación de la calidad e identificando la documentación usada para su desarrollo.

CE5.4 Relacionar las normas de calidad con la necesidad de realizar un trabajo bien hecho.

CE5.5 Explicar los conceptos de manual de calidad, cómo se utiliza y la necesidad de su existencia.

CE5.6 Describir las normas de correcta fabricación y su aplicación en la organización y planificación de los procesos de producción.

CE5.7 Relacionar las normas de correcta fabricación con los sistemas de calidad aplicados en la fabricación de pastas papeleras.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.5 y CE2.6; C5 respecto a CE5.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla. Demostrar un buen hacer profesional. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Estructura de la empresa y recursos humanos en las industrias de proceso pastero-papelero

Estructura organizacional y funcional de la industria de procesos: La empresa: estructura y funciones. Relaciones funcionales del departamento de producción; Estructura organizativa y funcional de la industria pastero-papelera: Funciones; Relaciones funcionales de los departamentos de producción de pasta, papel y artículos; Gestión de recursos materiales y humanos: Motivación y relaciones humanas; Mandos intermedios; Métodos de elaboración y clasificación de informes; Métodos de programación de trabajo; Optimización de procesos; Liderazgo y preparación de reuniones.

2. Organización de procesos productivos en las industrias de proceso pastero-papelero

Principios de organización: Tipos de procesos pastero-papelero; Productividad y rendimiento de los distintos procesos pastero-papelero; Técnicas de fabricación de los mismos: fases, operaciones básicas, operaciones auxiliares; Programación de una producción por lotes y continua; El lanzamiento; Control del progreso de producción; Estructuras en planta de instalaciones y equipos; Organización de los procesos de obtención de productos pastero-papeleros: Normas de correcta fabricación en la industria de fabricación de productos pastero-papeleros, especificación de materias primas, composiciones estándar, instrucciones de acondicionamiento, protocolos de producción por lotes, procedimientos normalizados de operación. Sistemas y métodos de trabajo en las industrias de proceso pastero-papelero: Estudio y organización del trabajo; Métodos de trabajo; La mejora de métodos; Elaboración de Hojas de instrucciones para la producción; Elaboración de guías. Gestión de la calidad: Conceptos generales; Aspectos económicos de la calidad; Sistemas de aseguramiento de la calidad; Normas. Calidad y mejora continua. Estándares ISO, EFQM y otros.

3. Gestión de la documentación y aplicaciones informáticas en las industrias de proceso pastero-papelerero

Documentación: Elaboración e interpretación de guías de producción. Métodos de clasificación y codificación de documentos. Actualización, renovación y eliminación de documentación. Transmisión, trazabilidad y custodia de la información. Aplicaciones informáticas específicas en las industrias de proceso pastero-papelerero: Organización de la información. Uso de programas de proceso de textos, hojas de cálculo y tratamiento estadístico de datos. Aplicación de bases de datos. Nociones de control de procesos por ordenador. Herramientas. Informática: Principios y programas básicos. Aplicaciones informáticas. Programas de control de procesos y de control de la producción. Simuladores del proceso de producción de pastas, papel, cartón y sus acabados.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Aula de informática de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de la producción del proceso pastero-papelerero, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: COORDINACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PASTAS PAPELERAS

Nivel: 3

Código: MF1552_3

Asociado a la UC: Coordinar y controlar el proceso de fabricación de pastas papeleras

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar la clasificación de las pastas papeleras con las técnicas de producción y sus aplicaciones.

CE1.1 Explicar las características de las pastas papeleras en función del origen de las materias primas (especies madereras: coníferas, frondosas y no maderera: algodón, ramio, abacá, sisal, yute, lino, entre otras).

CE1.2 Clasificar las pastas papeleras según el procedimiento de fabricación: química (al bisulfito, al sulfato o Kraft), mecánica (de piedra, de refinis, termomecánica, semiquímica, entre otras).

CE1.3 Caracterizar los distintos tipos de pastas papeleras más utilizadas y las características que cada una de ellas confiere a los papeles y cartones fabricados con ellas.

CE1.4 Diferenciar las características de una pasta previamente secada y otra no secada.

- C2: Categorizar y explicar las técnicas utilizadas en las operaciones de preparación de materias primas y auxiliares para el proceso de fabricación de pastas papeleras.
- CE2.1 Explicar los procesos básicos de producción de pastas papeleras de la línea de fibras (recepción de madera, descortezado, desfibrado, troceado, cribado, cocción, eliminación de nudos, lavado, blanqueo, depuración, secado, cortado, embalado, alambrado, entre otros) y de la línea de recuperación de productos químicos en la fabricación de pastas químicas (evaporación o concentración de lejías negras, combustión de lejías negras, caustificación, calcinación en horno de cal, entre otras).
- CE2.2 Identificar los procesos auxiliares: captación, bombeo y tratamiento del agua para el proceso, tratamiento de las aguas para calderas y otros usos especiales, producción de vapor, cogeneración de energía eléctrica, preparación de dióxido de cloro gas, disolución– almacenamiento–dosificación y mezcla del dióxido de cloro, recepción–almacenamiento–preparación y dosificación de productos químicos (sosa cáustica, sulfato sódico, agua oxigenada, clorato sódico, hidrosulfito sódico, coagulantes, floculantes, entre otros), compresión de aire, recuperación de calor en cocción (vapor soplado), separación de gases no condensables en cocción y evaporación y combustión de los mismos, entre otros.
- CE2.3 Tratar los vertidos (cribado, homogeneización, control de temperatura y pH, decantación primaria, tratamientos biológicos aeróbicos y anaeróbicos, decantación secundaria, decoloración del vertido, entre otros).
- CE2.4 Establecer un diagrama detallado del proceso con los diferentes procesos básicos y auxiliares del mismo y su cronología incluyendo circuitos de agua, de aguas coladas, vapor, entre otros.
- CE2.5 Relacionar los distintos procesos básicos con la transformación que la materia prima experimenta en cada uno de ellos (disolución de los componentes no celulósicos en los productos químicos usados en la cocción, eliminación de grupos cromóforos en el blanqueo, entre otros) así como la forma de medir el avance en cada uno de ellos (Índice Kappa, pérdidas de lavado, grado de blancura, entre otros).
- CE2.6 Relacionar los procesos auxiliares con los procesos básicos o principales, el uso de los mismos en las distintas partes de los citados proceso y su función en cada caso así como la forma de control de los mismos (temperatura, presión, caudal de vapor, concentración de la disolución de dióxido de cloro, generación de energía eléctrica, pH, DBO₅, DQO, entre otros).
- CE2.7 Identificar las variables que afectan a cada uno de los procesos básicos y auxiliares así como la información del proceso que hace posible su realización normalizada como: composición de madera, tamaño y espesor de astillas, concentración de álcali, hidromódulo, índice de sulfidez, factor H, álcali residual, cloro residual, índice Kappa, entre otras.
- CE2.8 Identificar los campos de aplicación (tipos de papeles o cartones, entre otros) de cada una de las pastas papeleras producidas así como las características que aportan a cada uno de los papeles con ellas fabricados.
- C3: Poner a punto y controlar una instalación tipo de fabricación de pastas papeleras, determinando las variables y parámetros de control de cada proceso básico.
- CE3.1 Justificar, usando un diagrama de flujo, los procesos básicos de la fabricación de los diferentes tipos de pastas papeleras, explicando los fundamentos y las variables asociadas a cada uno de ellos.
- CE3.2 Justificar, usando diagramas de flujo, los procesos auxiliares para la fabricación de los distintos tipos de pastas papeleras, explicando los fundamentos y variables asociadas a cada uno de ellos.
- CE3.3 Clasificar toda la documentación asociada a la fabricación de un pedido de pastas papeleras, su interpretación y su cumplimentación.
- CE3.4 Caracterizar las propiedades y otros requisitos que deben reunir las pastas papeleras y que deben tenerse en cuenta para su logro durante la fabricación de las mismas.

CE3.5 Caracterizar el funcionamiento, detalles constructivos y la práctica de operación e intervención de los distintos equipos empleados en la fabricación de las pastas papeleras.

CE3.6 A partir de un supuesto de fabricación, suficientemente caracterizado, donde se facilite un pedido y su correspondiente documentación:

- Interpretar la información.
- Definir características y funcionalidad de las materias primas (tipo de madera o especie no maderera, tipo de proceso, composición, entre otras).
- Poner a punto una instalación mediante el ajuste de las variables de fabricación, equipos de medida, sistemas de control, y otros.

C4: Especificar las técnicas y procedimientos operativos utilizados en la fabricación de pastas papeleras, así como los rendimientos y cálculos correspondientes.

CE4.1 A partir de un supuesto suficientemente caracterizado, de un pedido y de un determinado diseño de proceso para la fabricación de pastas papeleras, elaborar los procesos básicos a utilizar y el tiempo asociado a cada uno de ellos.

CE4.2 A partir de un supuesto suficientemente caracterizado: interpretar los diagramas de flujo de un proceso de fabricación de pastas papeleras.

CE4.3 Explicar los métodos de trabajo en las instalaciones de fabricación de pastas papeleras, para lograr la calidad requerida.

CE4.4 A partir de un supuesto suficientemente caracterizado, calcular la cantidad teórica, tanto de materias primas como de materias auxiliares, necesarias para la elaboración de un pedido de pasta, teniendo en cuenta los rendimientos habituales de cada uno de los procesos básicos.

CE4.5 A partir de un supuesto suficientemente caracterizado, efectuar los balances de materia y energía que permitan justificar la cantidad de energía, tanto térmica como eléctrica, necesarias.

C5: Analizar los procesos de recuperación de productos y energía y de tratamiento de vertidos en la fabricación de pastas papeleras, valorando su influencia en el medio ambiente.

CE5.1 A partir de un supuesto suficientemente caracterizado, explicar los procesos básicos de la línea de recuperación de productos químicos y energía en la fabricación de pastas químicas (evaporación o concentración de lejías negras, combustión de lejías negras, caustificación, calcinación en horno de cal, entre otras).

CE5.2 A partir de un supuesto suficientemente caracterizado, identificar los puntos de efluentes aéreos y líquidos de las fábricas de pastas papeleras, caracterizando su composición e impacto ambiental.

CE5.3 A partir de un supuesto suficientemente caracterizado, identificar los procesos físicos y químicos a que deben someterse los efluentes en los circuitos primarios y secundarios, y analizar los parámetros a medir y variables a controlar en la recuperación de productos y en la depuración.

CE5.4 A partir de un supuesto suficientemente caracterizado, describir las partes, flujos y funcionamiento de los recuperadores de fibras por filtración, decantación o flotación, indicando sus aplicaciones y problemas de uso.

CE5.5 Clasificar las características y actividad de los productos químicos utilizados en el tratamiento de residuos de la fabricación de pastas papeleras y sus condiciones específicas de utilización.

CE5.6 Interpretar las normas sobre cantidades de vertidos líquidos y en las emisiones gaseosas y valorar ejemplos de datos de vertidos frente a los límites permitidos por la legislación vigente.

CE5.7 Calcular la cantidad de lodos, rechazos y otros residuos sólidos que se producen en la fabricación de pastas a partir de madera u otras materias primas fibrosas, según los equipos de tratamiento utilizados para una producción dada y valorarlas en función de los límites establecidos.

CE5.8 Proponer alternativas de depuración ante situaciones imprevistas y aplicar las medidas de protección del entorno propio y ambiental adecuadas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C3 respecto a CE3.5 y CE3.6; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.7.

Otras capacidades: Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos. Demostrar una actitud positiva y profesional ante los cambios y nuevas situaciones. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar correctamente las instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Organización del parque de madera y materias primas fibrosas y auxiliares en la fabricación de pastas papeleras

Características específicas de las materias primas y auxiliares utilizadas en la fabricación de pastas: Materias primas madereras. Materias primas no madereras (algodón, lino, abacá, sisal, ramio, entre otras). Características específicas y morfología de las fibras. Calidades y defectos de la madera y otras materias fibrosas que influyen en la fabricación de pastas. Procesos básicos de la producción de pastas: Principios fisicoquímicos de las diferentes operaciones básicas: cocción, desfibrado, lavado, depuración, blanqueo, entre otras. Características que las diferentes pastas aportan al papel o cartón.

Supervisión de las máquinas, equipos e instalaciones para la recepción, almacenamiento y preparación de materias primas en la fabricación de pastas papeleras: Sistemas de recepción y medición de características de calidad in situ; equipos industriales utilizados en los diferentes procesos básicos de recepción, almacenamiento y preparación de materias primas madereras y no madereras para la producción de pastas mecánicas, químicas y semiquímicas. Equipos piloto o de laboratorio para reproducir los procesos industriales. Elementos constructivos y detalles de funcionamiento de los equipos utilizados: – Descarga, apilado y transporte de madera. – Descortezado. – Caldera de cortezas. Astilladora. – Cribado o selección de las astillas. – Reastillado de los rechazos del cribado. – Maquinaria para preparación previa de materias primas no fibrosas y productos químicos utilizados en fabricación de pastas.

2. Organización de la fabricación de pastas mecánicas papeleras

Fases del proceso de fabricación de pastas mecánicas y similares: Descripción de las operaciones. Diagramas de flujo y simbología empleada. Desfibrado con muela o en desfibradores de discos, en caliente, con vapor u otros, funcionamiento de equipos y operaciones realizadas.

Sistemas de depuración grosera y fina: –Lavado (filtros de vacío, filtros a presión, difusores, prensas de lavado, entre otros). –Aclarado de las pastas mecánicas. Tipos de aclarado. Principales reacciones de aclarado, condiciones de las mismas. Equipos de aclarado. Torres de flujo ascendente y descendente. –Espesado. Espesadores a baja consistencia, espesadores de tornillo para altas concentraciones, entre otros. –Secapastas, prensapastas, secadores «flash», prensas para pasta en copos. –Cortadora, alambradora o flejadora de fardos individuales, prensa de fardos, unitizadora, alambradora o flejadora de paquetes de fardos unitizados, entre otros.

3. Organización de la fabricación de pastas papeleras químicas y semiquímicas

Fases del proceso de fabricación y validación de la pasta química o semiquímica obtenida. Descripción de las operaciones. Diagramas de flujo. Tecnología aplicada. Variables y parámetros de proceso. Cocción. Tipos de cocción en continuo y discontinuo. Condiciones de lejiado y parámetros a controlar. Su influencia en la calidad obtenida. Representación mediante curvas de cocción. Descripción de equipos. Balances de materia y energía en el proceso de pasteado y en la recuperación de lejiás. Lavado de pastas. Parámetros utilizados. Depuración de las pastas (separación y reciclado de nudos, depuración fina de agujeros o ranuras, depuración ciclónica, entre otras). Blanqueo de las pastas químicas

y semiquímicas. Agentes de blanqueo y sus características. Reacciones químicas relacionadas. Parámetros de blanqueo. Sistemas de secado de pastas (prensapastas, secapastas, secado tradicional con secadores, secador de aire, secado flash, entre otros). Sistemas de corte, prensado, embalado y alambrado de pastas. Pastas como productos: Características que aportan al papel o cartón. Normas de correcta fabricación.

4. Organización y control de la recuperación de lejías y subproductos y el tratamiento de sus vertidos

Organización de la recuperación y tratamientos de lejías al sulfato y lejías semiquímicas: Tipos de lejías a recuperar. Características. Evaporación y concentración de licor negro. Combustión en caldera de recuperación. Descripción de los equipos implicados y de las condiciones de funcionamiento. Aprovechamiento energético. Disolución del salino. Caustificación y hornos de cal. Reacciones químicas de la recuperación de lejías. Variables a medir y controlar. Tipos y puntos de producción de residuos sólidos, emisiones gaseosas y vertidos líquidos en la fabricación de pastas mecánicas, químicas y semiquímicas y recuperación de lejías y sus características fisicoquímicas. Influencia de estas características en el medio ambiente. Sistemas para la recogida de vertidos, sistemas de medición en continuo del vertido (caudal, sólidos en suspensión, DBO_5 , DQO, color, toxicidad, entre otros). Tratamientos para la minimización de los vertidos y sistemas de tratamiento de los mismos (primario de decantación o flotación, secundario o biológico aeróbico o anaeróbico, terciario de decoloración u otros).

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Taller de química industrial de 90 m².
- Laboratorio de producción y ensayo de pastas de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación y control del proceso de fabricación de pastas papeleras, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: COORDINACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DE PAPEL Y CARTÓN

Nivel: 3

Código: MF1553_3

Asociado a la UC: Coordinar y controlar el proceso de fabricación de papel y cartón

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Relacionar la fabricación del papel y cartón con el conjunto del proceso pastero-papelerero, con los productos iniciales, intermedios y finales implicados y con sus aplicaciones frecuentes.

- CE1.1 Clasificar los productos papeleros y los papeles y cartones que los componen en función de sus usos y explicar sus características.
- CE1.2 Situar la fabricación de papel y cartón en relación a las otras partes del proceso pastero-papelerero y relacionar la tipología de la fábrica de papel con las de otras fábricas de pastas o transformados fabricación de productos y artículos, integradas o no.
- CE1.3 Describir las materias primas fibrosas (madera, vegetales anuales, textiles y otras) y los tipos de pastas vírgenes (mecánicas, químicas y semiquímicas) y recicladas, los aditivos (cargas, colorantes, colas, etc.), así como los productos intermedios y productos finales del proceso de fabricación de papel, indicando sus flujos más representativos.
- CE1.4 Definir las diversas partes en que se subdivide el proceso de fabricación de papel y cartón y relacionar sus misiones e interdependencia.
- CE1.5 Representar gráficamente por medio de diagramas de bloques las diversas partes en que se subdivide el proceso de fabricación de papel y cartón y compararlos con las representaciones de paneles informatizados.
- C2: Categorizar y explicar las técnicas utilizadas en las operaciones de preparación de pastas, para la obtención de papeles y cartones.
- CE2.1 Describir las diferentes operaciones que componen una preparación de pasta virgen o reciclada (desintegración, despastillado, depuración gruesa, destintado, lavado, refinado, mezcla dilución, depuración y otras), y representar su situación en el proceso y sus flujos mediante diagramas de bloques.
- CE2.2 Describir las características de los aditivos, tales como colas, colorantes, cargas, resinas de fuerza en húmedo, agentes de retención y drenaje, antiespumantes y otros, así como sus condiciones de preparación previa y de incorporación a la suspensión fibrosa y sus efectos sobre el proceso y la calidad.
- CE2.3 Reconocer y deducir la influencia de los parámetros que caracterizan la preparación de pastas así como su variación lógica y efectos sobre el proceso y sobre la calidad del producto acabado.
- CE2.4 Identificar y comparar los distintos equipos y recambios utilizados en cada una de las operaciones que componen la preparación de pastas vírgenes y recicladas, explicando sus misiones y modo de funcionamiento.
- CE2.5 Relacionar las operaciones de preparación de pastas vírgenes y el destintado de pastas recicladas en el laboratorio o planta piloto, con las calidades obtenidas.
- CE2.6 Calcular balances de materia y energía en la preparación de pastas para evaluar costes.
- CE2.7 Efectuar la aplicación de las fórmulas y composiciones determinadas por el orden de fabricación con orden y rigor.
- C3: Identificar, relacionar y contrastar las operaciones de formación, prensado, secado y enrollado en las máquinas de papel y cartón, con indicación de las materias primas y auxiliares necesarias en cada caso.
- CE3.1 Especificar los principios teóricos de la formación de la hoja, prensado y secado del papel y cartón y los parámetros que influyen en cada operación, relacionándolos con su aplicación práctica.
- CE3.2 Describir los circuitos de cabeza de máquina y los sistemas de formación de papel y cartón mediante mesas planas, formas redondas o formadores modernos, así como sus componentes, disposiciones y funciones.
- CE3.3 Justificar, usando diagramas, los flujos de fibras, cargas, finos y agua durante la formación de una o múltiples hojas, realizando balances de materia en cuanto a retención, cenizas y sequedad.
- CE3.4 Distinguir y considerar los componentes de los diferentes tipos de prensas, así como de los fieltros y sistemas auxiliares de limpieza, ajuste y guía y su influencia sobre el prensado y las características de la hoja.

- CE3.5 Describir los componentes de las sequerías de papel y cartón (secadores convencionales o cilindros Yankee para cartón o tisú, vestiduras, campanas, elementos auxiliares y otros), su disposición, funciones y problemas de uso frecuentes y soluciones.
- CE3.6 Calcular el balance de pérdidas de agua del papel en la máquina, así como el número necesario de secadores y sus condiciones de funcionamiento y control de las revaporizaciones en el circuito de condensados para un supuesto fijado.
- CE3.7 Especificar los detalles de las operaciones de paso de hoja, enrollado y cambio de bobina, relacionándolas con las partes de la máquina y con las fases de la producción. Autonomía en la toma de decisiones ante roturas de la hoja o fallos del proceso.
- CE3.8 Relacionar los parámetros de la máquina con los de las secciones anteriores de preparación de pasta y posteriores de acabados y con su influencia en la producción y calidad.
- C4: Interpretar y analizar el tratamiento superficial del papel y cartón en máquina mediante prensa encoladora (size–press) y mediante lisa para su posterior acabado específico.
- CE4.1 Distinguir las características que deben poseer los papeles para la aplicación del baño colorante, encolante o de estucado en máquina, y relacionarlas con el resultado obtenido.
- CE4.2 Identificar y diferenciar los componentes de los baños superficiales, así como las características que proporcionan, los equipos y parámetros de la preparación y aplicación de baños, y sus diferentes formulaciones.
- CE4.3 Preparar y calcular formulaciones de diferentes baños y aplicarlas sobre distintos papeles o cartones soporte para realizar el tratamiento superficial de papeles o cartones en el laboratorio o planta piloto.
- CE4.4 Describir los tratamientos de alisado que sufre el papel en la lisa en máquina, el funcionamiento de la misma y los parámetros que afectan a la calidad del alisado.
- CE4.5 Describir el proceso de satinado del papel o cartón en el cilindro satinador y el crepado de los papeles higiénicos, los equipos y cuchillas con los que se realizan, y las variables determinantes de la calidad final.
- CE4.6 Analizar el funcionamiento de los equipos de medida y control de las variables de la máquina de papel o cartón, interpretando los resultados obtenidos por el escáner u otros medios, y la información ofrecida por las pantallas de control.
- CE4.7 Aplicar las normas de seguridad en la mezcla de productos químicos.
- C5: Controlar las diferentes secciones de la máquina de papel o cartón (formación, prensado, secado y enrollado) a escala de planta piloto o mediante simulación informática.
- CE5.1 A partir de una supuesta fabricación de un pedido y con la correspondiente documentación, proceder a interpretar la información, definir características de las materias primas (tipo de pasta virgen o papel recuperado, tipo de proceso, composición, calidad final, entre otras) y elaborar, un determinado diseño de proceso para la fabricación de papel, indicando los condicionantes y el tiempo asociado a cada fase.
- CE5.2 Describir la puesta a punto de una instalación de fabricación de papel (en planta piloto o con simulador informático), acorde a las condiciones definidas previamente, mediante el ajuste de las variables de fabricación, equipos de medida, sistemas de control, y otros.
- CE5.3 Describir las fases de funcionamiento de una máquina de papel o cartón (preparación previa, arranque, elevación de velocidad, conducción a régimen normal, disminución de velocidad, parada, estabilización y mantenimiento), relacionándolas con los problemas de conducción de cada una de ellas y con las condiciones de los parámetros de control.

CE5.4 Manejar en planta piloto o mediante simulador informático una máquina de papel, efectuando según normas las operaciones precisas para obtener un producto que responda a las características prefijadas.

CE5.5 Llevar a cabo simulaciones en condiciones semejantes a las de fabricación en las que gestione la actividad del grupo de trabajo, informando a los compañeros, repartiendo tareas y tiempos, dinamizando las actividades y realizando relevos.

CE5.6 Describir los posibles riesgos para la seguridad y aplicar las medidas previstas de seguridad industrial y protección del entorno propio y ambiental.

C6: Analizar los procesos de recuperación de fibras y de tratamiento de vertidos en la fabricación de papel y cartón, valorando su influencia en el ambiente.

CE6.1 Identificar los puntos de efluentes aéreos y líquidos de las fábricas de papel, caracterizando su composición e impacto ambiental.

CE6.2 Identificar los procesos físicos y químicos a que deben someterse los efluentes en los circuitos primarios y secundarios, y analizar los parámetros a medir y las variables a controlar en la recuperación de fibras, y en la depuración.

CE6.3 Describir las partes, flujos y funcionamiento de los recuperadores de fibras por filtración, decantación o flotación, indicando sus aplicaciones y problemas de uso.

CE6.4 Clasificar las características y actividad de los productos químicos utilizados en el tratamiento de residuos de la fabricación de papel y sus condiciones específicas de utilización.

CE6.5 Interpretar las normas sobre cantidades de vertidos líquidos y en las emisiones gaseosas y valorar ejemplos de datos de vertidos frente a los límites permitidos por la legislación vigente.

CE6.6 Calcular la cantidad de lodos, tintas, rechazos y otros residuos sólidos que se producen en la fabricación de papel a partir de pastas vírgenes y recicladas, según los equipos de tratamiento utilizados para una producción dada, y valorarlas en función de los límites establecidos.

CE6.7 Proponer alternativas de depuración ante situaciones imprevistas.

CE6.8 Aplicar las medidas de protección del entorno propio y ambiental adecuadas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.4, CE2.5 y CE2.7; C5 respecto a CE5.2, CE5.4 y CE5.5; C6 respecto a CE6.8.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos. Demostrar una actitud positiva y profesional ante los cambios y nuevas situaciones. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar correctamente las instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Control en los procesos de preparación de pastas para un tipo de papel

Características de los distintos tipos de papel – de impresión y escritura, de embalaje, cartón multi-capa, tisú y papeles especiales–. Usos. Composición. Diagramas de bloques de las operaciones y productos del proceso pastero-papelero. Materias que intervienen en la fabricación de papel. Composición del papel. Clasificación de sus componentes fibrosos y no fibrosos. Pastas. Materias primas fibrosas y sistemas de fabricación. Clasificación según tipo de pasteado y fibras componentes. Características y aplicaciones. Pastas vírgenes y recicladas. Materias no fibrosas en los papeles y cartones. Cargas, colorantes, colas, otros productos de adición. Papeles y cartones s.

Control en la preparación de pastas en fábricas de papel: Diagramas de flujo para preparación de pasta. Símbolos de representación. Operaciones que componen una preparación de pastas vírgenes o recicladas:– Principales parámetros que influyen en la preparación de pasta. Parámetros de desintegración, depuración, refinado, destintado.– Equipos para desintegración, mezcla, depuración, refinado, destintado y adición de encolantes, colorantes, cargas y otros aditivos del papel. Organización de la conducción de la sección de preparación de pastas. Fases de la operación. Parámetros a controlar. Elementos de control y regulación. Simuladores informáticos y paneles de mando en preparación de pastas.

2. Control de la fabricación en máquina de papel

Control en la máquina de papel: Diagrama de las operaciones y partes de una máquina de papel. Formación, prensado, secado y enrollado de la hoja. Operaciones en máquina: formación, prensado, secado, encolado, tratamientos superficiales, estucado, enrollado. Fases de la operación o funcionamiento de la máquina de papel.

Supervisión en la formación del papel: Parámetros del proceso de formación. Mecanismos de formación de la hoja y del desgote. Retención y drenaje. Diferentes sistemas de formación de la hoja. Mesa plana, formas redondas. Formadores modernos (dobles telas y otros). Componentes de los sistemas de formación de papel. Circuitos de cabeza de máquina, distribuidor y Caja de entrada. Circuitos de aguas. Elementos principales y auxiliares de cada sistema de formación de papel.

Prensado del papel: Fundamentos teóricos (Objetivos, mecanismo, fases, variables y limitaciones del prensado) y parámetros del prensado. Diferentes sistemas de prensado de la hoja. Tipos de prensas y sus aplicaciones. Disposición de las prensas. Elementos principales y auxiliares de cada sistema de prensado. Vestiduras y accesorios de conducción, limpieza, y transferencia de la hoja desde la tela.

Sistemas de control del secado del papel: Vapor. Transporte y aplicación. Aire húmedo. Mecanismo de secado. Vaporización. Sistemas de aplicación de vapor y evacuación de condensados. Transferencia de calor. Resistencias al intercambio térmico. Cálculo de la superficie de secado y número de secadores. Diferentes sistemas de secado de la hoja. Tipos de sequerías y sus aplicaciones. Elementos principales y auxiliares de las sequerías. Campanas y circuitos de vahos. Sequerías no convencionales.

3. Supervisión de las operaciones complementarias en máquinas

Diferentes sistemas de realizar las operaciones complementarias en la máquina de papel (encolado, coloración, estucado, satinado, crepado, alisado, calandrado, enrollado, entre otras). Componentes de los sistemas de las operaciones complementarias en la máquina de papel (encolado, coloración, estucado, satinado, crepado, alisado, calandrado, enrollado, entre otras). Parámetros de las operaciones complementarias. Productos empleados en las operaciones complementarias. Composición, preparación y utilización de las operaciones complementarias. Generación y aplicación de vacío y aire comprimido.

Accionamientos de la máquina de papel: Diferentes sistemas de accionamiento. Características. Componentes de los sistemas de accionamiento. Fundamentos y parámetros de los sistemas de accionamiento.

Regulación y control de la máquina de papel: Diferentes sistemas regulación y control de la máquina de papel. Componentes. Fundamentos teóricos y parámetros de los sistemas de regulación y control. Variables (caudal, presión, temperatura, nivel, gramaje, humedad, consistencia, entre otras), a medir y regular en la máquina de papel.

Diseños específicos de máquina para cada tipo de papel: Máquinas para papeles de impresión y escritura, papeles de embalaje (para sacos, caras y tripas para cartón ondulado), cartón multicapa, papel tisú y papeles especiales. Instrucciones, datos de producción y problemática específica.

4. Supervisión del mantenimiento de primer nivel de la máquina de papel

Supervisión en el manejo de la máquina de papel: Manejo de paneles de mando. Programas informáticos de simulación y control de la producción. Descripción y utilización práctica. Conducción práctica de la planta piloto de fabricación de papel. Operaciones de puesta en marcha, régimen normal de fabricación y parada de la máquina de papel. Alteraciones en el proceso. Causas, prevención y soluciones. Protocolos de actuación ante roturas y anomalías. Importancia económica.

Supervisión en el mantenimiento: Principales puntos de mantenimiento general. Principales puntos susceptibles de mantenimiento de primer nivel a considerar en la fabricación de papel y cartón. Cambios de cuchillas, cuerdas y otros elementos sencillos que se desgastan con el uso. Métodos de mantenimiento de primer nivel, detección de anomalías y ajustes y comprobaciones. Protocolos a seguir para el mantenimiento de primer nivel. Cambio de elementos desgastados por el uso o averiados (Telas, fieltros, mantas, rodillos, entre otros). Objetivo, condicionantes y método operatorio.

5. Supervisión de los circuitos de aguas y normativa aplicable a la operación

Supervisión de los circuitos de aguas, recuperación de fibras y minimización de vertidos: Tipos y puntos de vertidos en la fabricación de papel y cartón liso. Características físico-químicas de los vertidos papeleros. Influencia de estas características en el medio ambiente. Normativa legal sobre residuos sólidos, emisiones aéreas y vertidos líquidos en la industria de fabricación de papel y cartón liso. Circuitos de aguas. Descripción de sus elementos, misiones, flujos y detalles operativos. Tratamientos para la minimización de los vertidos. Recuperadores de fibras por flotación, filtración y decantación. Tipos, descripción de equipos y aplicaciones. Medidas de minimización de consumos de agua y cierre de circuitos en la preparación de pastas y máquina de papel.

Normativa aplicable a la operación de la preparación de pastas y máquina de papel: Normas de correcta fabricación. Normativa ambiental. Protocolos de arranque, funcionamiento y parada. Instrucciones de cambio de relevo. Balances de materia y energía en la máquina de papel. Método de cálculo de balances de materia y energía. Puntos a tener en cuenta en preparación de pastas y máquina de papel. Parámetros. Diagramas representativos. Cálculos de producción y economía en la máquina de papel.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de análisis de 45 m².
- Taller de química industrial de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación y control del proceso de fabricación de papel y cartón, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: COORDINACIÓN Y CONTROL DE LOS ACABADOS DE PAPEL Y CARTÓN

Nivel: 3

Código: MF1554_3

Asociado a la UC: Coordinar y controlar los acabados de papel y cartón

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las operaciones de preparación de los acabados de papel y cartón para obtener un producto de consumo doméstico o industrial que responda a especificaciones.

CE1.1 Planificar los sistemas de bobinado del papel y cartón para obtener productos papeleros, identificando las partes de los equipos, sus misiones y condiciones de puesta en marcha, régimen y parada de la operación.

CE1.2 Clasificar los sistemas de corte para obtener acabados papeleros mediante cortadoras y guillotinas, distinguiendo los formatos normalizados y minimizando y calculando los recortes de papel y cartón.

CE1.3 Esquematizar las operaciones de cambio del estado superficial mediante calandrado o gofrado previas o posteriores a la preparación del producto papelerero.

CE1.4 Efectuar tratamientos de cambio del estado sobre papeles en aparatos de laboratorio o planta piloto, modificando parámetros y midiendo y comparando los resultados obtenidos.

CE1.5 Describir las operaciones de contado, escogido, empaquetado, formación de palés, embalado, etiquetado y almacenado y expedición de productos en hojas cortadas.

CE1.6 Describir las operaciones de embalado y etiquetado de productos en bobinas de cara a su expedición.

CE1.7 Relacionar los procedimientos que aseguran la trazabilidad de cada pedido o lote desde su encargo hasta la expedición con el manejo de los datos generados.

C2: Interpretar y evaluar los tratamientos de recubrimiento mediante estucado, coloración, encolado, u otros tratamientos especiales del papel y cartón para la mejora de sus características de uso.

CE2.1 Distinguir las características que deben poseer los papeles soporte para la aplicación de cada tratamiento de recubrimiento superficial o para cada tratamiento especial.

CE2.2 Asociar los procesos de recubrimiento de papel y cartón por estucado, encolado, coloreado, engomado, alquitrinado, encerado, parafinado, siliconado y otros para las características que deben reunir los productos finales.-

CE2.3 Identificar y diferenciar los componentes de los baños superficiales de cola, colorantes, estuco y otros, así como las características que proporcionan, los equipos y parámetros de la preparación y aplicación de baños y sus diferentes formulaciones y métodos de aplicación.

CE2.4 Preparar y calcular formulaciones de diferentes baños de estucado u otros y aplicarlas sobre distintos papeles o cartones soporte para realizar el recubrimiento superficial de papeles o cartones en el laboratorio o planta piloto.

CE2.5 Identificar y analizar los tratamientos especiales que recibe el papel y el cartón de cara al cambio profundo de sus características, tales como el sulfurizado, ignifugado, aluminizado al vacío, autocopiativo, térmico, entre otros y los diferentes equipos con los que se realizan dichas operaciones.

CE2.6 Efectuar tratamientos de estucado o recubrimiento con diversas sustancias o tratamientos especiales en aparatos de laboratorio o planta piloto, modificando parámetros y midiendo y comparando los resultados obtenidos.

CE2.7 Valorar las necesidades y condiciones de funcionamiento de las secciones de desenrollado, manipulado y enrollado de las máquinas de tratamiento de recubrimiento y especial para asegurar la calidad del producto obtenido.

CE2.8 Aplicar las normas de seguridad en la mezcla, manipulado y aplicación de productos químicos y en las operaciones de paso de la hoja de papel.

C3: Analizar las operaciones de fabricación que, sobre papeles y cartones, deben ser realizadas con el fin de obtener acabados para artículos papeleros de consumo que respondan a especificaciones.

CE3.1 Esquematizar un almacenamiento inicial de bobinas u hojas por calidades, composición y gramajes de los papeles componentes o base para los artículos papeleros.

CE3.2 Definir y relacionar los diferentes tipos de máquinas transformadoras de cajas de cartón según las normas, identificar los equipos y sus componentes en las diferentes máquinas para la transformación de planchas en cajas y deducir los controles necesarios para la buena marcha de las máquinas transformadoras.

CE3.3 Relacionar operaciones y maquinaria de acabados para artículos de escasa manipulación derivados del papel tisú, tales como pañuelos, servilletas, rollos higiénicos, rollos de cocina e industriales, manteles, sábanas, compresas, pañales y otros.

CE3.4 Relacionar operaciones y maquinaria para acabados de artículos de escasa manipulación basados en papeles de embalaje, tales como: sacos para cemento, áridos, piensos y otros, bolsas con o sin asas, rollos domésticos e industriales de embalaje, tubos y mandriles de papel y cartón y otros artículos.

CE3.5 Describir la preparación papelería de acabados para basados en papeles de fumar (bobinas y librillos), de moneda y timbre, de seguridad y otros específicos, reconociendo los procesos, maquinaria y problemáticas concretas.

CE3.6 Describir la fabricación de acabados para complejos de base papelería, reconociendo los procesos, maquinaria y materiales empleados.

CE3.7 Identificar y comparar las tomas y salidas de hojas de papel y de planchas de cartón automáticas, semiautomáticas y manuales.

CE3.8 Secuenciar las operaciones en las diversas máquinas de manipulado de papeles y cartones para acabados.

CE3.9 Prevenir accidentes por corte o compresión de las manos.

CE3.10 Esquematizar un almacenamiento manual o automático de bobinas, pliegos o productos papeleros, separados por composición y gramajes de los papeles componentes y gestionado informáticamente.

C4: Describir básicamente las operaciones de impresión imprescindibles en proceso papelería que, sobre papeles y cartones y sus acabados, deben ser realizadas con el fin de obtener un producto que responda a especificaciones.

CE4.1 Describir los principales procesos de impresión que sobre papeles y cartones, o sobre sus acabados, se realizan en la industria papelería.

CE4.2 Definir y relacionar los diferentes tipos de máquinas impresoras con los procedimientos que utilizan y con la calidad de los productos papeleros impresos que obtienen.

CE4.3 Identificar y relacionar las partes de las máquinas impresoras con sus respectivas funciones y con los problemas derivados de su funcionamiento defectuoso.

CE4.4 Relacionar las características de calidad de los diferentes tipos de papeles con su aptitud a la impresión mediante cada proceso y en variadas condiciones.

CE4.5 Discriminar las características de calidad de los materiales papeleros impresos y su adecuación a las especificaciones previstas.

CE4.6 Caracterizar los tipos de tintas, sus condiciones de secado para cada tipo de papel y cartón, y sus posibilidades de reciclado o vertido.

C5: Distinguir y valorar las tácticas y procedimientos operativos utilizados en los acabados para productos y artículos de papel y cartón, así como las producciones y cálculos correspondientes.

CE5.1 Elaborar, en la hipótesis de un pedido y de un determinado diseño de proceso para la fabricación de productos y artículos de papel y cartón, los procesos básicos a utilizar y el tiempo asociado a cada uno de ellos.

CE5.2 Interpretar los diagramas de flujo de un proceso de fabricación de acabados para productos y artículos de papel y cartón.

CE5.3 Explicar los métodos de trabajo en las instalaciones de acabados para fabricación de productos y artículos de papel y cartón, para lograr la calidad requerida.

CE5.4 Calcular la cantidad teórica, tanto de materias primas como de materias auxiliares, necesarias para la elaboración de un pedido de papel recubierto, manipulado, o impreso, teniendo en cuenta los rendimientos habituales de cada uno de los procesos básicos.

CE5.5 Efectuar balances de materia y energía que permitan justificar la cantidad de energía, tanto térmica como eléctrica, necesarias.

C6: Analizar el proceso de depuración y de tratamiento de residuos en el proceso de acabados de papel y cartón, valorando su influencia en el medio ambiente.

CE6.1 Identificar los puntos de efluentes aéreos y líquidos en los acabados de papel y cartón.

CE6.2 Interpretar las normas sobre cantidades de residuos permitidos en los vertidos de aguas y valorar los datos de vertidos frente a los límites permitidos por la legislación vigente.

CE6.3 Calcular la cantidad de residuos sólidos que se producen, según los equipos de tratamiento utilizados para una producción dada.

CE6.4 Proponer alternativas de depuración ante situaciones imprevistas.

CE6.5 Aplicar las medidas de protección del entorno propio y medioambiental adecuadas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.4; C2 respecto a CE2.4, CE2.6 y CE2.8; C3 respecto a CE3.9; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.4 y C6 respecto a CE6.5.

Otras capacidades: Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos. Demostrar una actitud positiva y profesional ante los cambios y nuevas situaciones. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar correctamente las instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Supervisión en la preparación de la fabricación de acabados de papel y cartón

Organización y clasificación de las operaciones que sobre papeles y cartones deben ser realizadas con el fin de obtener un producto o de consumo que responde a especificaciones: Tipos de productos de papel y cartón. Simbología utilizada. Relación con el conjunto del proceso pastero– papelerero y con los procesos de utilización industrial de los productos papeleros (industrias de artes gráficas, industrias del cartón ondulado y embalajes, manipulado externo al proceso papelerero).

Control en la preparación de acabados de papel y cartón: Cambio de formato y ajuste de tamaño. Definición y detalles de la operación; Cortado. Descripción de las partes y funcionamiento de las cortadoras y guillotinas. Formatos normalizados para papel, cartón y sus acabados. Defectos en el corte; Bobinado. Descripción de las partes y funcionamiento de las bobinadoras. Problemas frecuentes y defectos de bobinado; Conteo y selección del papel. Métodos de conteo y selección manuales y automáticos. Unidades de conteo y defectos del papel. Funcionamiento de los equipos. Etiquetado, empaquetado, embalado y almacenamiento de productos papeleros.

Sistemas de depuración y tratamiento de residuos en el proceso de preparación de la fabricación de acabados de papel y cartón: Tipos de residuos generados en la preparación de productos de papel y cartón y su importancia económica y ambiental. Sistemas de tratamiento y recuperación. Normativa legal sobre residuos aplicable a la preparación de productos de papel y cartón.

Prevención de riesgos en la preparación de acabados de papel y cartón: Normativa sobre prevención de riesgos que afecta al sector. Normas de correcta fabricación en preparación de acabados de papel y cartón. Normas sanitarias en manipulado de papel y cartón para productos alimentarios.

2. Organización de la fabricación de acabados de papeles y cartones para artículos

Organización y clasificación de las operaciones que sobre papeles y cartones deben ser realizadas con el fin de obtener acabados para un artículo de consumo que responde a especificaciones: Tipos de acabados para artículos de papel y cartón. Simbología utilizada. Relación con el conjunto del proceso pastero-papelero y con la utilización final.

Organización de la fabricación de acabados para artículos basados en el papel tisú: Máquinas para manipulado de papel tisú. Características y partes.

Organización de la fabricación de acabados para artículos basados en otros papeles de impresión y escritura. Procesos, maquinaria y problemática concreta de utilización.

Organización de la fabricación de acabados para artículos basados en papeles de embalaje. Procesos, maquinaria y problemática concreta de utilización.

Organización de la preparación papelera de la fabricación de acabados para artículos basados en papeles de fumar, moneda y timbre, seguridad y otros específicos: Procesos, maquinaria y problemáticas concretas de utilización.

Organización de la preparación papelera de fabricación de acabados para fabricación de estuches y cajas de cartoncillo y cartón.

Organización de la fabricación de complejos con base papelera: Técnicas de aplicación de láminas y unión de capas, productos poliméricos, metálicos y textiles empleados y maquinaria utilizada. Características específicas que aportan al producto final.

El cartón ondulado como producto fabricado a partir de hojas de papel: Definición y tipos. Componentes. Materias primas para la fabricación del cartón ondulado. Papeles cara y tripa. Colas. Aditivos. Diagramas de fabricación.

Sistemas de depuración y tratamiento de vertidos en el proceso de fabricación de acabados de papel y cartón: Tipos de residuos generados e influencia en el medio ambiente. Sistemas de tratamiento y recuperación. Normativa legal aplicable a la fabricación de artículos de papel y cartón.

Prevención de riesgos en la preparación de productos y fabricación de acabados de papel y cartón: Normativa sobre prevención de riesgos que afecta al sector. Normas de correcta fabricación de acabados de papel y cartón.

3. Organización y control de los tratamientos superficiales y especiales del papel y cartón

Clasificación de los tratamientos superficiales y especiales, relación con el proceso papelero y con su utilización. Organización de los tratamientos superficiales por revestimiento del papel y cartón: Tipos de revestimientos del papel y cartón, y sus aplicaciones. Encolado, estucado, coloración, pintado, engomado, siliconado, encerado, parafinado, entre otros. Características del papel soporte, composición y tipos. Formulaciones de baños de tratamiento superficial. Principales componentes de los baños superficiales, sus propiedades y características que confieren. Equipos y parámetros de la preparación y aplicación de baños. Organización de los tratamientos para fabricación de papeles especiales: sulfurizado, melaminado, aluminizado al vacío, ignífugo, autocopiativo, térmico y otros. Técnicas y equipos empleados. Características de los soportes y productos acabados. Problemas frecuentes de fabricación y medidas a adoptar.

Descripción de los principales procesos de impresión industriales e informáticos aplicados en la industria papelera. Tintas de impresión de uso habitual en la industria papelera.

Composición, propiedades y uso. Identificación de los sistemas de impresión en muestras de papeles y cartones o productos papeleros impresos. Imprimabilidad del papel. Características que definen la aptitud de un papel o cartón para la impresión. Métodos y ensayos de medida. Relación con el proceso de fabricación y manipulado del papel. Características del papel soporte para cada tipo de impresión y respecto a las características de los de acabados para artículos fabricados. Composición y tipos. Formatos normalizados para impresión de papel, cartón y de acabados para sus artículos. Normas sanitarias en impresión de papel y cartón para productos alimentarios.

Sistemas de depuración y tratamiento de vertidos en los tratamientos superficiales y especiales y en la impresión de papel y cartón: Tipos y puntos de vertidos y emisiones, sus características físico-químicas e influencia en el medio ambiente. Sistemas de tratamiento para la minimización del impacto ambiental. Normativa legal sobre vertidos y emisiones, aplicable a los tratamientos superficiales, especiales y de impresión de papel y cartón.

Prevención de riesgos en los tratamientos superficiales y especiales y en la impresión de papel y cartón: Normativa sobre prevención de riesgos que afecta al sector. Normas de correcta fabricación. Normas sanitarias y en relación con productos alimentarios aplicables en los productos de papel.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Taller de química industrial de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la coordinación y control de los acabados de papel y cartón, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: SUPERVISIÓN DE LOS EQUIPOS Y DE LAS OPERACIONES AUXILIARES DEL PROCESO PASTERO-PAPELERO

Nivel: 3

Código: MF1555_3

Asociado a la UC: Supervisar los equipos y las operaciones auxiliares del proceso pastero-papelero

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar los cuidados y controles a realizar en los equipos e instalaciones auxiliares del proceso pastero-papelero y relacionarlos con el buen estado de los mismos.

CE1.1 Justificar la necesidad de la limpieza de los equipos e instalaciones auxiliares para su mantenimiento en buen estado de conservación.

CE1.2 Identificar el mantenimiento de primer nivel y las operaciones que conlleva así como la necesidad de su correcta ejecución.

- CE1.3 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado, Identificar con un esquema de un proceso pastero-papelero concreto, los puntos y lugares en los que se ha de realizar el mantenimiento de primer nivel.
- CE1.4 Sobre un esquema de proceso pastero-papelero, señalar los puntos de inspección a los que se ha de prestar especial atención para que si están en buenas condiciones se pueda asegurar el buen funcionamiento de los equipos.
- CE1.5 Definir como se ha de llevar a cabo el registro de datos sobre el estado de los equipos.
- CE1.6 Definir a quien, cuando y como se han de comunicar al servicio de mantenimiento los datos correspondientes al estado de los equipos.
- C2: Identificar la información a proporcionar al personal de mantenimiento sobre las averías de los equipos, así como los controles a realizar sobre el funcionamiento de los mismos después de las reparaciones efectuadas.
- CE2.1 Justificar la necesidad de comunicar al departamento de mantenimiento las averías detectadas así como la urgencia de su reparación en función de su repercusión en la producción o calidad del producto.
- CE2.2 Justificar la necesidad de colaborar con el departamento de mantenimiento en la preparación y planificación de las paradas.
- CE2.3 Sobre un supuesto práctico convenientemente caracterizado, identificar las tareas a realizar para preparar el área de reparación y los equipos para que el departamento de mantenimiento pueda realizar las reparaciones.
- CE2.4 Sobre un supuesto práctico convenientemente caracterizado, Identificar las tareas a realizar para la puesta en marcha de los equipos e instalaciones auxiliares después de una reparación.
- CE2.5 Justificar la necesidad de comprobar el funcionamiento correcto de los equipos e instalaciones auxiliares después de una parada para reparación y dar la conformidad a las reparaciones realizadas.
- C3: Analizar las operaciones básicas de transporte y distribución de materias sólidas, líquidas y gaseosas.
- CE3.1 Evidenciar la necesidad de disponer de instrucciones escritas sobre como realizar estas operaciones de transporte y distribución.
- CE3.2 Establecer, a partir de la información ofrecida en una simulación o esquema, las operaciones de transporte y distribución a realizar en base a un determinado programa de producción y de expedición.
- CE3.3 Describir los procedimientos para informar a los superiores de las situaciones imprevistas en relación con estas operaciones de transporte u distribución.
- CE3.4 Describir los procedimientos para informar al personal de mantenimiento sobre las anomalías surgidas en estos equipos de transporte y distribución.
- C4: Identificar las operaciones de generación, transmisión y consumo de energía térmica.
- CE4.1 Caracterizar las actividades previas a la puesta en marcha de las citadas unidades de generación o transmisión de energía térmica.
- CE4.2 Describir los mecanismos para sincronizar las operaciones de puesta en marcha de las unidades de generación o transmisión de energía térmica con las de los equipos principales del área correspondiente.
- CE4.3 Justificar la necesidad de mantener, las unidades de generación o transmisión de energía térmica, durante el tiempo de operación, dentro de los límites establecidos para los parámetros principales especificados.
- CE4.4 Describir las tareas a realizar en una supuesta parada de las unidades de generación y transmisión de energía térmica así como la necesidad o no de sincronizarla con la parada del resto del proceso.
- CE4.5 Registrar las anomalías descritas en casos prácticos de estudio de los equipos de generación y transmisión de energía térmica para programar las necesidades de mantenimiento.

- C5: Identificar las operaciones de cogeneración y manejo de calderas de vapor.
- CE5.1 Identificar, entre varias que se presentan en casos prácticos, las operaciones a realizar para la correcta puesta en marcha de estos equipos, sincronizándolos con el resto de los equipos principales o asegurándose de que no afectan al funcionamiento de los mismos.
 - CE5.2 Justificar la necesidad de que las calderas funcionen en las condiciones de presión y temperatura requeridas para el proceso.
 - CE5.3 Identificar las operaciones requeridas para la parada de estos equipos, de acuerdo a la secuencia establecida y sin introducir variaciones en el proceso de producción o sincronizándolas con la parada de los equipos principales.
 - CE5.4 Justificar la necesidad de registrar las anomalías en el funcionamiento de estas instalaciones auxiliares a fin de programar sus necesidades de mantenimiento.
- C6: Reconocer las operaciones de acondicionamiento de agua, vapor y aire u otros gases necesarios para el proceso pastero-papelerero.
- CE6.1 Describir las operaciones a realizar para la correcta puesta en marcha de estos equipos, sincronizándolos con el resto de los equipos principales o asegurándose de que no afectan al funcionamiento de los mismos.
 - CE6.2 Justificar la necesidad de que estos equipos de acondicionamiento proporcionen el agua, vapor, aire u otros gases en unas condiciones de presión, temperatura, humedad, entre otras adecuadas para el proceso pastero-papelerero y dentro de unos límites.
 - CE6.3 Identificar en ejemplos extraídos de la realidad industrial, las acciones a ejecutar cuando las condiciones citadas anteriormente se salen de los citados límites establecidos.
 - CE6.4 Describir la parada de los equipos de acondicionamiento de acuerdo a una determinada secuencia sin introducir alteraciones en el proceso o sincronizándola con el resto de los equipos principales.
- C7: Analizar las operaciones de depuración y tratamiento de residuos del proceso pastero-papelerero.
- CE7.1 Describir los puntos de generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos en el proceso pastero-papelerero.
 - CE7.2 Caracterizar los residuos desde el punto de vista de sus propiedades físicas, químicas y biológicas.
 - CE7.3 Detallar en un diagrama de bloques las operaciones de depuración de residuos pastero-papeleros, indicando la relación con el conjunto de operaciones de producción.
 - CE7.4 Planear las operaciones de depuración y tratamiento de residuos de casos propuestos, indicando objetivos y condiciones de realización.
 - CE7.5 Describir los equipos y aparatos utilizados en la depuración y tratamiento de residuos pastero-papeleros, sus partes integrantes y los flujos que los recorren.
 - CE7.6 Recopilar las características químicas y físicas de los productos resultantes de las operaciones de depuración y tratamiento de residuos pastero-papeleros y compararlas con los límites marcados por la legislación vigente.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C4 respecto a CE4.4; C5 respecto a CE5.3; C6 respecto a CE6.1 y CE6.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla. Demostrar un buen hacer profesional. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:**1. Supervisión de las instalaciones y equipos auxiliares en el proceso pastero-papelero y de transformación. Visión general**

Descripción de equipos de proceso y auxiliares. Diagramas de bloques y esquemas que relacionan procesos y equipos auxiliares. Cuidado y mantenimiento de primer nivel de los equipos. Necesidad de cooperación. Mantenimiento– Producción. Operaciones de mantenimiento de primer nivel en la industria pastero-papelera y sus transformados. Puntos a inspeccionar para garantizar el buen estado de los equipos de proceso y auxiliares. Registro de datos y comunicación a servicio de Mantenimiento. Métodos y procedimientos estándar. Controles a realizar después de las reparaciones. Tareas y métodos de comprobación, conformidad y notificación. Análisis de las principales causas de disfunción en los equipos de distribución, impulsión y regulación del flujo en el proceso pastero-papelero.

2. Supervisión de las instalaciones relativas a fluidos y medio ambiente

Sistemas de transporte y distribución de fluidos: Transporte de fluidos: tuberías, válvulas y accesorios. Caracterización y normalización. Bombas: Tipos, características y detalles constructivos. Curvas características y rendimiento. Transporte de sólidos. Sistemas utilizados en industria pastero–papelera. Realización de esquemas de instalaciones de acondicionamiento, transporte y distribución de sólidos, líquidos y gases en el proceso químico.

Sistemas de depuración y tratamiento de residuos del proceso pastero-papelero: Puntos de generación de residuos sólidos, líquidos y gaseosos en el proceso. Propiedades físicas y químicas de los residuos. Operaciones de depuración de residuos pastero-papeleros. Equipos y aparatos utilizados en la depuración y tratamiento de residuos pastero-papeleros, sus partes integrantes y flujos. Características químicas de las operaciones de depuración y tratamiento de residuos pastero-papelero. Legislación aplicable a la industria pastero-papelera.

3. Supervisión de las instalaciones térmicas

Operaciones de producción y transferencia de energía térmica: Sistemas de producción de energía térmica, combustibles y otras fuentes de energía alternativa. Producción de vapor de agua: Tipos de vapor y utilización de los mismos, propiedades termodinámicas. Equipos de producción de energía térmica: Calderas de vapor y hornos. Operaciones de puesta en marcha, régimen normal y parada de los equipos. Transmisión de calor. Equipos de intercambio de calor. Refrigerantes y condensadores. Aplicaciones de la transferencia de calor. Equipos de producción de frío. Diferenciación de las principales técnicas y equipos de producción, de conservación, de distribución, de transmisión, de recuperación y de utilización de la energía térmica en un proceso químico.

Cogeneración de energía en la industria pastero-papelera: Principios básicos de la cogeneración y aplicaciones prácticas. Equipos utilizados. Descripción y funcionamiento. Operaciones de puesta en marcha, régimen normal y parada de los equipos. Principales esquemas y disposiciones técnicas aplicables a la industria pastero-papelera. Acondicionamiento de agua, aire, vapor y otros gases El agua: Su presencia e influencia en el proceso pastero-papelero. Nomenclatura aplicada según su procedencia y características. Determinación de la calidad del agua. Tratamientos previos del agua para proceso y Equipos de depuración y su funcionamiento. Tratamiento del agua para calderas. Equipos y funcionamiento. Tratamientos del agua de vertido. Equipos y funcionamiento. Aire y otros gases: Tratamiento, transporte y distribución del aire para diferentes usos. Compresores. Usos del aire comprimido. Aire húmedo. Presencia en el proceso químico. Otros gases utilizados en industria pastero–papelera. Determinación de la relación entre las propiedades de los gases y sus usos y aplicaciones en el proceso pastero-papelero.

4. Regulación y control de procesos en la industria pastero-papelera y en la de acabados relacionados

Principios básicos de regulación y control. Control distribuido (computadores de proceso). Tipos de acciones y sistemas de regulación. Simbología y terminología. Nuevas tendencias en instrumentación y aplicación de sistemas concretos. Análisis de los principios y sistemas básicos de regulación y control empleados en el proceso químico. Transporte y distribución de materias sólidas, líquidas y gaseosas. Mecánica de fluidos y sus aplicaciones: Estática de fluidos y sus aplicaciones. Medida industrial de temperatura, presión, nivel y caudal. Análisis de las propiedades estáticas y dinámicas de fluidos, interpretando las leyes y principios por las que se rigen. Dinámica de fluidos y sus aplicaciones. Regímenes de circulación. Teorema de Bernouilli aplicado a movimiento de fluidos.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna– Laboratorio de análisis de 45 m².
- Taller de química industrial de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión de los equipos y de las operaciones auxiliares del proceso pastero-papelero, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 6: GARANTÍA DE LA CALIDAD EN LA OBTENCIÓN DE PASTAS, EN LA FABRICACIÓN DE PAPEL Y CARTÓN, y EN SUS ACABADOS

Nivel: 3

Código: MF1556_3

Asociado a la UC: Garantizar la calidad en la obtención de pastas, en la fabricación de papel y cartón, y en sus acabados

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar la aplicación del sistema de control de calidad a los procesos de obtención de pastas, papel o cartón, y sus acabados.

CE1.1 Describir la función de la gestión de calidad identificando sus elementos y la relación con los objetivos de la empresa y la productividad.

CE1.2 A partir de un supuesto suficientemente caracterizado, identificar la influencia de los parámetros de calidad en la obtención de los distintos productos finales con la calidad requerida.

CE1.3 Identificar la influencia de los parámetros de calidad en la fabricación de pasta, papel o cartón y de productos de papel o cartón.

CE1.4 Identificar la metodología y técnicas del control de calidad de la industria de fabricación de pasta, papel o cartón, y de sus acabados.

CE1.5 Interpretar las Normas UNE, EN, ISO, TAPPI y otros métodos de ensayo, así como ensayos propios de algunas empresas, no normalizados.

CE1.6 Elegir, en un caso práctico, de entre varias opciones, las responsabilidades y tareas propias de las distintas figuras profesionales que en la fabricación de pasta, papel o cartón y sus acabados.

CE1.7 Adaptar un programa de control de calidad aplicable al proceso pastero-papelero:

- Justificar el control de calidad como una parte integrante de la gestión de la calidad, situándolo en el lugar del proceso que le corresponda y determinando la importancia que tiene.
- Identificar las materias primas y auxiliares que intervienen en un proceso pastero-papelero obteniendo fichas de especificaciones de calidad y los sistemas de comprobación de calidad para cada una de ellas.
- Caracterizar los métodos de determinación de los parámetros representativos de la calidad de pastas celulósicas, papel o cartón y sus acabados.
- Relacionar, en un supuesto práctico, debidamente caracterizado, los datos recogidos del proceso con las características finales de la pasta, papel o cartón y de productos o sus acabados, comparando dichos valores con las consignas establecidas y explicar cómo se procede a su registro.

C2: Relacionar la correcta fabricación de una pasta, papel o cartón, y sus acabados con las operaciones de toma de muestras de las materias primas y auxiliares, de los productos intermedios y de los finales en la fábrica correspondiente.

CE2.1 Distinguir los principales métodos utilizados para el muestreo manual o automático de materias primas y auxiliares, de pasta, papel o cartón, y de sus acabados en el proceso de fabricación.

CE2.2 Identificar los equipos e instrumentos para la toma de muestras según el lugar y estado de las materias primas y auxiliares, de la pasta, papel o cartón y de sus acabados.

CE2.3 Efectuar el procedimiento de toma de muestra, introduciéndola en el envase adecuado, etiquetándola y conservándola en las condiciones requeridas en función de los ensayos o análisis a realizar en las mismas.

CE2.4 Establecer la frecuencia y número de muestras, así como las condiciones especificadas en un procedimiento de toma de muestras, que se incorpora al de fabricación.

CE2.5 A partir de un diagrama de flujo, identificar los puntos de toma de muestra y determinar los ensayos y análisis que deben ser realizados.

CE2.6 Caracterizar los límites de rechazo y conformidad para cada supuesto de calidad y condiciones de fabricación de pasta, papel o cartón y de sus acabados.

C3: Controlar la calidad en proceso de la fabricación de pasta, papel o cartón y de sus acabados valorando los resultados de los ensayos y análisis.

CE3.1 Identificar los principales parámetros que definen la calidad de la pasta, papel o cartón, y de los productos y artículos de papel o cartón en función del uso a que se destinan.

CE3.2 Identificar las normas o métodos de ensayo para cada uno de los citados parámetros así como las condiciones de acondicionamiento en humedad y temperatura para el laboratorio de ensayos.

CE3.3 Efectuar a pie de proceso, con la ayuda de aparatos de ensayos físicos y manipulando correctamente las muestras los ensayos o análisis correspondientes.

CE3.4 Interpretar los resultados de los ensayos y reconocer los límites de aceptación o rechazo.

CE3.5 Comparar los resultados anteriores con las especificaciones establecidas para el tipo de pasta, papel o cartón y de sus acabados de que se trate o con lo solicitado por el cliente.

CE3.6 Representar en distintos gráficos de control los valores obtenidos, señalando la tendencia y marcha del proceso y anticipándose a posibles desviaciones.

- C4: Determinar las correcciones a efectuar en el proceso para asegurar las características de la pasta, papel o cartón y de sus acabados, en función de los datos de calidad aportados por el laboratorio, los sensores y los ensayos a pie de máquina.
- CE4.1 Identificar los principales parámetros que definen la calidad del producto intermedio o final, y que tienen relación con las condiciones de fabricación.
- CE4.2 Relacionar los datos obtenidos en el laboratorio con los de los sensores en continuo o puntuales, y con los de posibles ensayos sencillos efectuados a pie de máquina.
- CE4.3 Evaluar la validez de los datos anteriores y rechazar los posibles datos erróneos o no significativos.
- CE4.4 Efectuar hipótesis sobre las causas de desviación del proceso que los datos de un supuesto suficientemente caracterizado puedan sugerir.
- CE4.5 Tomar decisiones, a partir de informaciones propuestas, sobre posibles modos de corregir las desviaciones de calidad debidas al proceso de fabricación.
- CE4.6 Describir la manera de actuar sobre el proceso para corregir las desviaciones de calidad detectadas.
- C5: Elaborar informes técnicos de las características de pastas, papeles o cartones, y de sus acabados como productos de entrada al proceso o ya terminados, incluyendo el tratamiento de datos, técnicas estadísticas y representaciones gráficas.
- CE5.1 Interpretar la precisión obtenida en un conjunto de datos respecto al método e instrumentos utilizados.
- CE5.2 Diferenciar la exactitud de los datos experimentales respecto a la precisión del instrumento.
- CE5.3 Determinar posibles errores y sus causas según el tipo de instrumento y de método de ensayo o análisis utilizado.
- CE5.4 Construir tablas, partiendo de datos semejantes a la realidad de la fabricación pastero-papelera y representarlos gráficamente, realizando los cálculos necesarios.
- CE5.5 Comparar resultados obtenidos con documentos técnicos de parámetros de la fabricación de pasta, papel o cartón, y de productos o artículos de papel o cartón, identificando las desviaciones sobre las previsiones.
- CE5.6 Evaluar los resultados obtenidos, discriminando aquellos valores que pueden ser aceptados de los que deben ser rechazados
- CE5.7 Realizar el informe pertinente a los resultados anteriores, con la terminología y simbología propias del sector pastero-papelero.
- CE5.8 Revisar toda la documentación relativa al lote o pedido fabricado.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.2, CE1.5 y CE1.7; C2, respecto a CE2.2, CE2.3 y CE2.4; C4, respecto a CE4.2 y CE4.3; C5 respecto a CE5.8.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla. Demostrar un buen hacer profesional. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Supervisión del control de calidad a pie de máquina en proceso pastero-papelero

Sistemas de comprobación de la calidad de materias primas y productos finales en la fabricación de pasta, papel o cartón y de productos, y artículos de papel o cartón. Normas y documentación asociada al control de calidad pastero-papelero (EN, UNE, ISO, TAPPI y otras internacionales aplicables). Métodos manuales, automáticos o de campo para determinación de los parámetros de calidad de la materia en proceso. Objetivos y elementos de un plan de inspección para garantizar la calidad.

2. Técnicas de muestreo en proceso. Elaboración de informes

Técnicas estadísticas. Aplicaciones estadísticas al control de calidad y a la toma de muestras. Métodos de muestreo. Equipos e instrumentos utilizados en la toma de muestras. Normas de seguridad y buenas prácticas de laboratorio en la toma y preparación de las muestras.

Relación entre datos a pie de máquina, laboratorio y sensores en continuo. Análisis de resultados en relación al proceso y a su utilización.

Tratamiento de la documentación y datos. Métodos de archivo de datos y documentos. Informes y registros. Estructura y elementos de un informe en función de los objetivos del mismo.

3. Características físicas y biológicas. Ensayos físicos, y fisicoquímicos y análisis micrográficos sobre materias primas y auxiliares, en la fabricación de pasta, papel o cartón y de sus acabados

Características físicas y físico-químicas de los papeles y cartones y productos químicos que intervienen en la fabricación del papel y cartón: Definición de las características (ópticas, mecánicas, superficiales, de absorción, imprimabilidad, estabilidad dimensional, porosidad, entre otras). Relación con el proceso de fabricación de papel y cartón y utilización posterior. Clasificación de papeles y cartones. Ensayos físicos y físico-químicos de control de calidad en proceso, características físicas y ensayos en fabricación de pasta, papel o cartón y de sus acabados

Características biológicas de pastas, papeles, cartones y materiales auxiliares. Técnicas micrográficas de caracterización microscópica de pastas, papeles, cartones, cargas y manchas.

Ensayos físicos y físico-químicos de control de calidad en procesos de pasteado. Ensayos sobre madera y otras materias primas celulósicas. Ensayos sobre pastas. Consistencia, grado de refinado, viscosidad, entre otras. Propiedades de las pastas. Ensayos físicos y físico-químicos en pastas recicladas y productos auxiliares: Métodos y equipos utilizados. Unidades de medida y expresión de resultados.

4. Técnicas básicas para el análisis químico, características químicas y análisis de pastas, papel, cartón y de sus acabados y de sus vertidos

Componentes químicos de las materias primas, pastas, papeles y cartones y sus materiales auxiliares. Principales técnicas de análisis químico e instrumental utilizadas en control de calidad de materias primas, intermedias y finales en fabricación de pastas, papeles y cartones s. Composición química y propiedades de los papeles y cartones y sus productos auxiliares.

Análisis químico: Manipulación de materias y materiales propios de la fabricación de pasta, papel o cartón y de acabados de papel o cartón. Preparación de muestras, materiales y reactivos. Operaciones básicas en el laboratorio de química papelera. Métodos analíticos y procedimientos de análisis para medir los diferentes parámetros en los papeles y cartones.

Análisis químico clásico: volumetrías, gravimetrías, entre otros.

Análisis instrumental aplicado al papel, cartón y sus productos auxiliares: Conceptos básicos. Unidades de medida y expresión de resultados. Normas de seguridad, calidad y medioambientales aplicables al laboratorio de análisis químico y de ensayos físicos y físico-químicos.

Análisis de vertidos, residuos y subproductos en proceso pastero-papelero. Tipos de vertidos, residuos y subproductos en fabricación de pastas, papeles y cartones. Controles a realizar en los mismos. Relación de los resultados con la calidad y el impacto ambiental.

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de tecnología pastero-papelera de 90 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la garantía de la calidad en la obtención de pastas, en la fabricación de papel y cartón, y en sus acabados, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 7: NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES DEL PROCESO QUÍMICO

Nivel: 3

Código: MF0579_3

Asociado a la UC: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales del proceso químico

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Caracterizar los riesgos asociados a la actividad industrial.

CE1.1 Clasificar los procesos industriales desde la perspectiva de la seguridad, identificando los tipos de riesgos asociados.

CE1.2 Analizar las medidas de seguridad en el trabajo y de higiene industrial.

CE1.3 Identificar los riesgos asociados a los distintos puestos de trabajo, determinando aquellos que inciden especialmente en colectivos sensibles.

CE1.4 Determinar las principales causas de accidentes en la actividad industrial, su clasificación y los estudios que se emprenden para determinar sus causas.

CE1.5 Identificar las medidas de seguridad en operaciones rutinarias con escaleras, carretillas, cargas y descargas y equipos móviles.

CE1.6 Definir las condiciones del ambiente de trabajo y las normas de seguridad asociada al mismo.

CE1.7 Describir las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial.

C2: Evaluar los riesgos propios de las plantas químicas y de producción y distribución de energía y servicios auxiliares.

CE2.1 Definir los principales riesgos asociados a las plantas químicas (incendio, explosión, nubes tóxicas y otros).

CE2.2 Clasificar los productos químicos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad, identificando la simbología asociada al producto.

CE2.3 Describir las principales formas de intoxicación y los medios de protección empleados para su prevención.

CE2.4 Efectuar un esquema de las principales señalizaciones de seguridad de la industria química.

CE2.5 Identificar los riesgos propios de los equipos, máquinas e instalaciones de la industria química, especialmente de los que trabajan a presión.

CE2.6 Analizar las fichas de seguridad y de intervención de los productos químicos más usuales.

CE2.7 Analizar la legislación de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.

C3: Identificar los sistemas, dispositivos y medidas de seguridad y prevención de las instalaciones químicas y de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares.

CE3.1 Describir los principales sistemas fijos de detección, sensores y otros sistemas de alarma, justificando su distribución en las instalaciones del proceso.

CE3.2 Justificar la necesidad de sistemas de alivio y válvulas de seguridad como medida de protección de las instalaciones.

CE3.3 Identificar los diferentes agentes de extinción, los equipos e instalaciones de extinción y sus aplicaciones específicas.

CE3.4 A partir de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad: identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control, explicando la función de los sistemas de alarma y justificar la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.

C4: Establecer los medios necesarios para la observación de las medidas de protección del ambiente.

CE4.1 Caracterizar las principales medidas sobre contaminantes y su monitorización.

CE4.2 Justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes.

CE4.3 Clasificar los contaminantes ambientales por su naturaleza, composición y efectos.

CE4.4 Analizar las normas y procedimientos ambientales aplicables a todas las operaciones de la planta química.

CE4.5 Describir los parámetros de posible impacto ambiental y la prevención del mismo.

C5: Interpretar y aplicar los planes de emergencia en las situaciones donde se requiera.

CE5.1 Interpretar los planes de emergencia aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

CE5.2 Describir los planes de emergencia medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

CE5.3 Describir los documentos o trámites que aseguran la correcta notificación de la situación de emergencia, para tomar las medidas oportunas.

CE5.4 Identificar las acciones a realizar y coordinar frente a los derrames o emisiones que se produzcan.

CE5.5 Reconocer los criterios de activación de los planes de emergencia, en función de la categoría del accidente.

CE5.6 Analizar las exigencias legales y normativas asociadas a los casos de emergencia.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto al CE1.2 y CE1.3; C2 respecto al CE2.5; C3 respecto al CE3.1; C4 respecto al CE4.2; C5 respecto al CE5.1 y CE5.2.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla. Demostrar un buen hacer profesional. Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa. Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:**1. Seguridad y prevención de riesgos en plantas químicas**

Medidas y medios de protección. Normas de correcta fabricación. Normativa española sobre prevención de riesgos ambientales. Los riesgos laborales (accidente de trabajo; enfermedad laboral). Prevención de riesgos (seguridad en el trabajo, higiene industrial). Tipos de riesgos (mecánicos, químicos, eléctricos, biológicos, otros). Identificación de riesgos en el puesto de trabajo (guía de identificación, riesgos para colectivos sensibles). Evaluación del riesgo (niveles de riesgo, cuantificación del riesgo). Causas de los accidentes, catalogación e investigación de accidentes.

Seguridad en operaciones (escaleras, herramientas, cargas, equipos móviles, carretillas elevadoras, otras). Investigación de accidentes. Árbol de causas.

2. Riesgos en plantas químicas y auxiliares

Principales riesgos en plantas químicas (incendio y explosión, riesgo químico, nubes tóxicas, ambiente de trabajo). Riesgos de los productos químicos (ácidos, bases, disolventes, productos inflamables, explosivos, metales pesados, contaminantes). Incompatibilidades en almacenamiento, manejo y envasado; precauciones contra corrosión, contaminación y derrames. Límites de toxicidad, inflamabilidad y otras. Formas de intoxicación: Ingestión, cutánea, ocular, gases y respiración, sensibilización. Ficha de seguridad de materiales. Reactividad química y tabla de inter-reatividad.

Nubes tóxicas (Dispersión, persistencia, actuación colectiva, medidas de protección). Ambiente de trabajo (grado de exposición, límites, protección, medida y monitorización).

3. Riesgos de incendios en planta química

Tetraedro del fuego; mecanismos de extinción; clasificación de los fuegos; efectos del fuego (explosión).

Agentes extintores: gases (anhídrido carbónico (CO₂), nitrógeno (N₂), hidrocarburos halogenados); líquidos (agua, espumas); sólidos (bicarbonato sódico y potásico, fosfato amónico). Equipos e instalaciones de extinción: Instalaciones fijas (agua, CO₂, Alón, espuma), equipos móviles (mangueras, lanzas, monitores portátiles, formadores de cortina, extintores). Técnicas de extinción: organización, coordinación y dirección de equipos en la lucha contra incendios.

4. Protección personal y de las instalaciones en planta química

Equipos de protección individual (tipos y clases de protección individual). Ergonomía (posturas en trabajo administrativo, izado de cargas y otros). Detectores de gases y otras instalaciones fijas de detección. Válvulas de seguridad, sistemas de alivio y antorchas. Sensores y sistemas de alarma. Prevención de fugas y derrames. Planificación de trabajos.

5. Primeros auxilios en industria química

Quemaduras; contusiones; heridas; hemorragias; fracturas; asfixia y respiración artificial; intoxicación; accidentes eléctricos; masaje cardiaco (a corazón cerrado); traslado de accidentados.

6. Legislación en seguridad en planta química

Directiva de sustancias peligrosas. Directiva de accidentes mayores (Seveso II). Directiva de biocidas y plaguicidas. Etiqueta de sustancias y preparados; Pictogramas de peligrosidad; frases de riesgo; frases de precaución. Códigos de colores, numeración de tuberías y anagramas.

7. Contaminación ambiental en industria química

Partículas en el aire. Gases contaminantes (emisión y escapes). Contaminantes en agua (orgánicos, inorgánicos, metales, calentamiento). Residuos sólidos (tipos de residuos, tipos de tratamientos).

Medidas y monitorización de contaminantes (COV, DBO, DQO, sólidos en suspensión, opacidad, otros).

8. Legislación y gestión ambiental en planta química

Aspectos básicos de la gestión ambiental. Producción y desarrollo sostenible; evaluación del impacto ambiental. Certificados y auditorías ambientales: ISO 14000, IPPC (Reglamento de Prevención y Control Integrado de la Contaminación), Directiva de residuos; Directiva de envases y residuos de envases).

9. Actuación ante emergencias en planta química

Categorías de accidentes, criterios de activación de planes de emergencia. Información en caso de emergencia: Exigencia legales y normativas. Organización en el plan de emergencia interior; estructura del plan de emergencia exterior; planes de ayuda mutua. Planes de emergencia por contaminación ambiental. Simulacros y entrenamiento para casos de emergencia.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de química industrial de 90 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con seguridad y ambiente que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico y de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO CDLXXX

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: ORGANIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS Y REALIZACIÓN DE SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS

Familia Profesional: Química

Nivel: 3

Código: QUI480_3

Competencia general:

Organizar y participar en las operaciones del proceso biotecnológico de obtención de productos y realización de servicios, entendiendo por ellos, los resultados o la información generada mediante medios biotecnológicos, mejorando productos o controlando y supervisando el óptimo funcionamiento de instalaciones y equipos en los procesos, cumpliendo y haciendo cumplir los procedimientos normalizados de trabajo, las condiciones de seguridad, salud laboral y protección ambiental establecidas.

Unidades de competencia:

UC1557_3: Organizar la fabricación de productos de base biológica y el desarrollo de servicios biotecnológicos.

UC1537_3: Obtener e intercambiar datos biotecnológicos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática.

UC0577_3: Supervisar los sistemas de control básico.

UC0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización.

UC1558_3: Garantizar la calidad del proceso de obtención de productos y servicios biotecnológicos.

UC1541_3: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Este profesional ejercerá su actividad en empresas biotecnológicas de carácter público o privado, donde desarrollará su labor en el área de obtención de productos y realización de servicios biotecnológicos, tanto en aquellos sectores donde se empleen tecnologías que supongan el uso de organismos vivos o sus componentes, siendo ésta sea su principal actividad, como en aquellas otras que aún no siendo su actividad principal, puedan innovar con técnicas biotecnológicas algunos productos y procesos.

Sectores productivos:

Sector biotecnológico, farmacéutico, cosmético, químico, agroalimentario, recursos energéticos, minería y medio ambiente, y otros sectores donde estas tecnologías sean utilizadas.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Jefe de equipo de biorreactor.

Jefe de equipo de procesos de extracción y purificación de productos biotecnológicos.

Jefe de equipo de sala blanca en biotecnología.

Supervisor de área de procesos y servicio biotecnológico.

Supervisor de seguridad en procesos biotecnológicos.

Formación asociada: (690 horas)

Módulos Formativos

MF1557_3: Organización de la fabricación de productos de base biológica y del desarrollo de servicios biotecnológicos. (150 horas)

Mf1537_3: Bioinformática. (120 horas)

MF0577_3: Sistemas de control básico de procesos. (150 horas)

MF0578_3: Sistemas de control avanzado y de optimización de procesos. (120 horas)

MF1558_3: Garantía de calidad del producto biotecnológico en proceso. (90 horas)

MF1541_3: Normas de seguridad y ambientales en biotecnología. (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: ORGANIZAR LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BASE BIOLÓGICA Y EL DESARROLLO DE SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS

Nivel: 3

Código: UC1557_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Aplicar y ajustar las características del proceso o del servicio biotecnológico siguiendo las normas de correcta fabricación y realización del servicio para alcanzar la calidad requerida, bajo supervisión.

CR1.1 Las normas de correcta fabricación y de realización del servicio se aplican en la organización y programación de la producción u obtención del servicio, para garantizar la calidad del producto final.

CR1.2 Las normas de correcta fabricación y de realización del servicio se emplean, según el plan establecido, en la elaboración de los procedimientos normalizados de trabajo sobre la identificación, recepción, manipulación, muestreo, almacenamiento, procesos, equipos, instalaciones, entrenamientos y otros.

CR1.3 Las normas de correcta fabricación y de realización del servicio, se cumplen en la elaboración de la documentación requerida en los procesos.

CR1.4 Las normas de correcta fabricación y de realización del servicio, se aplican en el tratamiento de desviaciones e incidencias, comunicándolas al superior jerárquico, de acuerdo a procedimientos.

CR1.5 El producto y el servicio final obtenido se registra, edita, descarga, recoge, etiqueta, traslada y/o almacena, de acuerdo a las instrucciones y procedimientos escritos, asegurándose que se ha tomado una muestra representativa del lote cuando así se precise.

RP2: Organizar y planificar el trabajo del personal del área de proceso a su cargo en las operaciones necesarias en el proceso biotecnológico siguiendo instrucciones de su superior jerárquico.

CR2.1 El trabajo diario en el proceso se organiza en función de la planificación, estableciendo la secuencia en que deben realizarse las operaciones, así como los momentos de inicio y fin de cada operación del proceso, incluyendo los períodos de reposo, de trabajo y de espera del personal, siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.

CR2.2 Las tareas y responsabilidades se asignan a cada persona de acuerdo con sus conocimientos y aptitudes.

CR2.3 El trabajo en equipo se impulsa para mejorar el rendimiento y clima de laboral, mediante el intercambio de experiencias y las dificultades presentadas se abordan de forma conjunta y sistemática, según normas establecidas.

CR2.4 La aplicación de sistemas automáticos para facilitar el proceso y evitar el trabajo manual, se proponen con el fin de disminuir los posibles errores sistemáticos por manipulación repetitiva.

CR2.5 Los criterios de optimización se tienen en cuenta con vistas a la mejora de la productividad, economía y seguridad, así como, para fijar la secuencia de las

operaciones en todos y cada uno de los componentes de los sistemas de análisis y fabricación.

CR2.6 Las relaciones con otros departamentos como planificación, mantenimiento, almacenes, seguridad y en especial laboratorio, se mantienen de modo habitual, de acuerdo a los criterios definidos en la empresa y se fomenta la participación en el desarrollo de proyectos e implantación de innovaciones.

CR2.7 La formación requerida por el personal a su cargo se planifica de acuerdo con las necesidades identificadas y en función de los objetivos previstos en el proceso biotecnológico.

RP3: Establecer el flujo de materiales y documentos para el óptimo desarrollo del proceso biotecnológico, informando y formando al personal a su cargo.

CR3.1 Los materiales biotecnológicos se reciben, ordenan y referencian, siguiendo normas y se facilitan en la secuencia de operaciones prevista, hasta que se obtenga el producto o servicio terminado.

CR3.2 La información requerida por el personal se prevé al inicio del proceso productivo, y se dispone en tiempo y forma para asegurar la calidad de la producción.

CR3.3 Las actividades de formación del personal a su cargo se realizarán en el proceso de producción, incrementándose por la presencia de innovaciones o en las incorporaciones de nuevos operarios.

RP4: Recoger registros y datos, efectuando los cálculos necesarios y cumplimentando la correspondiente guía del proceso biotecnológico.

CR4.1 La guía de proceso responde de forma concisa al objetivo de documentar la obtención del producto o servicio biotecnológico y contiene toda la información para asegurar la trazabilidad del proceso y se participa en su elaboración según los requisitos establecidos.

CR4.2 Los cálculos sobre los equipos y procesos se realizan, siguiendo la guía del proceso, en cuanto a balance de materia y energía, dosificación de materias primas o reactivos y determinación de costes y rendimientos.

CR4.3 Los registros y datos se indican con la precisión y exactitud requeridas, utilizando la terminología y unidades adecuadas.

CR4.4 Los parámetros requeridos tienen una presentación clara, se registran en los soportes establecidos, y se comparan frente a las especificaciones establecidas en la guía de proceso.

CR4.5 Las incidencias y desviaciones acaecidas durante el proceso se registran, así como las acciones emprendidas para su corrección o tratamiento y su resultado, habiendo sido comunicadas en tiempo y forma a su superior jerárquico en función de su gravedad.

RP5: Clasificar, mantener, distribuir y archivar la documentación técnica para su uso en la unidad de proceso, o para realizar el soporte técnico a otros departamentos, de acuerdo a la planificación prevista por su superior jerárquico.

CR5.1 La guía de proceso se cumplimenta, revisa y entrega a su superior para su aprobación en el plazo adecuado y respondiendo a los criterios de calidad requeridos.

CR5.2 La documentación de los registros se archiva y conserva de forma íntegra durante el tiempo establecido.

CR5.3 Todos los documentos de uso se actualizan periódicamente, retirándose los anteriores, para una adecuación a las necesidades de la producción.

CR5.4 La documentación técnica necesaria se prepara, en su nivel de responsabilidad, para la comercialización del producto o el servicio biotecnológico, y en caso necesario, se transmite a los clientes.

CR5.5 Los documentos técnicos se clasifican y codifican, según los procedimientos establecidos, guardando estrictamente las medidas de confidencialidad.

CR5.6 La información del proceso y manejo de equipos se registra, actualiza y documenta para asegurar la comprensión de la misma por parte del personal afectado.

RP6: Verificar y aprobar la limpieza, desinfección y mantenimiento de uso de los equipos e instalaciones, solicitando las acciones complementarias oportunas de acuerdo a los procedimientos establecidos, sino están en su área de responsabilidad.

CR6.1 La limpieza y/o desinfección en las operaciones del proceso se comprueba para asegurar que cumplen las especificaciones de la guía de obtención del producto o servicio.

CR6.2 El desmontaje y limpieza de los equipos e instalaciones se lleva a cabo, cuando es preciso, al establecer una nueva campaña, evitando las contaminaciones cruzadas.

CR6.3 Las partes fijas de la máquina y otro instrumental y el área de proceso se verifican en cuanto al estado de limpieza y/o desinfección.

CR6.4 Los signos de deterioro, desgaste o mal funcionamiento de equipos, se identifican, anotan y transmiten al responsable de mantenimiento, cuando no puedan ser solucionados por su equipo de trabajo.

CR6.5 La clase del área o sala se controla en cuanto a su limpieza y/o desinfección cumpliendo las normas de seguridad y salud laboral.

CR6.6 La limpieza, desinfección y orden se asegura según normas en el área de la unidad de proceso, y el área de trabajo se mantiene en todo momento libre de productos o elementos ajenos al proceso.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos informáticos, simuladores y equipos de entrenamiento. Cuadros de control. Medios de registro manual o electrónico de datos.

Productos y resultados:

Información con especificaciones técnicas de productos y procesos, normas de trabajo o de métodos establecidos, tarifas de tiempos, listas de materiales, procedimientos normalizados de operación. Documentación clasificada, actualizada y en disposición de uso. Informes técnicos. Documentación general de proceso de fabricación y acondicionamiento de productos biotecnológicos, y proceso de obtención del servicio biotecnológico, y métodos de programación del proceso, métodos de elaboración de informes, métodos de clasificación de documentación. Cursos de formación específicos.

Información utilizada o generada:

Guía del proceso biotecnológico. Diagrama del proceso productivo y de obtención del servicio. Organigrama de la empresa. Programa del proceso. Procedimientos e instrucciones de operación. Documentación de productos, servicios, instalaciones y máquinas. Normas de correcta fabricación y buenas prácticas de documentación. Informes oficiales en general para autoridades regulatorias. Certificados de organismos genéticamente manipulados. Informes de planes de contención y emergencia. Normas de correcta obtención del servicio. Manual de funcionamiento de máquinas o equipos y servicios auxiliares. Procedimientos de limpieza normalizada y referenciada. Diagramas, planos y esquemas de equipos e instalaciones. Informes de optimización. Esquemas de protección de la planta y su distribución. Normas de seguridad e higiene personal individual. Normas de prevención de riesgos. Manual de mantenimiento y programa de mantenimiento de uso. Procesos discontinuos y continuos con procedimientos normalizados. Métodos propios de elaboración de productos y servicios biotecnológicos. Instrucciones escritas de operación y de toma de muestra. Procedimientos de actuación de áreas limpias, zonas estériles y de citotóxicos. Procedimientos de operación con productos volátiles. Procedimiento de

funcionamiento y cambio de formato de equipos. Procedimiento de análisis en proceso. Esquemas de servicios de planta y su distribución. Gráficos, cartas de control y registros de los parámetros de proceso. Leyes y normas propias del sector al que se refiere el proceso biotecnológico. Informes de secuenciación de ácidos nucleicos. Documentación completa del lote.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: OBTENER E INTERCAMBIAR DATOS BIOTECNOLÓGICOS USANDO REDES TELEMÁTICAS Y TÉCNICAS DE BIOINFORMÁTICA

Nivel: 3

Código: UC1537_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Comprobar, de acuerdo a su responsabilidad, el funcionamiento de los equipos y de los programas informáticos necesarios para el procesamiento y la integridad de los datos biotecnológicos.

CR1.1 Los manuales, diagramas y esquemas que tratan de los ordenadores, equipos y programas de software se identifican e interpretan, comunicando la información solicitada en el plan de trabajo.

CR1.2 Los componentes de los equipos y de la instalación del sistema informático se revisan para distribuir la información biotecnológica solicitada.

CR1.3 El funcionamiento de los equipos y programas de software se revisa mediante las herramientas de comprobación, adecuadas en cada caso, a fin de asegurar su correcto funcionamiento, siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.4 Las anomalías surgidas se detectan e identifican, comunicando las incidencias siguiendo procedimientos establecidos.

CR1.5 Las medidas de mantenimiento de los sistemas informáticos se aplican para garantizar la integridad de los datos, evitando redundancias, y recuperando, en caso de necesidad, los datos mediante copias de seguridad.

RP2: Seleccionar, clasificar e integrar la información biotecnológica relevante, siguiendo instrucciones, utilizando herramientas de software específicas y métodos computacionales, realizando consultas, para ordenarla en formatos manipulables.

CR2.1 La realización de las determinaciones y procedimientos normalizados en biotecnología se comprueba que corresponden a una ajustada identificación y caracterización de la información de acuerdo al procedimiento establecido.

CR2.2 La identificación y caracterización de la información se prepara en bases de datos para ser usada como soporte y modelado de los procesos biológicos.

CR2.3 La información biotecnológica obtenida y su conocimiento generado, se ordena y clasifica para así poder utilizarlo en nuevos desarrollos, productos o servicios.

CR2.4 Las herramientas de software específicas se utilizan de acuerdo a requerimientos técnicos establecidos.

CR2.5 La integración de la información biotecnológica se realiza elaborando procedimientos normalizados de uso siguiendo las instrucciones recibidas.

RP3: Organizar los datos biotecnológicos de las bases de datos específicas, para facilitar el acceso de la información obtenida, en función de los requerimientos de su superior y distribuyendo la información solicitada según los procedimientos normalizados.

CR3.1 Los conjuntos de datos biotecnológicos resultantes se seleccionan, tratan y procesan de acuerdo con el análisis de las funcionalidades requeridas por los distintos departamentos implicados, para establecer relaciones entre la información dispersa y poder así analizarla en el contexto de un producto, proceso y servicio.

CR3.2 La información biotecnológica almacenada y/o generada se emplea para la realización de múltiples operaciones que pueden utilizarse en otras aplicaciones o archivar para el diseño de nuevos procesos, productos y servicios o en la mejora de las funcionalidades establecidas.

CR3.3 La información biotecnológica obtenida se transmite a quien corresponda de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR3.4 La información biotecnológica almacenada se garantiza su seguridad mediante la elaboración periódica de copias de seguridad siguiendo procedimientos normalizados.

RP4: Documentar y comunicar la información biotecnológica relevante, de acuerdo a los procedimientos establecidos, dando garantía de la veracidad de los datos y la trazabilidad de los registros de las bases de datos que los contienen.

CR4.1 Los sistemas de consulta empleados se justifican, la secuencia de modificación de la programación se clasifica y ordena, los documentos técnicos obtenidos se codifican y archivan siguiendo los procedimientos establecidos para asegurar la trazabilidad.

CR4.2 Los resultados obtenidos se presentan para su verificación, en la forma y plazo previsto, al responsable y se entregan al solicitante en los plazos establecidos.

CR4.3 El resultado final de la consulta o servicio biotecnológico se transmite al responsable de acuerdo con los procedimientos que garanticen su validez.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipos informáticos conectados a Internet y periféricos. Sistemas operativos. Herramientas de navegación. Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico. Sistemas de control distribuido. Herramientas de software para diseño de bases de datos relacionales. Bases de datos de biología molecular. Lenguajes y programas especializados de utilización en biotecnología. Programas de estadística y de representación gráfica. Herramientas de depuración informática. Optimizadores de consultas.

Productos y resultados:

Bases de datos disponibles para su uso. Copias de seguridad de acuerdo con el plan de trabajo. Consultas personalizadas de acuerdo a requerimientos. Diseño de estrategias de búsquedas con motivos y perfiles de secuencia. Registros de actividad en la bases de datos. Procedimientos de selección en la importación y exportación de datos. Comparación de datos biotecnológicos. Consultas y sugerencias para la elección de rutas metabólicas.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Procedimientos de administración y operación de las Bases de Datos. Parámetros de configuración. Diseño de las Bases de Datos. Libro de registro de las copias de seguridad. Manuales de herramientas de búsqueda. Procesos de optimización y algoritmos aplicables en biotecnología. Programas relacionados con el análisis de secuencias de ácidos nucleicos y otras moléculas. Programas relacionados con análisis de variabilidad genética mediante marcadores moleculares. Técnicas estadísticas aplicables en biotecnología.

Generada: Adaptación lógica y física de las Bases de Datos. Recopilación de información básica de secuencias moleculares.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: SUPERVISAR LOS SISTEMAS DE CONTROL BÁSICO

Nivel: 3

Código: UC0577_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar, registrar y controlar la calidad de los productos en proceso o acabados, así como de vertidos, residuos y emisiones, a partir de datos aportados por el sistema de control.

CR1.1 El programa de control analítico se cumple puntualmente siguiendo los protocolos establecidos, y se realizan o encargan nuevos análisis de ciertos parámetros, cuando los resultados son contradictorios.

CR1.2 Los protocolos de toma de muestra establecidos se interpretan y aplican correctamente, y se ordena la toma de muestras extraordinaria, en aquellos casos en que los resultados sean contradictorios con la marcha normal del proceso químico.

CR1.3 Las muestras se toman de las sustancias, materiales o productos según criterios establecidos, identificándose convenientemente para asegurar su trazabilidad.

CR1.4 La utilización de instrumentos y reactivos es la adecuada y se realiza con la habilidad requerida para obtener los resultados con la precisión necesaria.

CR1.5 Los parámetros a analizar en los productos y su relación con el proceso y con el control del mismo, se identifican correctamente, según los procedimientos establecidos.

CR1.6 Los resultados de los análisis en planta o los remitidos por el laboratorio, se interpretan correctamente para su aplicación en el control del proceso.

CR1.7 Los resultados de los análisis realizados se comprueba que concuerdan con los valores que deben obtenerse a raíz de la marcha del proceso.

CR1.8 Los datos obtenidos de los sistemas de producción o de los productos controlados se supervisan y validan, registrándolos en el soporte previsto para ello y según procedimientos establecidos.

RP2: Supervisar los sistemas de control con la periodicidad establecida en el plan de trabajo.

CR2.1 El sistema de control del proceso se mantiene en perfecto estado de operación, realizando calibraciones de los sistemas de medida con la periodicidad establecida en el plan de mantenimiento.

CR2.2 Los elementos de regulación se encuentran en perfecto estado de operación, y se supervisa que efectúan la regulación del sistema en la dirección y proporción establecida.

CR2.3 El estado de los sistemas de medida y control de parámetros externos al proceso (medida de efluentes, de emisiones, de condiciones atmosféricas y otros), se comprueba y registra según procedimientos y con la frecuencia establecida o siempre que se detecte una anomalía.

CR2.4 Los sistemas de comunicación y alarma se comprueban que están en condiciones de operación y se mantienen en perfecto estado, realizando el mantenimiento previsto para ellos.

CR2.5 Las instrucciones u órdenes de mantenimiento necesarias se dan para reparar cualquier defecto de los sistemas de control, comunicación, alarma y vigilancia.

RP3: Controlar el proceso en las operaciones de puesta en marcha y parada según las funciones productivas del proceso químico.

CR3.1 Las consignas del sistema de control se suministran de acuerdo a los objetivos de fabricación y según la secuencia y los procedimientos establecidos.

- CR3.2 Las condiciones de equipos, máquinas e instalaciones se comprueban, para que sean acordes a las condiciones requeridas para la ejecución de los trabajos de fabricación.
- CR3.3 Las variables a controlar se comprueba que evolucionan dentro del rango de valores previstos para alcanzar los valores propios del proceso en marcha o de parada del mismo.
- CR3.4 Las condiciones de equipos, máquinas e instalaciones auxiliares al proceso principal se comprueban para que sean acordes a las condiciones requeridas y a la sincronización del proceso, supervisando la evolución de las variables que regulan dichos procesos auxiliares.
- CR3.5 Las instrucciones y peticiones necesarias para asegurar la evolución del proceso se transmiten, así como, las operaciones no realizables desde el sistema de control.
- RP4: Controlar el proceso en marcha normal bajo procedimientos establecidos y con sincronización de las operaciones.
- CR4.1 Las consignas del sistema de control siguen los planes de producción establecidos.
- CR4.2 Las variables controladas se mantienen en los valores previstos y se toman las medidas correctoras o las actuaciones precisas, cuando el sistema de control suministra una señal de alarma atendiendo a las señales de alarma que suministra el sistema de control.
- CR4.3 Las consignas se corrigen en función de las variaciones del proceso y de la interpretación de los resultados obtenidos en el plan de análisis.
- CR4.4 Las anomalías del sistema se detectan y se lanzan las órdenes de corrección necesarias, comprobando que dichas actuaciones consiguen reconducir el proceso.
- CR4.5 Los valores medidos que no resulten acordes con la información suministrada por el sistema de control, se detectan y se lanzan las órdenes necesarias para su comprobación y corrección.
- RP5: Manejar los sistemas de control de proceso y de servicios auxiliares para asegurar el plan de producción en cuanto a la calidad y cantidad de los productos químicos a obtener.
- CR5.1 La cantidad y calidad de los productos del proceso se controla y registra, comprobando se ajustan a las pautas del plan de producción.
- CR5.2 Las desviaciones de la producción respecto al programa previsto se detectan y anotan, apuntando las posibles causas de dichas desviaciones.
- CR5.3 Las desviaciones respecto a las pautas de calidad o de producción previstas se corrigen o, en su caso, se comunican a las personas responsables y en los soportes establecidos.
- CR5.4 Los niveles de calidad de los productos químicos obtenidos, o los servicios auxiliares producidos, se controlan para mantenerlos dentro de las especificaciones de producción.
- RP6: Controlar los efectos que el proceso químico o de producción de energía y servicios auxiliares puede causar al exterior.
- CR6.1 Los posibles efectos o consecuencias en la seguridad del proceso, en la salud de las personas y en la contaminación del medio ambiente se detectan a partir de los parámetros controlados, emprendiendo las acciones correctoras establecidas para ello o en su caso comunicándolo a sus superiores.
- CR6.2 Los efluentes, emisiones o generación de residuos que incidan directamente en el medio ambiente se controlan, emprendiendo las acciones correctoras o en su caso comunicándolo a sus superiores.
- CR6.3 Cualquier alteración posible o detectada que afecte gravemente a la seguridad o el medio ambiente, se comunica o alerta a las personas responsables.

CR6.4 El control del proceso asegura que la contaminación ambiental es mínima y que el proceso utiliza una cantidad de combustibles y energía adecuada.

RP7: Mantener relaciones fluidas con el resto de departamentos y con las personas a su cargo para mejorar la coordinación y asegurar la producción en cantidad, calidad y plazos establecidos.

CR7.1 Los responsables del departamento de control mantienen relaciones fluidas con el personal que va a intervenir en cada operación del proceso.

CR7.2 La colaboración con otros departamentos o equipos se realiza, para cubrir las necesidades de ambos, manteniendo comunicaciones fluidas.

CR7.3 La resolución de problemas se aborda de forma conjunta, relacionándose con otros departamentos de la empresa según las necesidades presentadas.

CR7.4 Las relaciones con los departamentos de calidad, planificación, mantenimiento, almacenes y seguridad entre otros, se mantienen de modo habitual, para asegurar la producción en cantidad, calidad y plazos establecidos.

CR7.5 Se aclaran, durante el relevo, las posibles dudas a las personas que se incorporan al puesto de trabajo, de forma que el cambio no suponga un factor de perturbación de la actividad productiva.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Elementos de regulación. Lazos de control con sensor, actuadores, transmisores y controladores. Panel de control con dispositivos de control lógico programable. Equipos e instrumentos de medida y ensayo (básculas, balanzas, termómetros, manómetros, caudalímetros, densímetros, pHmetros, otros); equipos y útiles de toma de muestras; sistemas de control local (transmisores, convertidores, reguladores neumáticos o electrónicos, sistemas digitales locales); elementos finales de control (convertidores, válvulas, actuadores, y otros); analizadores automáticos; analizadores en línea, sistemas de registro manual o informatizados; herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación. Sistemas de comprobación de la calidad de materias primas, productos auxiliares, productos acabados y efluentes del proceso.

Productos y resultados:

Hojas de registro cumplimentadas y cartas de control. Proceso químico bajo control y en estado estacionario. Proceso de producción de energía y de servicios auxiliares bajo control y en régimen estacionario. Muestras. Resultados de ensayos y análisis. Hojas de registro e informes técnicos.

Información utilizada o generada:

Diagrama de proceso. Diagrama de flujo de materia y energía. Procedimientos normalizados de operación. Sistemas de registro de datos. Datos sobre calidad de la materia en curso. Partes escritas e informatizados de control de calidad. Métodos de ajuste y sistemas de medida y control. Métodos de control de calidad. Normas y documentación asociada al control de calidad. Métodos manuales automáticos o de campo para determinación de los parámetros de calidad de la materia en proceso. Métodos de muestreo. Métodos de archivo de datos y documentos. Aplicaciones estadísticas al control de calidad. Normas de correcta fabricación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: SUPERVISAR Y OPERAR LOS SISTEMAS DE CONTROL AVANZADO Y DE OPTIMIZACIÓN

Nivel: 3

Código: UC0578_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Supervisar el estado del sistema de control avanzado, con la periodicidad establecida en el plan de trabajo.

CR1.1 Los elementos del sistema de control avanzado se mantienen operativos, realizando las calibraciones y comprobaciones requeridas con la frecuencia establecida o, siempre y cuando se detecten anomalías no atribuibles a otras causas, (resultado de análisis, variables medidas in situ y otras).

CR1.2 El estado de enlace con el control básico se mantiene de acuerdo a la situación del sistema y a la del proceso.

CR1.3 Los ordenadores y sistemas de control que incluyen control avanzado se supervisan cuando se hallan operativos.

CR1.4 Los equipos de control avanzado se supervisan y validan según procedimientos antes de conectarlos al sistema de control básico.

CR1.5 Los sistemas de vigilancia, comunicación y alarma se comprueban periódicamente, para garantizar que se encuentran en condiciones de operación.

CR1.6 Ante cualquier anomalía de funcionamiento se lanzan las peticiones de servicio necesarias para su comprobación y corrección.

RP2: Controlar las variables del proceso mediante el sistema de control avanzado para asegurar una producción en cantidad, calidad y tiempo.

CR2.1 Las consignas del sistema de control avanzado se fijan de acuerdo a los objetivos de fabricación y según la secuencia y los procedimientos establecidos.

CR2.2 Las condiciones de equipos, máquinas e instalaciones del proceso y de producción de energía y de otros servicios auxiliares se comprueban, para que sean acordes con las condiciones requeridas por el proceso de producción.

CR2.3 Las variables controladas se mantienen en los valores previstos, atendiendo a las señales de anticipación de anomalías que suministra el sistema de control avanzado.

CR2.4 Las instrucciones y peticiones necesarias para asegurar la correcta evolución del proceso se transmiten, en particular las relacionadas con operaciones no realizables desde el sistema de control, comprobando que dichas actuaciones consiguen reconducir el proceso a las condiciones establecidas.

CR2.5 Los valores aportados por analizadores en línea, muestras de laboratorio, ensayos in situ o cálculos del propio sistema se introducen en el sistema de control avanzado para validar los datos obtenidos, y asegurar un margen de confianza de los mismos.

CR2.6 El uso del sistema del sistema de control avanzado permite mantener la estabilidad del proceso, evita disfunciones mediante la detección anticipada de desviaciones y asegura que la producción se mantenga en el margen de calidad requerida.

RP3: Realizar el control del proceso para conseguir su optimización, y minimizar los riesgos y la contaminación medioambiental.

CR3.1 Los sistemas de optimización del proceso se mantienen operativos durante los periodos y situaciones del proceso previstos en los protocolos de fabricación.

CR3.2 Las variaciones de los valores externos al proceso necesarios para la optimización del proceso (precios, consumos, logística y otros), se introducen en el sistema avanzado de control.

CR3.3 La revisión de las restricciones del proceso, se tienen en cuenta, en cuanto a cantidad y calidad a producir, para optimizar el proceso.

CR3.4 Los sistemas de optimización on-line se conectan o desconectan del sistema de control adecuadamente según los procedimientos establecidos.

CR3.5 Los sistemas de optimización off-line se utilizan en la forma prevista.

RP4: Actuar en condiciones de emergencia de acuerdo a los planes previstos para evitar riesgos en las personas, en las instalaciones y en el medio ambiente.

CR4.1 Las actuaciones en caso de puesta en marcha, paradas, emergencias o marcha normal se realizan de acuerdo a los procedimientos, manuales, planes y criterios establecidos.

CR4.2 En caso de emergencia se actúa sobre el sistema de control según procedimientos de operación y de acuerdo a los planes de emergencia, para minimizar los efectos de las anomalías o para reconducirlas.

CR4.3 Los sistemas de comunicación y alarma se operan de acuerdo a los planes de emergencia, vigilando y validando la entrada y salida de información.

CR4.4 Se mantiene, en todo momento, la prioridad por la seguridad de las personas y el medioambiente.

RP5: Supervisar y mantener en orden y condiciones de trabajo la sala de control, asegurando la transmisión de la información relevante en el cambio de turno.

CR5.1 La normativa de seguridad y las condiciones higiénicas se supervisa que se cumple en la sala de control.

CR5.2 El cuarto de control cumple los requisitos de habitabilidad, iluminación, temperatura, ventilación y condiciones acústicas.

CR5.3 Los distintos sistemas de alarma y vigilancia remota (cámaras de televisión, radio, interfonos y otros), están en condiciones de operación y se comprueba su funcionamiento con la frecuencia establecida en el plan de mantenimiento.

CR5.4 La sala de control está limpia y libre de materiales residuales o de cualquier otro tipo de contaminación.

CR5.5 A través del soporte establecido se transfiere al relevo (turnos de trabajo), toda la información necesaria respecto al estado de equipos, proceso y trabajos de mantenimiento, asegurando la continuidad del proceso.

CR5.6 El turno de trabajo entrante es informado de las principales anomalías detectadas en el turno anterior y las acciones correctoras emprendidas, así como sobre la valoración de los efectos de dichas acciones.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Elementos de regulación. Lazos de control con sensor, actuadores, transmisores y controladores. Panel de control con dispositivos control lógico programable. Equipos e instrumentos de medida y ensayo (básculas, balanzas, termómetros, manómetros, caudalímetros, densímetros, pHmetros, otros); equipos y útiles de toma de muestras; sistemas de control local (transmisores, convertidores, reguladores neumáticos o electrónicos, sistemas digitales locales); elementos finales de control (convertidores, válvulas, actuadores, y otros); analizadores automáticos; analizadores en línea sistemas de registro manual o informatizados. Herramientas y útiles auxiliares. Sistemas de comunicación. Sistemas de comprobación de la calidad de materias primas, productos auxiliares, productos acabados y efluentes del proceso. Sistemas de control digital. Módulos de control, de cálculo u registro y monitores de visualización. Redes neuronales y sistemas de expertos. Sistemas de alarma, vigilancia y comunicación.

Productos y resultados:

Hojas de registro cumplimentadas y cartas de control. Proceso químico optimizado, bajo control y en estado estacionario. Proceso de producción de energía y de servicios auxiliares optimizado, bajo control y en régimen estacionario. Muestras. Resultados de ensayos y análisis. Hojas de registro e informes técnicos.

Información utilizada o generada:

Diagrama de proceso. Diagrama de flujo de materia y energía. Procedimientos normalizados de operación. Sistemas de registro de datos. Datos sobre calidad de la materia en curso. Partes escritas e informatizadas de control de calidad. Métodos de ajuste y sistemas de medida y control. Métodos de control de calidad. Normas y documentación asociada al control de calidad. Métodos manuales automáticos o de campo para determinación de los parámetros de calidad de la materia en proceso. Métodos de muestreo. Métodos de archivo de datos y documentos. Aplicaciones estadísticas al control de calidad. Normas de correcta fabricación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: GARANTIZAR LA CALIDAD DEL PROCESO DE OBTENCIÓN DE PRODUCTOS Y SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS**Nivel: 3****Código: UC1558_3****Realizaciones profesionales y criterios de realización:**

RP1: Supervisar el cumplimiento del plan de calidad biotecnológico establecido por la organización, interpretando adecuadamente el mismo, siguiendo los procedimientos establecidos y comunicando en su caso las desviaciones significativas a su superior jerárquico.

CR1.1 Todos los elementos del sistema de calidad de la empresa se identifican, conocen y difunden según el plan establecido, especialmente las normas que afectan al área de su responsabilidad.

CR1.2 Las intervenciones a realizar en las distintas fases del proceso de control de calidad –proveedores, recepción, proceso, producto o servicio– se establecen, siguiendo directrices de correctas prácticas de fabricación o realización de servicios –GMP, GLP, entre otras–.

CR1.3 Las acciones necesarias ante desviaciones previsibles se comunican a su inmediato superior y se desarrollan siguiendo GMP, GLP entre otras.

CR1.4 Las instrucciones generales que suponen la realización de múltiples operaciones más sencillas, se interpretan para asegurar la correcta obtención del producto o servicio biotecnológico.

CR1.5 Las instrucciones generales en las secuencias de operaciones de control de calidad se desarrollan en instrucciones precisas.

CR1.6 Las variables biológicas se ajustan en el proceso a los rangos de viabilidad y calidad requerida en los procedimientos establecidos.

RP2: Organizar el almacenamiento, clasificación y distribución de materiales, de acuerdo al procedimiento establecido, para asegurar el adecuado funcionamiento del proceso o del servicio biotecnológico.

CR2.1 Todos los documentos de recepción, almacenamiento y expedición se controlan y registran, de forma que se permita el control de existencias.

CR2.2 El almacén se distribuye siguiendo los criterios logísticos más adecuados para evitar riesgos y asegurar la calidad y la adecuada documentación del material.

CR2.3 Todo el material se etiqueta según un plan establecido y se clasifica para evitar confusiones en la distribución.

CR2.4 La clasificación se realiza bajo normas internas preestablecidas para permitir una gestión rápida de todo el material.

CR2.5 Las pesadas de materiales y/o las manipulaciones biotecnológicas se realizan en la zona prevista a tal fin y siguiendo procedimientos escritos.

CR2.6 La distribución de materiales se organiza de forma que, cada tipo y cantidad de materia o envase, se asigne en base a las necesidades del proceso biotecnológico, y todo el material distribuido se identifica de forma inequívoca y segura, para que no se produzcan contaminaciones ni deterioros.

CR2.7 Todos los materiales recepcionados se comprueban para verificar su conformidad con lo solicitado y se planifica la toma de muestras o ensayos prescritos por calidad.

CR2.8 Todos los materiales no empleados durante el proceso se cuantifican y redistribuyen para su posterior utilización o eliminación según protocolos definidos, registrando dichas operaciones asegurando el control de existencias.

RP3: Distribuir y coordinar el trabajo de su equipo de control de calidad en proceso, en la zona de producción o en la zona de realización del servicio biotecnológico.

CR3.1 La documentación para la realización de gráficas de control en línea está disponible y, en el lugar establecido según la planificación del proceso biotecnológico.

CR3.2 Los materiales para el control en proceso –muestreadores, recipientes de muestras, instrumental de análisis y otros–, están en orden y disposición de uso.

CR3.3 La organización del trabajo del equipo de su área de responsabilidad, se establece de acuerdo a las exigencias de calidad del lote, según grado de regulación mediante los procedimientos establecidos para tal fin.

CR3.4 Los instrumentos de control local se ajustan y/o calibran, durante las paradas, puestas en marcha o en el momento en que así se haya determinado, en las consignas correspondientes a cada momento de las secuencias de operación.

CR3.5 Las operaciones a realizar por terceros para mantener el proceso en las condiciones establecidas, se comunican en el tiempo y la forma prevista en los protocolos.

CR3.6 Las tareas de control de calidad en proceso se sincronizan con otras rutinarias, definiendo un sistema de prioridades y de control de rendimientos.

RP4: Cumplimentar las gráficas y/o registros de control en proceso, midiendo las variables biológicas significativas y preestablecidas, con los instrumentos y periodicidad que hayan sido determinadas en el procedimiento.

CR4.1 Los muestreos de productos intermedios y/o los controles en las etapas intermedias del proceso se realizan según el programa del proceso biotecnológico o realización de servicio y en caso necesario, se realizan tomas de muestras especiales o extraordinarias.

CR4.2 Los resultados sobre estabilidad del material biológico obtenido y/o la veracidad de la información generada se tienen en cuenta, al igual que los fenómenos que pueden incidir sobre la estabilidad de las preparaciones o ensayos.

CR4.3 La frecuencia de control y el número de muestras a tomar se establece, para las etapas críticas del proceso biotecnológico, según el procedimiento.

CR4.4 Las mediciones periódicas establecidas de las variables no integradas en el sistema de control, se realizan y se registran de forma conveniente.

CR4.5 La medición de variables biológicas, se realiza por verificación visual o aplicando el procedimiento descrito de toma de muestras, realizando su registro en las gráficas y/o registros de control.

CR4.6 Los datos de la evolución de las variables de proceso, se registran en los gráficos de control, de acuerdo con los procedimientos, períodos y secuencias establecidas.

CR4.7 Las mediciones obtenidas se comprueba que corresponden con la situación del proceso o servicio biotecnológico y se contrastan con los valores establecidos en las pautas de control o en el plan de producción o ejecución del servicio.

- RP5: Controlar los ensayos realizados y parámetros de calidad en proceso, tanto de materias primas, como productos intermedios, elementos de acondicionamiento, productos y servicios biotecnológicos para su aprobación por las personas autorizadas.
- CR5.1 La verificación visual de las materias primas se lleva a cabo, así como de los materiales de acondicionamiento y productos auxiliares.
- CR5.2 El porcentaje de los diversos componentes se determina en el producto y servicio acabado y en especial los ingredientes activos.
- CR5.3 Las diferentes fuentes bibliográficas se disponen en fácil acceso, para la consulta de las constantes físicas, químicas, bioquímicas u otros parámetros necesarios para el proceso y servicio biotecnológico.
- CR5.4 El factor numérico de los diferentes parámetros que definen el producto y servicio final se calcula y se expresa en las unidades establecidas para su correcta interpretación.
- CR5.5 Los resultados se supervisan, presentándose de forma coherente para una posterior validación en su caso.
- CR5.6 Los resultados obtenidos se comprueban con las normas establecidas por el departamento de control de calidad, si lo hubiese o por el personal autorizado correspondiente.
- CR5.7 Los datos de los ensayos en proceso descritos en el plan de calidad se supervisan.
- CR5.8 Los ensayos a realizar, si procede, se desarrollan con la precisión y exactitud necesaria con un consumo adecuado de reactivos.
- CR5.9 Los resultados obtenidos son comunicados para su aprobación por la persona autorizada a liberar el producto biotecnológico final o la circulación de la información biotecnológica generada.
- RP6: Proponer medidas de corrección frente a desviaciones de calidad y acometerlas, tras su validación por su superior, para la mejora del proceso biotecnológico, actuando siempre bajo control de normas específicas.
- CR6.1 Las discrepancias entre las medidas, y la situación del proceso, se detectan y comprueban a tiempo.
- CR6.2 Los defectos críticos se registran, sugiriendo las posibles causas.
- CR6.3 Las medidas de corrección se ponen en marcha, cuando se está autorizado, o se solicitan más datos cuando es necesario, para corregir el defecto.
- CR6.4 Las anomalías, desviaciones o incidencias en los sistemas de control local, se solucionan o transmiten a su superior según el plan establecido.
- RP7: Elaborar informes técnicos como resultado del trabajo del control de calidad en proceso biotecnológico, comunicándoselos a su superior y en los soportes establecidos.
- CR7.1 Los imprevistos o anomalías detectadas en el proceso biotecnológico se registran junto con las previsibles causas de los mismos y las soluciones propuestas o emprendidas.
- CR7.2 El cálculo de rendimiento y/o estimación del servicio generado se realiza y se aportan causas ante posibles desviaciones.
- CR7.3 Los resultados se introducen en las bases de datos de calidad y se revisa la documentación del lote o del paquete de información generada.
- CR7.4 Los resultados se informan y transmiten mediante documentos escritos según instrucciones.
- CR7.5 La información de la situación del área de trabajo y de todos sus elementos, se registra en los soportes y en el tiempo establecido.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Sistema de transporte de materiales. Sistemas y equipos informáticos de control de almacenamiento y de conservación de material biológico. Instrumentos y aparatos para determinar propiedades biológicas. Instrumental para toma de muestras. Instrumentos, equipos y aparatos para ensayos físicos, químicos y microbiológicos. Sistemas y materiales de acondicionamiento de organismos vivos. Material genético, bioquímico y biológico en general. Reactivos y equipos para análisis biotecnológicos en proceso. Agentes, equipos e instrumentos de limpieza y desinfección. Aisladores, cabinas, áreas y otros equipos para agentes citotóxicos y citostáticos. Equipos y sistemas de esterilización de los fermentadores. Equipos, aparatos e instalaciones dedicadas al desarrollo o propagación de inóculos, a micro-manipulación de células y de microorganismos. Cultivos hidropónicos. Equipos, aparatos e instalaciones dedicadas al cultivo celular o de microorganismos en condiciones controladas como biorreactores en general. Sistemas, equipos y aparatos de adición de nutrientes, agentes antiespumantes y otros. Aparatos, sistemas y equipos de inmovilización de células y enzimas. Aparatos y equipos para transformación genética, selección microbiana y de células. Soportes para ensayos de material genético, para sistemas de detección y/o cuantificación de proteínas. Secuenciadores de ADN, ARN y proteínas. Equipos y aparatos para la síntesis de ácidos nucleicos y aminoácidos o para elucidación estructural de metabolitos. Sistemas de cribado robotizados para análisis de actividades biológicas. Equipos para la conservación de los bancos de células. Equipos para la propagación de inóculos. Fermentadores, fotorreactores y otros aparatos auxiliares de fermentación.

Productos y resultados:

Gráficos de control. Elaboración de informes de calidad. Productos obtenidos y supervisados por procesos de biotecnología y servicios biotecnológicos. Informes sobre calidad del proceso. Reactivos y patrones utilizados y controlados en las determinaciones de carga microbiana exógena, endotoxinas y otros contaminantes. Materias primas, catalizadores, sustratos, reactivos, intermedios y productos finales generados por biotecnología según procedimientos establecidos. Células originales y transformadas genéticamente. Material biológico en general, incluyendo enzimas, extractos y componentes con la calidad requerida. Informes basados en cultivos celulares: citotoxicidad y otros para servicios biotecnológicos.

Información utilizada o generada:

Protocolo de procesos con mayor o menor rigor regulatorio atendiendo a normativa específica y en general, buenas prácticas de documentación. Normas de Seguridad y Salud Laboral. Documentación completa del lote y del material de acondicionamiento empleado. Normas de control de calidad, procedimientos e instrucciones de ensayo, informes y gráficos de control. Esquemas y señalizaciones de almacén. Marcado de lotes de proceso. Etiquetado de productos. Etiquetado y fichas de datos de seguridad de productos químicos Normas de proceso biotecnológico y buenas prácticas de documentación. Leyes y normas del sector de biotecnología. Regulación sobre Organismos Manipulados Genéticamente, si fuera de aplicación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6: SUPERVISAR EL ADECUADO CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA

Nivel: 3

Código: UC1541_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Aplicar las principales medidas de seguridad en cada una de las operaciones biotecnológicas a realizar siguiendo instrucciones recibidas y los protocolos establecidos.

CR1.1 Los agentes contaminantes químicos y biológicos que se generan en las distintas operaciones, se identifican y evalúan en la magnitud de sus riesgos.

CR1.2 La guía de fabricación y/o proceso se comprueba que describe los equipos de protección individual que deben emplearse en cada operación.

CR1.3 El funcionamiento de los dispositivos de protección y detección de riesgos se verifica adecuadamente.

CR1.4 El cumplimiento de las normas de seguridad se comprueba en la manipulación de sustancias peligrosas y en especial con fluidos en las distintas operaciones.

CR1.5 Las medidas de seguridad en el orden, la limpieza y mantenimiento de uso de máquinas y aparatos se aplican adecuadamente.

CR1.6 Las instrucciones impartidas al personal a su cargo se tienen en cuenta y cumplen las normas de seguridad y ambientales, motivando a la adopción de nuevas formas de trabajo que contribuyan a la reducción de los riesgos.

CR1.7 Los principales puntos a vigilar en la puesta en marcha de los equipos, en los ensayos a efectuar y en el proceso, están bien definidos.

RP2: Controlar la actividad biotecnológica en distintas zonas, según el riesgo específico, de acuerdo a normas de seguridad y salud laboral y el plan de trabajo establecido.

CR2.1 Los servicios auxiliares funcionan correctamente –filtración de aires, presiones de sala y otros– y se verifican de acuerdo con las condiciones necesarias en la zona, según la actividad a realizar y el proceso a desarrollar.

CR2.2 La formación del personal se utiliza como medio para prevenir la contaminación y fomentar el cumplimiento de los protocolos de seguridad y ambientales predeterminados.

CR2.3 El equipo de protección individual que debe emplearse en cada operación, está descrito en la guía del proceso biotecnológico, en función de la clasificación de la sala y del producto y servicio.

CR2.4 Las normas de higiene y aseo se cumplen de acuerdo con las indicaciones escritas en la guía del proceso biotecnológico.

CR2.5 Toda persona enferma o con alergias se controla que haya pasado correctamente las revisiones sanitarias periódicas, y se verifica que no afectará al producto y servicio buscado.

CR2.6 El personal que trabaja en zonas limpias se controla que acceda y actúe según protocolos.

CR2.7 Las hojas de seguridad y especificaciones de los productos, se encuentran actualizadas y correctamente organizadas en los manuales correspondientes.

CR2.8 En el caso de trabajo con material biológico que requiera medidas personales de seguridad, se verificará que las revisiones sanitarias periódicas de las personas implicadas en dicho trabajo les capacitan, desde un punto de vista sanitario, para desarrollar el mismo.

RP3: Verificar en su área de responsabilidad el respeto de las medidas de protección ambiental relacionadas con el proceso y servicio biotecnológico.

- CR3.1 Toda la información relacionada con las medidas de protección del medio ambiente –leyes, reglamentos, directivas, normativas internas, otros– se comprueba está disponible, actualizada y en el lugar señalado para ello.
- CR3.2 Las directivas marco y la normativa específica vigente son adaptadas siguiendo criterios establecidos y aplicadas para la coherencia de su universalidad.
- CR3.3 Los puntos críticos de los equipos de proceso o de depuración, que puedan afectar al medio ambiente, están controlados.
- CR3.4 Los registros de medio ambiente exigidos por la legislación y por la guía del proceso biotecnológico se archivan y actualizan.
- CR3.5 Todos los trabajadores a su cargo reciben formación y/o instrucciones para disminuir el impacto de su actividad en el medio ambiente y se evalúa el efecto de dichas actividades mediante seguimiento.
- RP4: Coordinar en su área de responsabilidad la actividad biotecnológica de respuesta a situaciones de emergencia evitando riesgos innecesarios siguiendo protocolos establecidos.
- CR4.1 Las medidas previstas en el plan de emergencia se adoptan y se integran en la organización del mismo, cuando éste entra en funcionamiento.
- CR4.2 La situación de emergencia producida se analiza para realizar una evaluación inicial urgente de los riesgos que puede suponer para las personas, las instalaciones, el proceso biotecnológico y el medio ambiente.
- CR4.3 La situación de emergencia se comunica al equipo responsable de seguridad y se actúa de acuerdo a sus instrucciones, dando a su vez instrucciones concretas al personal que se encuentra en su área de trabajo para ejecutar las recibidas.
- CR4.4 Las decisiones respecto a la parada de equipos e instrumentos y modificaciones de las condiciones del proceso biotecnológico se toman, cuando la urgencia lo requiere, y se dan las instrucciones necesarias al personal a su cargo para llevarlas a cabo.
- CR4.5 Las acciones ante una situación de emergencia se realizan en un orden lógico, de forma eficaz y segura.
- RP5: Controlar en su área de responsabilidad los tratamientos de los diferentes contaminantes mediante la vigilancia de los riesgos de sus parámetros asociados.
- CR5.1 Todos los procesos susceptibles de producir contaminación se vigilan, así como el tipo de contaminación que produce cada agente.
- CR5.2 Los residuos sólidos no reciclables se supervisan para su recogida y tratamiento según instrucciones.
- CR5.3 Los residuos sólidos reciclables se supervisan para su recuperación para su utilización.
- CR5.4 El flujo de agua se comprueba su eliminación del proceso y su control.
- CR5.5 Cuando se requiera, la calidad del aire ambiental al final del proceso se controla que se encuentre dentro de los límites que fija la normativa específica.
- CR5.6 Todos los vertidos realizados se supervisa que están dentro de las normas y la documentación asociada a dichos vertidos se mantiene al día según la legislación vigente.
- CR5.7 Los residuos biológicos se recogen para su tratamiento según instrucciones.

Contexto profesional:**Medios de producción:**

Equipos normalizados de protección individual –ropa, calzado de seguridad, cascos, gafas, ropa estéril, otros–. Dispositivos de protección –dispositivos de detección de fugas de gas, de detección de fuego, lavaojos, duchas, extintores, otros–. Dispositivos de seguridad de máquinas e instalaciones. Dispositivos de detección y medida de condiciones ambientales –monitores instalados en los puestos de salida de efluentes, muestreadores de aire,

muestreadores de agua, pHmetros, termómetros, analizadores de oxígeno disuelto, analizadores de gas de combustión, analizadores específicos de compuestos en el aire o en el agua, equipos de detección de carga biológica, entre otros-. Instrumentos de medida portátiles de condiciones ambientales. Equipos de emergencia fijos y móviles –mangueras, extintores, escaleras de incendios, otros-. Equipos de depuración –decantadores, flotadores, clarificadores, difusores de aire, filtros biológicos, otros-. Muestras de agua de proceso y productos para su tratamiento. Muestras de aire. Productos biotecnológicos que deben ser tratados para su eliminación.

Productos y resultados:

Efluentes en condiciones de eliminación o residuos para tratamiento exterior. Plan de emergencia interior y seguridad aplicable en el proceso. Control de las normas de seguridad y ambientales.

Información utilizada o generada:

Utilizada: Buenas prácticas de proceso y laboratorio. Normas de seguridad y de protección ambiental. Procedimientos escritos normalizados sobre seguridad. Manuales de uso de los equipos de protección individual. Manual de uso de los equipos de prevención y respuesta a la emergencia. Legislación y normativa sobre biotecnología.

Generada: Documentación requerida para la utilización de los productos y servicios biotecnológicos resultantes.

MÓDULO FORMATIVO 1: ORGANIZACIÓN DE LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BASE BIOLÓGICA y DEL DESARROLLO DE SERVICIOS BIOTECNOLÓGICOS

Nivel: 3

Código: MF1557_3

Asociado a la UC: Organizar la fabricación de productos de base biológica y el desarrollo de servicios biotecnológicos

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar los procesos básicos en la obtención de productos o servicios biotecnológicos, relacionando las fases y operaciones básicas y auxiliares con las manipulaciones y/o transformaciones de las materias primas.

CE1.1 Diferenciar los tipos de proceso continuo y discontinuo, identificando sus características desde la perspectiva de su economía, rendimiento y control del proceso.

CE1.2 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado, describir las principales técnicas, materiales, equipos, instalaciones y procesos de obtención de productos y servicios biotecnológicos utilizados, señalando las industrias y sectores en los que se aplican.

- Identificar los reactivos y materias primas, productos, coproductos y subproductos y tipo de reacción bioquímica usada.
- Asociar los campos de aplicación de los productos fabricados y los servicios obtenidos.
- Aislar los parámetros característicos de cada etapa –fases, temperaturas, presiones, concentraciones, pH y otros–.
- Establecer un diagrama detallado del proceso en el que aparezcan las diferentes etapas del mismo y su cronología –reciclajes, tratamientos paralelos, y otros– y los aparatos y equipos –separación, mezcla, granulación, secado, compresión, otros– y los dispositivos de control y regulación de la calidad y de seguridad utilizados.
- Establecer un balance de los materiales sobre las líneas principales del proceso.

- CE1.3 Analizar la aplicación de los procedimientos normalizados de operación requeridos en las principales técnicas, materiales, equipos, instalaciones y procesos utilizados en el proceso.
- CE1.4 En un supuesto práctico bien definido, realizar el cálculo del rendimiento –balance de materiales– y economía del proceso productivo a partir de los datos de sus operaciones, y/o la verificación de la veracidad de la información contenida en el servicio obtenido.
- CE1.5 En un supuesto práctico, dibujar un esquema de una posible distribución en planta del proceso objetivo, justificando la configuración adoptada.
- C2: Describir y relacionar el funcionamiento de los equipos de producción auxiliares y evaluar la calidad de las características necesarias de los fluidos auxiliares, relacionando la función que desempeñan en las distintas zonas de proceso con las características de los equipos.
- CE2.1 Describir los criterios de clasificación de zonas limpias en sus diferentes grados, asociando los diferentes tipos de proceso, con las características requeridas de los fluidos auxiliares –agua y aire– y la presurización de las salas.
- CE2.2 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado, determinar los posibles tratamientos del agua en función del uso al que se va a destinar.
- CE2.3 Relacionar los criterios de pureza química y bacteriológica del agua, identificando sus parámetros y límites con la utilización y aplicación del agua al proceso.
- CE2.4 Describir la composición del aire y de sus principales contaminantes químicos y biológicos, relacionándolo con sus usos a nivel biotecnológico en la elaboración de productos y la obtención de servicios y afines.
- C3: Analizar las actuaciones y documentación que se requieren en la planificación y control de los procesos biotecnológicos.
- CE3.1 Evaluar los materiales, identificar aparatos, instrumentos, equipos e instalaciones que intervienen en el proceso biotecnológico.
- CE3.2 En un supuesto práctico, describir la técnica de planificación más idónea a las características del proceso biotecnológico analizado.
- CE3.3 Definir los documentos necesarios para la puesta en marcha, control y finalización del proceso biotecnológico.
- CE3.4 Explicar las características de la guía del proceso biotecnológico, los registros, datos, histogramas u otros elementos propios del mismo, así como la terminología empleada en su redacción.
- CE3.5 En un supuesto práctico de obtención de un lote o lote equivalente de producto y de un servicio biotecnológico asociado, realizar sobre equipos y procesos los cálculos de balance de materia y energía u otros, así como, la evaluación de costes y rendimientos.
- CE3.6 Relacionar la cumplimentación, codificación, archivo y actualización de documentación con la trazabilidad del producto biotecnológico o servicio obtenido.
- CE3.7 En un supuesto práctico debidamente caracterizado, aplicar programas informáticos para el tratamiento de los registros y cálculos durante el proceso biotecnológico y su control.
- C4: Describir la estructura organizativa y funcional de las industrias productivas y empresas de servicios biotecnológicos.
- CE4.1 Explicar las áreas funcionales de una industria productiva y empresa de servicios biotecnológicos y el personal asociado a las mismas.
- CE4.2 En un supuesto práctico, explicar mediante diagramas y organigramas las relaciones organizativas y funcionales internas y externas del área de proceso biotecnológico.
- CE4.3 Describir el flujo de información interna y externa relativa a la planificación, calidad y seguridad de los procesos biotecnológicos.

CE4.4 Definir la estructura laboral y las estrategias de formación asociadas a nuevos ingresos o cambios de puesto de trabajo, dentro la industria productiva o empresa de servicios biotecnológicos y afines.

CE4.5 Explicar los mecanismos de relación entre el jefe de departamento y los miembros del grupo de trabajo, o entre diferentes departamentos, como parte imprescindible de la optimización de procesos, aumento de la calidad y mejora de la coordinación global del proceso.

C5: Definir y aplicar técnicas para supervisar, dirigir y organizar las actividades rutinarias y especiales de un grupo de trabajo en el área de proceso biotecnológico.

CE5.1 En un área de proceso biotecnológico definida como supuesto práctico analizar la organización del trabajo diario en función de la planificación establecida y de la escala de prioridades.

CE5.2 Justificar el orden y la realización previa de un plan de trabajo como hechos básicos y necesarios para evitar pérdidas de tiempo y minimizar errores.

CE5.3 Definir los factores que potencian el desarrollo personal como herramienta de mejora del rendimiento propio.

CE5.4 Identificar posturas proactivas y reactivas en grupos de trabajo en áreas de proceso biotecnológico.

CE5.5 Identificar las técnicas de diálogo positivo como generadoras de soluciones alternativas y de mejora del clima laboral.

CE5.6 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado, analizar las técnicas de supervisión de las tareas individuales asignadas en un grupo de trabajo.

CE5.7 Evaluar el comportamiento humano como medida de prevención de conflictos y determinar las técnicas de solución de los mismos.

CE5.8 Explicar las diferentes técnicas de actuación cuando la otra parte no quiere llegar a acuerdo.

C6: Relacionar la calidad del proceso y la organización del mismo, concretando en forma de instrucciones escritas los procedimientos a seguir.

CE6.1 Justificar la gestión de la calidad como una parte integrante del proceso, situándola en el lugar que le corresponde y determinando la importancia que tiene.

CE6.2 Definir y explicar los conceptos de calidad en el proceso y calidad total describiendo sus características.

CE6.3 Relacionar el concepto de auditoría de calidad con su evaluación e identificar la documentación usada para su desarrollo.

CE6.4 Relacionar las normas de calidad con la necesidad de realizar el trabajo bien hecho.

CE6.5 En un caso práctico de un proceso biotecnológico suficientemente caracterizado, aplicar los conceptos que incorpora el manual de calidad.

CE6.6 Analizar las normas de correcta fabricación y/o manipulación adecuada de materiales y su aplicación en la organización y planificación de los procesos de obtención de productos y servicios biotecnológicos.

CE6.7 Relacionar las normas de correcta fabricación y/o manipulación adecuada de materiales con los sistemas de calidad aplicados en la obtención de productos y servicios biotecnológicos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C1 respecto a CE1.2; C3 respecto a CE3.5 y CE3.7; C5 respecto a CE5.1, CE5.2 y CE5.4.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Contenidos:**1. La planta biotecnológica, materias y materiales en el proceso**

La planta biotecnológica: Aspectos generales sobre instalaciones, edificios y espacios. Aspectos especiales: climatización, esterilidad, humedad, presión, iluminación, hábitos de trabajo en zonas especiales, y otros. Materias y materiales utilizados en el proceso: Materias primas y materiales de origen. Moléculas biológicas y principios activos: clasificación. Excipientes, materiales de acondicionamiento y transportadores: tipos y funciones.

2. Operaciones en biotecnología industrial

Operaciones básicas en biotecnología industrial: Principios biotecnológicos de las diferentes operaciones básicas. Fermentación y cultivo celular. Producción de proteínas recombinantes y obtención de anticuerpos. Cultivos animales y vegetales. Organismos manipulados genéticamente. Equipos industriales, escala piloto y laboratorio. Extracción. Liofilización. Esterilización. Acondicionado del principio activo: Concepto y tipos. Sistemas de liberación controlada.

3. Máquinas, equipos e instalaciones en biotecnología

Máquinas, equipos e instalaciones de elaboración de productos y servicios biotecnológicos: Elementos constructivos y detalles de funcionamiento de reactores, biorreactores y fermentadores. Equipos de separación, extracción y purificación de moléculas biológicas. Instrumentos asociados a los equipos para medida de variables –temperatura, presión, flujo, entre otras–. Sistemas de filtración. Extractores. Liofilizadores.

4. Sistemas de organización de los procesos biotecnológicos

Organización de procesos: Estructura básica de las industrias y empresas de servicios biotecnológicos. Tipos de procesos y procesos–tipo. Esquematización de procesos de producción y de desarrollo de servicios. Análisis de diagramas de procesos, simbología. Productividad y rendimiento de los procesos químicos, bioquímicos y microbiológicos. Interpretación de las técnicas aplicadas en los procesos de las industrias y empresas de servicios biotecnológicos y afines. Fases, operaciones básicas y auxiliares de los procesos–tipo. Normas de correcta fabricación –NCF– y normas equivalentes en el desarrollo de servicios biotecnológicos. Especificaciones de materiales. Fórmulas de proceso patrón. Método patrón. Procedimientos normalizados de trabajo –PNT–. Concepto de GMP. Sistemas de calidad. Normas de calidad –ISO y otras–. Planificación y control de la producción continua y discontinua por lotes: Conceptos generales sobre gestión del proceso. Programación de una producción por lotes o en continuo y de la gestión de un servicio biotecnológico. Control del proceso.

5. Gestión de procesos biotecnológicos

Gestión de recursos materiales y humanos en procesos: La motivación y las relaciones humanas. Mandos intermedios. Métodos de elaboración y clasificación de informes. Métodos de programación de trabajo. Optimización de procesos. Liderazgo y preparación de reuniones. Documentación y aplicaciones informáticas en el proceso biotecnológico: Elaboración e interpretación de guías de proceso. Métodos de clasificación y codificación de documentos. Actualización, renovación y eliminación de documentación. Transmisión de la información. Organización de la información. Uso de programas de tratamiento estadístico de datos.

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la organización de la fabricación de productos de base biológica y el desarrollo de servicios biotecnológicos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: BIOINFORMÁTICA**Nivel: 3****Código: MF1537_3****Asociado a la UC: Obtener e intercambiar datos biotecnológicos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática****Duración: 120 horas****Capacidades y criterios de evaluación:**

C1: Diferenciar y distinguir los componentes principales de los equipos y programas informáticos necesarios para el procesamiento de la información de interés en biotecnología.

CE1.1 Explicar los componentes principales de un ordenador, sus periféricos y soportes lógicos sobre la base de su función y utilidad en biotecnología.

CE1.2 Describir los procedimientos de instalación del equipo de acuerdo a las guías correspondientes y a las instrucciones recibidas.

CE1.3 En un supuesto práctico en el que se cuenta con un sistema informático instalado y en funcionamiento:

- Comprobar el funcionamiento de los dispositivos y herramientas de software a utilizar habitualmente.
- Identificar anomalías en el funcionamiento del hardware y el software siguiendo los procedimientos correspondientes.
- Realizar copias de seguridad de la información de los datos del equipo, de acuerdo a la guía recibida o a las especificaciones correspondientes.

C2: Manejar programas informáticos necesarios para el procesamiento de la información de interés en biotecnología.

CE2.1 Enumerar y describir los sistemas lógicos fundamentales para la búsqueda de datos en biología molecular y de las herramientas de navegación.

CE2.2 Distinguir y realizar las acciones necesarias para reconocer y modificar anotaciones en lenguajes específicos.

CE2.3 Construir anotaciones elementales para lectura de secuencias de proteínas y ácidos nucleicos.

CE2.4 Relacionar operaciones con diferentes bases de datos, identificando su interoperatividad y comparando registros.

CE2.5 En un supuesto práctico de realizar unas búsquedas para identificar en una base de datos de biología molecular una secuencia de datos, de acuerdo con los criterios previamente establecidos, se deberá prestar especial atención a:

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

- Identificar y clasificar criterios de normalización y preprocesamiento de datos procedentes de secuencias ordenadas –arrays– de ensayos.
 - Determinar los valores adecuados en la realización de la búsqueda, integrando las herramientas de soporte y los programas de representación gráfica adecuados, y realizando la misma de forma eficiente.
 - Confeccionar la estructura de archivos y sistemas de archivos de acuerdo a requerimientos previamente establecidos.
 - Documentar los parámetros utilizados, los resultados obtenidos y en su caso las adaptaciones del sistema.
- C3: Aplicar técnicas de bioinformática para el análisis de secuencias de bases y genomas.
- CE3.1 Construir bases de datos a partir de búsquedas definidas, identificando los genes que se han caracterizado –posición cromosómica, tejidos en los que se expresan y funciones que realizan– y cruzar los datos obtenidos con los que se tenían originariamente.
- CE3.2 En un supuesto práctico biotecnológico convenientemente caracterizado:
- Establecer estrategias de búsqueda de datos con motivos y perfiles de secuencia.
- CE3.3 Describir herramientas para análisis de genomas.
- CE3.4 En un supuesto práctico biotecnológico convenientemente caracterizado:
- Realizar comparaciones de genomas para identificar y almacenar las diferencias observadas.
- CE3.5 Describir los métodos de análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica.
- C4: Reconocer y describir los algoritmos y estrategias básicas en biología molecular, seleccionando y almacenando la información biotecnológica relevante.
- CE4.1 Describir e identificar los diferentes métodos computacionales más comúnmente empleados en bioinformática.
- CE4.2 Sobre la base de un supuesto práctico en el que se indican diferentes conjuntos de datos, se pide agruparlos utilizando:
- Distribuciones estadísticas y pruebas de significación sobre conjuntos de datos biológicos.
 - Análisis exploratorio de datos.
 - Métodos de clusterización –aglomeraciones– de datos.
- CE4.3 Describir y emplear los procesos de optimización y algoritmos genéticos para facilitar las tareas de identificación.
- CE4.4 Describir y documentar diferentes métodos de reconstrucción filogenético.
- CE4.5 A partir de un supuesto práctico en el que se dispone de una serie de datos, identificarlos y ordenarlos en base a la diferenciación de algoritmos y estrategias básicas en biología molecular.
- C5: Seleccionar y almacenar la información biotecnológica relevante para distinguir y analizar los principales sistemas de predicción de estructura de proteínas y análisis de datos de genómica estructural.
- CE5.1 Identificar los procedimientos de comparación de estructuras de proteínas.
- CE5.2 A partir de un supuesto convenientemente caracterizado de un material de origen biológico:
- Describir y emplear los métodos más comúnmente utilizados para la predicción de la estructura lineal de proteínas.
- CE5.3 Diferenciar los diferentes métodos de modelado por homología, significación y limitaciones.

CE5.4 Utilizando los métodos de predicción habituales simular el comportamiento dinámico de las proteínas.

CE5.5 Representar los métodos de encaje entre proteínas, y entre moléculas pequeñas y proteínas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.5 y C3 respecto a CE3.2 y CE3.4.

Otras capacidades:

Contenidos:

1. Fundamentos informáticos de aplicación en biotecnología

Unidades funcionales: Procesador, memoria y periféricos. Arquitecturas: Microprocesadores RISC y CISC. Redes y comunicaciones. Sistemas operativos: Visión funcional –servicios suministrados, procesos, gestión y administración de memoria, sistemas de entrada y salida y sistemas de ficheros–. Tipos de periféricos en biotecnología. Administración, seguridad y ética en entornos informáticos.

2. Programas de aplicación en bioinformática

Introducción a la programación de Bases de Datos. Aplicaciones de uso biotecnológico en ordenadores y herramientas web relacionadas. Consultas de Bases de datos en biología molecular: SRS, entre otras, y herramientas de navegación. Manejo de programas de representación gráfica.

Adaptación de la programación mediante scripts en Perl. Sistemas de almacenamiento de datos de origen biológico. Tipos de bases de datos biológicas. Modelos de integración.

3. Bioinformática en el análisis de secuencias y genomas, procesos de optimización

Análisis de secuencias y genomas: Algoritmos para el alineamiento de secuencias y búsquedas en bases de datos. Detección y modelado de genes. Herramientas para el análisis de genomas. Comparación de genomas. Selección de rutas metabólicas. Métodos para el análisis de datos masivos en genómica funcional y proteómica. Algoritmos y estrategias básicas en biología molecular. Métodos de reconstrucción filogenético.

4. Predicción de estructura de proteínas y análisis de datos de genómica estructural

Estructura de proteínas y DNA. Comparación de estructura de proteínas. Métodos de encaje entre proteínas, y entre moléculas pequeñas y proteínas.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Aula de informática de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos relacionados con la obtención e intercambio de datos biotecnológicos usando redes telemáticas y técnicas de bioinformática, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: SISTEMAS DE CONTROL BÁSICO DE PROCESOS

Nivel: 3

Código: MF0577_3

Asociado a la UC: Supervisar los sistemas de control básico

Duración: 150 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Efectuar las operaciones de toma y análisis de muestras, relacionándolas con la puesta a punto y el control de un proceso químico.

CE1.1 Distinguir los principales métodos utilizados para el muestreo manual o automático de una sustancia en proceso o como producto final.

CE1.2 Justificar la frecuencia, así como, las condiciones que deben ser especificadas en un procedimiento de toma de muestras.

CE1.3 Identificar las principales variables a controlar en un proceso químico, los métodos de medida de las mismas y sus valores normales.

CE1.4 Interpretar los datos experimentales obtenidos en función del método e instrumentos utilizados y relacionarlos con el control del proceso.

CE1.5 A partir de un diagrama de un proceso químico:

- Identificar los puntos de toma de muestra o de análisis en línea.
- Justificar los análisis que deben realizarse tanto en proceso como en el laboratorio.
- Enumerar los equipos de control de materias incluidos en el sistema de control.
- Identificar las posibles anomalías del proceso, y su situación dentro del mismo.

CE1.6 Obtener resultados de ensayos sencillos con la precisión requerida y utilización adecuada del instrumental de análisis.

CE1.7 Describir el funcionamiento básico de los analizadores on-line y sus márgenes de confianza.

C2: Aplicar los planes de análisis y explicar su relación con los sistemas de control del proceso y de la calidad del mismo.

CE2.1 Identificar el plan de análisis, los métodos de ensayo y la relación de los parámetros analizados con el proceso y con sus variables de control.

CE2.2 Caracterizar el sistema de gestión de calidad y su relación con el plan de análisis.

CE2.3 Relacionar correctamente el plan de análisis y sus resultados con los riesgos medioambientales.

CE2.4 Distinguir las acciones que dentro de un sistema de gestión de calidad competen al ámbito de control del proceso químico, interpretando la documentación asociada.

CE2.5 Valorar la calidad como parámetro para obtener productos finales concordantes con las especificaciones.

C3: Identificar los parámetros de control de un proceso químico industrial a partir de la información técnica del proceso.

CE3.1 Analizar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen un proceso químico industrial.

CE3.2 Identificar los elementos del sistema de control (primarios, de transmisión y finales), y su funcionamiento.

CE3.3 Describir el funcionamiento de los lazos de control, tanto abiertos como cerrados.

- CE3.4 Interpretar la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación química y de obtención de energía y de otros servicios auxiliares.
- CE3.5 Representar prácticamente instrumentos y lazos de control en un diagrama de proceso químico de acuerdo a estándares establecidos.
- CE3.6 Describir la documentación y los registros empleados en el control de procesos químicos, su actualización y relacionarlo con la trazabilidad de los mismos.
- C4: Caracterizar los sistemas de control básico del proceso químico, de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares.
- CE4.1 Describir el sistema eléctrico: la red, estaciones, transformadores y salas de control.
- CE4.2 Identificar los elementos de control, su funcionamiento, protecciones y manipulación.
- CE4.3 Caracterizar la arquitectura general del sistema de control básico: elementos, conexiones, alimentación eléctrica, entradas, salidas, protecciones y otros.
- CE4.4 Identificar y describir el manejo y funciones de los sistemas de control analógico, control digital, PLC (control lógico programable), sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y otros.
- CE4.5 Justificar la sincronización de todos los procesos implicados en el plan de producción, y relacionarla con el manejo de los sistemas de control.
- CE4.6 Relacionar el sistema de control básico con los parámetros que inciden directamente en el medioambiente, identificando y justificando los sistemas de medida de variables medioambientales conectadas con el sistema de control.
- C5: Manejar correctamente los sistemas de regulación y control asociados al proceso químico.
- CE5.1 Describir las secuencias, procedimientos, maniobras, parámetros de control, consignas y valores de las variables correspondientes a los distintos procesos químicos y de instalaciones de producción de energía y otros servicios auxiliares.
- CE5.2 En un supuesto práctico de control de un proceso químico (destilación, calderas, hornos y otros), debidamente caracterizado, mediante simuladores:
- Describir los esquemas de control básico instalados en procesos tales como destilación, reactores, hornos y otros.
 - Relacionar las variables controladas y las magnitudes del proceso.
 - Identificar los valores de las variables en las diferentes situaciones del proceso.
 - Manejar los lazos de control básicos en el sistema instalado.
 - Operar el sistema de control básico de acuerdo a manuales, procedimientos y formación recibida, y según la situación del proceso en cada momento.
 - Mantener las variables del proceso en su adecuado valor, ajustando consignas y controles, tanto en secuencias de puesta en marcha y parada como en marcha normal.
 - Realizar las actuaciones correspondientes ante incidencias: parada de equipos, alteraciones de reacción, accidentes industriales, fallos del sistema de control, fallos de suministro y otros.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto al CE1.4 y CE1.7; C3 respecto al CE3.2 y CE3.6; C4 respecto al CE4.3 y CE4.4; C5 respecto al CE5.2.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:**1. Toma de muestras en planta química**

Muestras de gases líquidos y sólidos: Procedimiento de toma de muestras, instrumental y recipientes. Normas.

2. Ensayos fisicoquímicos de productos en planta química

Concepto, escalas, métodos y aparatos utilizados. pH. Densidad. Viscosidad. Color. Índice de refracción.

3. Ensayos fisicoquímicos en laboratorio químico

Concepto, escalas, métodos, aparatos utilizados. Estándares: API, ASTM, BS, DIN, ISO. Ensayos de agua limpia. Ensayos de aguas residuales.

Ensayos de otros líquidos: densidad, viscosidad, color, humedad, conductividad, poder calorífico, corrosión.

Ensayos de gases: densidad, gravedad específica, humedad, concentración de O₂ y otros gases, color-opacidad, poder calorífico.

Ensayos de sólidos: color, granulometría, humedad y otros.

Cromatografía.

4. Planes de análisis y control

Plan de análisis. Establecimiento de ensayos a realizar. Especificaciones del control de proceso.

Establecimiento de las frecuencias de muestreo.

5. Sistemas de registro de resultados de ensayos en industria química

Herramientas informáticas específicas. Sistema de gestión de calidad. Registros medioambientales.

6. Tratamiento estadístico de resultados en industria química

Estadística. Distribución estadística. Análisis y representación de resultados.

7. Instrumentos en lazos de control. Elementos, normas y estándares

Terminología en instrumentación y control: rango, error, tolerancia, exactitud, precisión, fiabilidad, repetibilidad, linealidad. Calibración.

Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE, y otros).

Elementos medidores. Elementos convertidores. Elementos transmisores. Elementos reguladores.

Elementos finales (válvulas de control, actuadores, dampers, motores, otros).

Registros. Alarmas. Enclavamientos.

8. Parámetros más frecuentes de control en industria química

Concepto, unidades, conversión, aparatos e instrumentos utilizados en la determinación de los parámetros más frecuentes de control: temperatura (calor y temperatura, termómetros, termopares, detectores de resistencias –RTDs–). Calor. Presión. Nivel (medida continua y medida puntual). Caudal (medición directa y medición indirecta). Velocidad.

9. Analizadores en planta química

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

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

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

11. Lazos de control básico

Control manual y control automático. Punto de consigna. Lazo abierto y lazo cerrado (feedback).

Dinámica del proceso: respuesta según variables; clases de procesos; resistencia; capacitancia, tiempo muerto y retraso. Control de 2 posiciones. Control proporcional: ganancia. Control por ratio. Control paro-arranque (reset). Control PID.

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

Sistemas neumáticos: evolución histórica. Sistemas electrónicos: descripción, componentes, cableado. Elementos de control. PDI. Ratio.

13. Control básico de columnas de destilación

Variables de control. Lazos típicos de control para columnas de destilación. Desviaciones usuales: inundación, sub y sobre fraccionamiento, otras.

14. Control básico de reactores

Variables de control. Lazos típicos: Proceso discontinuo, proceso continuo. Desviaciones usuales: sobrerreacción, disparos, otras.

15. Control básico de hornos

Aire y Combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos. Seguridad en los hornos: Choque de llamas, tiro, explosiones. Sistema de disparo y alarmas. Método general de ajuste de hornos.

16. Control básico de calderas de vapor en industria química

Aire y combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos. Seguridad en calderas: Choque de llamas, tiro, sistema de disparo y alarmas, método general de ajuste de calderas, explosiones, sobrecalentamiento. Método general de ajuste de calderas.

17. Control básico de instalaciones de producción eléctrica (cogeneradores) en industria química

Control de la combustión. Control de la turbina de gas. Control del generador.

18. Sistemas de alarma y vigilancia en industria química

Sistemas de alarma independientes del sistema de control. Procedimientos y protocolos en el sistema de alarmas. Sistemas de vigilancia: circuitos de TV. Sistemas de comunicación vía radio. Interfonos y megafonía.

Parámetros de contexto de la formación:**Espacios e instalaciones:**

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de química industrial de 90 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el control básico de los procesos químicos industriales, y los de producción y distribución de energía y de otros servicios auxiliares, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: SISTEMAS DE CONTROL AVANZADO Y DE OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS

Nivel: 3

Código: MF0578_3

Asociado a la UC: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Describir los sistemas de control avanzado, relacionándolos con la producción, rendimiento y calidad del proceso químico.

CE1.1 Identificar las funciones de cada uno de los equipos, eléctricos, electrónicos u otros, que forman parte del sistema de control avanzado.

CE1.2 Describir las operaciones a realizar en cada situación con los equipos de control avanzado y su relación y sincronización con el resto de los sistemas de control.

CE1.3 Relacionar la regulación del control avanzado con las especificaciones de calidad y las necesidades de producción de los diferentes productos químicos.

CE1.4 Describir la documentación y los registros empleados en el control de procesos químicos, su actualización y relacionarlo con la trazabilidad de los mismos.

C2: Caracterizar el control avanzado de la calidad en procesos químicos industriales y de producción de energía y otros servicios auxiliares.

CE2.1 Describir los controles a realizar en relación a la calidad, relacionándolos con otras funciones tales como mantenimiento, seguridad medioambiental, producción y otras.

CE2.2 Describir y relacionar correctamente con la marcha del proceso, los algoritmos de seguimiento, los resultados de análisis del laboratorio, on-line y otros resultados inferidos.

CE2.3 Enumerar las actuaciones a emprender según la información de calidad de los productos disponible, en el sistema de control avanzado.

CE2.4 Identificar las unidades habituales de medida y su margen de confianza, empleadas en la regulación del proceso químico de acuerdo a las especificaciones de calidad.

C3: Manejar el sistema de control avanzado y las aplicaciones de optimización en procesos químicos industriales y de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares.

CE3.1 Describir los principios del proceso aplicados al esquema del control, los parámetros calculados y sus valores en relación a los parámetros de control y la operación de los lazos de control avanzado instalados.

CE3.2 Describir los esquemas de control avanzado asociados a los diferentes procesos químicos industriales.

CE3.3 Enumerar las actuaciones a tomar en el control avanzado del proceso químico en situaciones tales como puesta en marcha, parada, ajustes, emergencias y otras.

CE3.4 Describir e interpretar las variables de entrada y salida de la aplicación, tanto las de control de proceso como las de optimización del mismo.

CE3.5 Analizar las diversas estrategias de control, considerando aspectos como estabilidad y robustez al tratamiento de restricciones en la operación.

C4: Evaluar el control avanzado y de optimización como elementos fundamentales de la planificación, organización y control de los diferentes procesos químicos y de producción de energía y otros servicios auxiliares.

CE4.1 Justificar la importancia del control avanzado como herramienta de optimización de procesos químicos.

CE4.2 Relacionar la actuación de los sistemas de control con el aseguramiento de la calidad de los productos obtenidos, así como con la productividad requerida en el proceso.

CE4.3 Valorar la capacidad del sistema para adelantarse a las anomalías, y proponer actuaciones que las minimicen.

CE4.4 Explicar la capacidad del sistema de control para mejorar la estabilidad del proceso, reducir los tiempos de respuesta y conseguir un producto que no exceda las especificaciones de calidad exigidas.

CE4.5 Relacionar el sistema de control avanzado con el cumplimiento de las exigencias medioambientales.

CE4.6 Identificar el sistema de control avanzado como una herramienta para la validación de datos o para el cálculo de parámetros del proceso.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto al CE1.2 y CE1.4; C2 respecto al CE2.1 y CE2.2; C3 respecto al CE3.3 y CE3.4; C4 respecto al CE4.6.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. El control “avanzado”

Control en cascada. Control óptimo. Control multivariable. DMC (dynamic matrix control).

2. Controladores lógicos programables (PLC)

Fundamentos. Representación, convención de símbolos y colores. Principios de lógica y lenguaje de programación. Aplicación al control de motores. Aplicación a los sistemas de alarma y de seguridad. Aplicación al control de proceso: regeneraciones, arranques, paradas, otras.

3. Sistemas de control digital (SCD) en industria química

Descripción general: sistemas analógicos y sistemas digitales. Algunos sistemas comerciales de SCD. La distribución de recursos (el control distribuido en los SCD). Niveles de fiabilidad. Elementos principales: alimentación eléctrica, conexiones de entrada de señal, salidas de señal, módulos de control, módulos de cálculo, registros y almacenamiento, pantallas de visualización y sistema de operación.

4. Control avanzado de columnas de destilación

Variables medidas. Variables inferidas. Esquemas usuales de control de destilación.

5. Control avanzado de reactores

Variables medidas. Variables inferidas.

6. Control avanzado de hornos y calderas

Variables medidas. Variables inferidas.

7. Control avanzado de mezclas

Mezclas. Cálculo de propiedades de las mezclas: propiedades lineales y no lineales. Control master-ratio. La receta. Propiedades sensibles. Componentes sensibles. Control multivariable de mezclas.

8. La optimización de procesos

Programación lineal. Optimización no lineal. Ordenadores aplicados a la optimización de procesos. Ordenadores y SDC. Optimización off-line y optimización en tiempo real. Las redes neuronales y los sistemas expertos.

9. Salas de control

Descripción general de un cuarto de control. Entradas y salidas de información. Instalación eléctrica. Acondicionamiento del local. Ergonomía (iluminación, trabajo con pantallas de visualización). Comunicación con el exterior. Vigilancia remota.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de química industrial de 90 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con el control avanzado y de optimización de los procesos químicos industriales, y de los procesos de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado, Ingeniero.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: GARANTÍA DE CALIDAD DEL PRODUCTO BIOTECNOLÓGICO EN PROCESO

Nivel: 3

Código: MF1558_3

Asociado a la UC: Garantizar la calidad del proceso de obtención de productos y servicios biotecnológicos

Duración: 90 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Aplicar las técnicas, cálculos, y modos operativos necesarios en la obtención con la adecuada calidad de productos y servicios biotecnológicos en entorno y/o con requisitos de esterilidad.

CE1.1 Identificar los factores de las instalaciones que deben ser controlados –iluminación, temperatura, humedad, presión, protección contra incendios, entre otros– para garantizar la calidad de los productos y servicios biotecnológicos.

CE1.2 Elaborar una hipótesis de una distribución del trabajo y un tiempo asociado a cada tarea, así como el nivel de dificultad de cada una de las fases de elaboración de un producto o servicio biotecnológico.

CE1.3 En un supuesto práctico de un proceso de fabricación o manipulación estéril, suficientemente caracterizado, interpretar los diagramas de flujo.

CE1.4 Distinguir los diferentes métodos y técnicas control de esterilización.

CE1.5 Explicar el método de operación en las instalaciones de estériles, para preservar la calidad y seguridad del producto o servicio biotecnológico.

CE1.6 En un supuesto práctico de un proceso de fabricación biotecnológica, calcular la cantidad teórica de materias primas para la elaboración de un lote o lote equivalente de producto, o de materiales de partida para la obtención de un servicio biotecnológico, teniendo en cuenta el rendimiento habitual del proceso y/o el criterio de verificación previsto.

CE1.7 Efectuar balances de materia y energía que permitan justificar la cantidad de energía necesaria para el proceso biotecnológico, así como de otros materiales auxiliares.

C2: Analizar los sistemas de control de calidad utilizados en los procesos biotecnológicos para elaborar un programa de control de calidad aplicable a un producto y servicio biotecnológico concreto.

CE2.1 Describir la función de gestión de calidad, identificando sus elementos y la relación con los objetivos de la empresa y la productividad.

CE2.2 Identificar la influencia de los parámetros de calidad en la obtención de productos y servicios finales concordantes con las especificaciones de la guía de proceso.

CE2.3 En un supuesto práctico bien definido, identificar la metodología, técnicas y personal asociados a un control de calidad de las industrias y empresas de servicios biotecnológicos.

CE2.4 Interpretar las normas y protocolos analíticos propios del sector técnico, y del conocimiento en el que se aplican los productos o servicios biotecnológicos.

CE2.5 Justificar el control de calidad como una parte integrante de la gestión de la calidad, situándolo en el lugar del proceso que le corresponda y determinando la importancia que tiene.

CE2.6 Identificar los sistemas de comprobación de la calidad de materias primas y materiales de origen, productos intermedios, y productos o servicios biotecnológicos ya obtenidos.

CE2.7 En un supuesto práctico bien definido, ordenar y clasificar los productos que intervienen en el proceso, en función de las condiciones de seguridad y calidad, obteniendo fichas de especificaciones de calidad de productos y servicios.

CE2.8 En un supuesto práctico de un proceso de fabricación biotecnológica, caracterizar los métodos de determinación de los parámetros representativos del producto y servicio y del proceso –manuales, automáticos, a pie de máquina y otros–, así como la comparación de dichos valores con las consignas establecidas y su posterior registro.

CE2.9 Valorar la importancia de los sistemas de dosificación como factor de calidad.

C3: Relacionar el almacenamiento, clasificación y distribución de materiales con la calidad del proceso de elaboración de productos y servicios biotecnológicos.

CE3.1 En un supuesto práctico bien definido, identificar las principales condiciones y/o criterios de agrupación de materias primas o materiales de origen por lote, lote equivalente y/o proyecto o servicio.

CE3.2 Definir los métodos de retractilar, etiquetar y trasladar el material pesado, de forma que se asegure la distribución y trazabilidad de los productos y servicios.

CE3.3 Explicar la clasificación de los lotes, y lotes equivalentes elaborados, para su posterior almacenamiento.

CE3.4 En un supuesto práctico de un proceso de fabricación biotecnológica, caracterizar las condiciones de almacenamiento necesarias para preservar la calidad de los materiales.

CE3.5 En un supuesto práctico de un proceso de fabricación biotecnológica, analizar los registros y etiquetas de las pesadas, y su cumplimentación en la guía de proceso.

CE3.6 Definir la documentación empleada en la recepción y expedición de materiales, así como la necesaria para el control y gestión de existencias.

- C4: Relacionar la puesta a punto de un producto y servicio biotecnológico con las operaciones de toma de muestra en proceso o en almacén.
- CE4.1 Distinguir los principales métodos utilizados para el muestreo manual o automático de una sustancia en un proceso, ya sean materiales de partida, productos intermedios, a granel o productos terminados.
- CE4.2 En un supuesto práctico bien definido, identificar los equipos e instrumentos para la toma de muestras según el estado y condiciones físicas de la materia.
- CE4.3 En un supuesto práctico de un proceso biotecnológico efectuar el procedimiento de toma de muestra, obtenerla en el envase adecuado, etiquetándola y conservándola en las condiciones requeridas por su naturaleza, teniendo en cuenta las operaciones que deben realizarse y las precauciones a tomar.
- CE4.4 Establecer la frecuencia y número de muestras, así como las condiciones especificadas en un procedimiento de toma de muestras, incorporadas al método patrón del proceso.
- CE4.5 A partir de un diagrama de flujo: identificar los puntos de toma de muestra, relacionar equipos de control, determinar los ensayos y análisis que deben ser realizados en el laboratorio.
- CE4.6 Caracterizar las zonas de cuarentena, rechazo y conformidad para evitar contaminaciones.
- C5: Realizar ensayos físicos, químicos y biológicos para controlar la calidad de los productos acabados aplicando las técnicas correspondientes.
- CE5.1 Identificar los principales parámetros que intervienen en un proceso de elaboración de productos y servicios biotecnológicos para su correcto funcionamiento.
- CE5.2 En un supuesto práctico de un proceso biotecnológico efectuar con la ayuda de aparatos simples, ensayos físicos, la manipulación correcta del material y respetando las medidas de seguridad, con el fin de verificar si estos productos o servicios responden a unas especificaciones de calidad.
- CE5.3 En un supuesto práctico biotecnológico bien definido, seleccionar la metodología del análisis a aplicar basándose en la precisión del aparato y exactitud esperable de la medida.
- CE5.4 Reconocer las unidades habituales de medida utilizadas en la regulación del proceso biotecnológico durante la operación.
- CE5.5 Reconocer los límites de aceptación o rechazo de los materiales ensayados.
- CE5.6 En un supuesto práctico bien definido representar en distintos gráficos de control los valores obtenidos, señalando la tendencia y marcha del proceso, anticipándose a posibles desviaciones.
- CE5.7 Analizar las características organolépticas que deben ser consideradas en la verificación de las materias primas, materiales de partida y/o productos acabados, en función de su estado físico y su forma de presentación.
- C6: Realizar pruebas de seguridad y estabilidad de productos intermedios y del producto acabado, para controlar la eficacia de los métodos de esterilización, agentes antioxidantes y agentes de conservación antimicrobiana.
- CE6.1 Diferenciar las variables a considerar en la toma de muestras de productos estériles y no estériles.
- CE6.2 Identificar los instrumentos estériles empleados en la toma de muestras de productos, así como los envases de conservación de las mismas.
- CE6.3 En un supuesto práctico de un proceso biotecnológico, establecer el método de verificación de la eficacia de esterilización en función del procedimiento de esterilización y verificar los factores críticos.
- CE6.4 Enumerar los tipos de pruebas de seguridad y clases de sustancias sobre las que se realizan los ensayos de esterilidad, endotoxinas bacterianas, pirógenos, tolerancia local en animales, y otros.

CE6.5 En un supuesto práctico de fabricación biotecnológica bien definido, evaluar la eficacia de antioxidantes y antimicrobianos en los productos finales, relacionándolo con su concentración.

CE6.6 Distinguir las propiedades físicas y las propiedades químicas de las sustancias biológicas.

CE6.7 Reconocer los factores que influyen directamente en la estabilidad de los productos biotecnológicos, y en la veracidad de los servicios biotecnológicos.

CE6.8 Valorar la influencia de los agentes conservantes, antioxidantes, esterilizantes, así como los envases en contacto con el producto sobre la estabilidad del mismo.

C7: Elaborar informes técnicos de producción o control del proceso biotecnológico, incluyendo el tratamiento de datos –técnicas estadísticas y representaciones gráficas–.

CE7.1 Interpretar la precisión obtenida en un conjunto de datos respecto al método e instrumento utilizado.

CE7.2 Diferenciar la exactitud de los datos experimentales respecto a la precisión del instrumento.

CE7.3 En un supuesto práctico de un informe sobre un proceso biotecnológico bien definido, determinar posibles errores y sus causas según el tipo de instrumento y de método utilizado en los sistemas de control.

CE7.4 En un supuesto práctico de un proceso biotecnológico construir tablas de datos y representarlos gráficamente, realizando los cálculos necesarios.

CE7.5 En un supuesto práctico de un proceso biotecnológico expresar resultados con las cifras significativas en función de la precisión requerida.

CE7.6 Identificar los apartados del informe según los objetivos fijados y realizarlo con la terminología y simbología correspondiente.

CE7.7 En un supuesto práctico de fabricación biotecnológica bien definido, comparar resultados obtenidos con documentos técnicos de parámetros de los productos, identificando desviaciones sobre las previsiones y evaluando los resultados obtenidos, discriminando aquellos valores que pueden ser aceptados de los que deben ser rechazados.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C2 respecto a CE2.3, CE2.4 y CE2.8; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.3 y C6 respecto a CE6.3 y CE6.5.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Demostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Control de las operaciones de limpieza y desinfección durante el proceso o servicio biotecnológico

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

2. Gestión y control de calidad durante el proceso o servicio biotecnológico

Concepto de calidad de un producto o servicio biotecnológico y su medida. Calidad en el diseño del producto y del proceso. Cambio de proceso. Desarrollo de un producto o servicio biotecnológico. Concepto de calidad total. Análisis de la cadena de valor. Recogida de datos y presentación. Estadística. Representación gráfica. Gráficos de control por variables y atributos. Interpretación de los gráficos de control. Métodos y técnicas de evaluación de

trabajos. Diagramas de los procesos de trabajo. Normas de correcta fabricación y buena documentación en relación a la calidad.

3. Muestreo, análisis y control de calidad de materias primas y materiales de partida, productos intermedios, servicios y productos biotecnológicos acabados

Técnicas de toma directa de muestras de aire, agua y otros líquidos y sólidos. Tipos de muestreo. Condiciones de manipulación, conservación, transporte y almacenamiento para distintas muestras. Verificación de viabilidad de insertos y vectores en librerías genómicas y microorganismos modificados genéticamente. Verificación visual de caracteres organolépticos. Medida de variables fisicoquímicas. Identificación de ADN para asegurar la trazabilidad en la industria alimentaria. Etapas de validación de un análisis de control de calidad en un proceso o servicio biotecnológico: parámetros físicos, químicos, microbiológicos y construcciones genéticas. El ensayo biotecnológico: procedimiento, equipos utilizados, presentación y tratamiento de datos, justificación de resultados y conclusiones.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.
- Laboratorio de biotecnología de 45 m².

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la garantía de la calidad del proceso de obtención de productos y servicios biotecnológicos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 6: NORMAS DE SEGURIDAD Y AMBIENTALES EN BIOTECNOLOGÍA

Nivel: 3

Código: MF1541_3

Asociado a la UC: Supervisar el adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología

Duración: 60 horas

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar las medidas de seguridad relativas a la prevención del riesgo derivado de los productos y servicios biotecnológicos.

CE1.1 En un supuesto convenientemente caracterizado, explicar las medidas de seguridad relativas a todo el proceso, relacionándolas con las propiedades de los diferentes productos o servicios.

CE1.2 Clasificar los productos desde la perspectiva de su seguridad o agresividad.

CE1.3 Identificar la simbología de seguridad asociada al producto o servicio.

CE1.4 Identificar la normativa de seguridad aplicable a los diferentes procesos biotecnológicos.

- CE1.5 Evaluar los riesgos potenciales del proceso desde la óptica de la conformidad con la normativa de seguridad y medio ambiente, así como valorar las implicaciones económicas del incumplimiento de la misma.
- C2: Analizar las medidas de seguridad relativas a los procedimientos y métodos de trabajo de las actividades relacionadas con la biotecnología.
- CE2.1 Relacionar los diversos equipos de protección individual con los factores de riesgo.
- CE2.2 Explicar las medidas de seguridad relativas al mantenimiento de las instalaciones.
- CE2.3 Relacionar las reglas de orden, limpieza y mantenimiento de las instalaciones con los factores de riesgo.
- CE2.4 En un supuesto convenientemente caracterizado, realizar un esquema de las principales señalizaciones de seguridad, relacionándolas con el factor de riesgo.
- CE2.5 Describir modos operativos en las áreas clasificadas de riesgo químico y/o riesgo biológico.
- CE2.6 Identificar los riesgos propios de los equipos y líneas que trabajan a presión o vacío, justificando las pruebas preliminares e inspecciones de seguridad previas a su puesta en marcha.
- CE2.7 Identificar la normativa de seguridad aplicable a los procedimientos de trabajo.
- CE2.8 Describir las medidas de prevención frente al contacto con la corriente eléctrica.
- C3: Analizar los sistemas, equipos y dispositivos utilizados para prevenir el riesgo derivado de la secuencia de operaciones biotecnológicas, relacionando los sistemas y dispositivos con los factores de riesgo que les afecten.
- CE3.1 Explicar el funcionamiento del sistema de control de la seguridad de proceso describiendo el funcionamiento e interacción de detectores, alarmas y actuadores.
- CE3.2 Relacionar la función de los actuadores de proceso con las variables y modificaciones que producen en su desarrollo.
- CE3.3 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado de un diagrama de proceso productivo que incorpore el sistema de seguridad: identificar los elementos de seguridad asociados al sistema de control explicar la función, justificar la disposición de los sistemas de alarma y la redundancia de equipos como sistemas de seguridad.
- C4: Analizar los medios necesarios para la observación de las medidas de protección del medio ambiente.
- CE4.1 Identificar los aspectos esenciales de la normativa aplicada al proceso para definir los sistemas de protección correspondientes.
- CE4.2 Identificar los parámetros de posible impacto ambiental para su posterior análisis.
- CE4.3 En un supuesto práctico convenientemente caracterizado, justificar la disposición y aplicación de los dispositivos de detección y medida de contaminantes –equipos móviles, equipos –kits– de análisis, entre otros.
- CE4.4 Caracterizar un posible proceso de prevención y conservación del ambiente, describiendo las operaciones de prevención y las de tratamiento de los contaminantes –material biológico, gases, líquidos o sólidos–.
- C5: Relacionar los factores de riesgo higiénico en las instalaciones donde se desarrollen actividades biotecnológicas con sus efectos sobre la salud y con las técnicas y dispositivos de detección y/o medida.
- CE5.1 Clasificar los contaminantes químicos y biológicos por su naturaleza, composición y efectos sobre el organismo.

CE5.2 Clasificar los contaminantes físicos derivados del microclima del trabajo por su naturaleza y efectos sobre el organismo.

CE5.3 Realizar mediciones de los contaminantes químicos, biológicos y físicos con dispositivos de detección directa, interpretando el resultado de las medidas en relación con los valores de referencia de la normativa aplicable.

CE5.4 Describir las medidas de protección individual y colectiva que son propias de la actividad industrial.

CE5.5 En un supuesto convenientemente caracterizado, describir los dispositivos de detección y/o medidas homologados para disminuir la incidencia de los factores de riesgo.

C6: Aplicar acciones correctoras de respuesta frente a situaciones de emergencia en un contexto biotecnológico.

CE6.1 Interpretar los planes de emergencia establecidos en situaciones de riesgo personal y medioambiental.

CE6.2 Describir los planes de emergencia de riesgo personal y medioambiental aplicándolos correctamente en las prácticas, simulacros y emergencias.

CE6.3 Asegurar la correcta notificación de la situación para tomar las medidas oportunas.

CE6.4 En un supuesto convenientemente caracterizado, identificar y coordinar las acciones a realizar frente a las fugas, derrames y otros imprevistos que se produzcan, siguiendo las instrucciones previamente establecidas.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

C1 respecto a CE1.5, C2 respecto a CE2.3 y CE2.6; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.3; C6 respecto a CE6.2.

Otras capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Mostrar un buen hacer profesional.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Contenidos:

1. Seguridad del proceso y del trabajo en biotecnología

Análisis de riesgos asociados a las actividades en biotecnología. Planificación de las medidas preventivas. Señalizaciones de seguridad. Procesos y Sistemas de control: Detectores y biosensores, alarmas y actuadores. Sistemas de prevención de fallos en el sistema de control.

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

Normas de mantenimiento, orden y limpieza de las instalaciones.

2. Medidas y medios de protección biotecnológica y respuesta a la emergencia

Equipos de protección individual –EPI–. Protección colectiva. Medidas de urgencia y respuesta en condiciones de emergencia. Accidentes de trabajo: clasificación, notificación, investigación e indicadores. Incendio y explosión: producción, detección y protección. Planes de emergencia frente a: Contaminaciones biológicas, Fugas y derrames, incendios, explosiones e implosiones e intoxicaciones biológicas y químicas. Implicaciones económicas y legales de la emergencia derivada de sus funciones.

3. Prevención y protección del ambiente en biotecnología

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

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión del adecuado cumplimiento de las normas de seguridad y ambientales en biotecnología, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Licenciado/a, Ingeniero/a, titulaciones de grado equivalentes o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.