DATOS IDENTIFICATIVOS DEL MÓDULO FORMATIVO

MÓDULO FORMATIVO	FABRICACIÓN DE PRODUCTOS DE BARRO COCIDO PARA LA CONSTRUCCIÓN.	DURACIÓN	60
Código	MF0659_2		
Familia profesional	VIDRIO Y CERÁMICA		
Área Profesional	Fabricación cerámica		
Certificado de profesionalidad	OPERACIONES DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS	Nivel	2
Resto de formación para completar el certificado de profesionalidad	Operaciones de conformado y secado en la fabricación de baldosas cerámicas.	Duración	40
	Operaciones de esmaltado y decoración en la fabricación de baldosas cerámicas		40
	Operaciones de cocción, acabado mecánico, clasificación y embalado en la fabricación de baldosas cerámicas.		40
	Fabricación de pastas cerámicas		50
	Operaciones de conformado y secado en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas		40
	Operaciones de esmaltado y decoración en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas.		40
	Operaciones de cocción, clasificación y embalado en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, para la decoración y para aplicaciones técnicas.		40
	Preparación de esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables.		50
	Prácticas profesionales no laborales		80

Apartado A: **REFERENTE DE COMPETENCIA**

Este módulo formativo se corresponde con la unidad de competencia: UC0659_2: Fabricar productos de barro cocido para la construcción.

Apartado B: **ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS**

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar los procesos de fabricación de productos de barro cocido para la construcción relacionando las operaciones básicas de fabricación, los productos de entrada y salida, las variables de proceso, los medios necesarios y los procedimientos empleados.

CE1.1 Relacionar diferentes tipos de productos de barro cocido para la construcción con sus procesos de fabricación, y con los aspectos más relevantes de la tecnología empleada.

CE1.2 A partir de una propuesta de fabricación de productos de barro cocido para la construcción debidamente caracterizada por la información técnica del proceso y un programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
- Identificar y describir las principales características de la pasta, los esmaltes y otros materiales empleados en la fabricación.
- Deducir las principales características tecnológicas y la capacidad de los medios de producción necesarios.
- Determinar los principales puntos de control y los parámetros que hay que controlar.
- Identificar y describir las operaciones necesarias para el cumplimiento del programa de fabricación e identificar los puestos de trabajo concernidos.
- Elaborar las órdenes de trabajo necesarias.

CE1.3 Describir las distintas técnicas de conformación empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción, en función de los medios necesarios, sus variables de operación, las características de la pasta y las propiedades de los productos conformados y/o acabados, como la forma y el tamaño.

CE1.4 Describir las distintas técnicas de secado y de cocción empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción, en función de las características principales de los materiales de entrada y salida, los medios necesarios y las variables de operación.

CE1.5 Describir las distintas técnicas de esmaltado empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción, en función de los materiales y medios necesarios, y las características del producto obtenido.

CE1.6 Reconocer y describir los principales defectos en productos de barro cocido para la construcción atribuibles a las operaciones básicas de su proceso de fabricación, señalando sus causas más probables y las posibles vías de solución.

CE1.7 Ante una supuesta desviación del proceso de las condiciones idóneas de fabricación, definida a través de valores de parámetros de control de forma nominal o gráfica, indicar las posibles causas y las acciones que se deben realizar.

CE1.8 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte y manipulación de los productos de entrada y salida de cada etapa del proceso de fabricación de productos de barro cocido para la construcción.

C2: Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación de productos de barro cocido para la construcción, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE2.1 A partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la conformación y secado de productos de barro cocido para la construcción, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes y elementos de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Identificar y describir las boquillas de extrusión y moldes de prensa, y sus procedimientos de montaje y ajuste.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 A partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para el esmaltado de productos de barro cocido para la construcción, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento e indicar las principales características tecnológicas de los principales componentes de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.3 A partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la cocción de productos de barro cocido para la construcción, o en un caso real de fabricación en instalaciones industriales:

- Identificar y explicar el funcionamiento de los principales componentes y elementos de las instalaciones y equipos.
- Describir el flujo de materiales y las transformaciones que experimentan.
- Describir los elementos de regulación y control de las instalaciones y relacionarlos con las principales variables del proceso y las características del producto obtenido.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.4 A partir de información técnica sobre un proceso de fabricación de productos de barro cocido para la construcción y de las principales máquinas y equipos empleados, identificar y describir los aspectos fundamentales de las instalaciones auxiliares necesarias: aspiración de polvos, almacenamiento y transporte de materiales, recogida y tratamiento de lodos, y otras.

CE2.5 Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación como: averías, emergencias, desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de su ámbito de competencia.

C3: Conformar productos de barro cocido para la construcción a partir de instrucciones técnicas de fabricación y de pastas cerámicas previamente preparadas, poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE3.1 A partir de un caso práctico de fabricación de productos de barro cocido para la construcción, caracterizado por las instrucciones técnicas de proceso, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria disponible para la conformación y secado industrial:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar y ajustar las instalaciones y equipos de amasado, extrusión, en su caso prensado, y secado.
- Poner en marcha, alimentar y controlar las máquinas y equipos de amasado, extrusión, prensado y secado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: humedad de amasado, depresión de extrusión, presión específica de prensado, temperaturas y caudales de aire de secado o la producción.

- Obtener el producto conformado y seco de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos de control de dimensiones, resistencia mecánica, humedad o contracción de secado, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la operación con las máquinas y equipos, así como la manipulación de los diferentes materiales empleados en el conformado de productos de barro cocido para la construcción.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de conformado de productos de barro cocido para la construcción.

CE3.2 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que se van a seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

C4: Esmaltar productos de barro cocido para la construcción poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE4.1 A partir de un caso práctico de esmaltado de productos de barro cocido para la construcción, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso, el
programa de fabricación, los materiales empleados y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar los esmaltes, aditivos y otros materiales y comprobar que sus parámetros de trabajo se ajustan a los especificados en las instrucciones técnicas.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos de esmaltado.
- Operar diestramente máquinas y equipos para la obtención de una serie corta y comprobar que cumple las condiciones exigidas en la documentación técnica.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación del peso de esmalte aplicado y la producción.
- Realizar los controles de densidad y viscosidad del esmalte y el peso de esmalte aplicado, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en el esmaltado de productos de barro cocido para la construcción.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear en las distintas operaciones de esmaltado de productos de barro cocido para la construcción.

CE4.2 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que se van a seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

C5: Cocer, embalar y etiquetar productos de barro cocido para la construcción siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE5.1 A partir de un caso de fabricación, caracterizado por las instrucciones técnicas de proceso, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria disponible para la cocción de productos de barro cocido para la construcción:

- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos de cocción.
- Cargar, controlar y descargar el horno de cocción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros del proceso de cocción como la producción o el programa de cocción.
- Obtener el producto cocido de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos de control de dimensiones e integridad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Realizar los controles de: dimensiones, absorción de agua, contracción lineal e integridad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Identificar los riesgos y describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, de cocción así como los sistemas e indumentaria que se debe emplear.

CE5.2 Ante un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que hay que seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

CE5.3 Ante un supuesto práctico de embalado y etiquetado automático de productos de barro cocido, caracterizado por las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados, y por la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los materiales de embalado y etiquetado necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos para el embalado y etiquetado.

- Obtener el producto embalado y etiquetado de acuerdo con las especificaciones requeridas, asegurando una correcta protección e identificación del producto, y facilitando su manejo y transporte.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en el embalado y etiquetado automático de baldosas cerámicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria de protección que se debe emplear, en las operaciones de embalado y etiquetado automático de baldosas cerámicas.

C6: Realizar los cálculos relativos a etapas del proceso, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales.

CE6.1 Determinar mediante cálculos la cantidad de los materiales almacenados en silos, graneros y parques de material en proceso, a partir de información suministrada de: posición de medidores de nivel, consumos o caudales másicos de entrada y salida.

CE6.2 Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance másico en procesos de secado y cocción.

CE6.3 Relacionar mediante cálculos, y expresar gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

CE6.4 A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control:

- Operar mediante fórmulas establecidas y expresar correctamente los resultados.
- Representar gráficamente los datos de ensayo que lo requieran e interpretarlos.
- Construir gráficos de control estadístico e interpretar la representación gráfica obtenida.

Contenidos:

1. Preparación de pastas cerámicas para la fabricación de productos de barro cocido para la construcción

- Productos de barro para la construcción:
  - Propiedades y características de utilización de los productos de barro cocido para la construcción.
  - Criterios de clasificación: ladrillos, ladrillos caravista, ladrillos caravista esmaltados, tejas, tejas esmaltadas, bovedillas, peldaños, celosías, rasillas, bloques, adoquines, y piezas especiales y complementarias.
  - Configuración funcional y tecnológica de las industrias de fabricación de productos de barro cocido para la construcción.
  - Diagramas de proceso, operaciones básicas, productos de entrada y de salida y principales características de los medios necesarios.
- Pasta cerámica:
  - Materias primas empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción:
  - Materias primas plásticas.
  - Materias primas desgrasantes.
  - Criterios de clasificación de pastas.
- Almacenamiento y dosificación de las materias primas empleadas en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción.
  - Eras.
  - Graneros.
  - Silos.
- Sistemas de transporte de sólidos:
  - Transporte neumático.
  - Cintas transportadoras y elevadores.
- Trituración primaria y secundaria:
  - Desmenuzadores.
  - Trituradores.
  - Rompedores.
- Molienda por vía seca: Molinos e instalaciones.
- Separadores mecánicos:
  - Ciclones.
  - Tamices.
  - Filtros.
- Amasado/mezclado plástico:
  - Instalaciones y máquinas.
  - Variables de proceso.
  - Procedimientos operativos.

2. Conformado y secado de productos de barro cocido para la construcción

- Extrusión: Principales propiedades que debe reunir la pasta.
- Extrusoras:
    - Tipos y principales características tecnológicas.
    - Principales variables de operación.
    - Partes de la extrusora.
    - Extrusión en caliente.
- Operaciones con extrusoras:
    - Preparación y puesta a punto.
    - Regulación y control.
- Prensado plástico: Principales propiedades que debe reunir la pasta.
- Prensado de masas plásticas:
    - Tipos de prensas y principales características tecnológicas.
        - Prensa revolver.
        - Prensa de mesa rotante.
    - Instalaciones.
    - Tipos de moldes:
        - Moldes de acero.
        - Moldes de yeso reforzado.
        - Moldes de resinas porosas.
    - Ciclo de prensado.
    - Principales variables de operación.
- Operaciones con prensas:
    - Preparación y puesta a punto.
    - Regulación y control.
    - Fenómenos de transporte producidos durante el secado.
    - Tipos de humedad.
    - Humedad de equilibrio.
    - Contracción de secado.
    - Fases del secado.
    - Variables de proceso que influyen en la velocidad de secado.
    - Métodos de determinación de humedad en sólidos.
    - Instalaciones de secado de productos de barro cocido para la construcción.
    - Secaderos:
        - Tipos y funcionamiento.
        - Mecanismos y procedimientos de regulación y control.

3. Esmaltado de productos de barro cocido para la construcción

- Esmaltes:
    - Definición.
    - Criterios de clasificación.
    - Materias primas empleadas en la formulación de esmaltes.
- Preparación y acondicionamiento de esmaltes:
    - Procedimientos para el ajuste y control de la densidad, viscosidad y estabilidad de las suspensiones.
    - Aditivos.
- Procedimientos de transporte, almacenamiento y conservación de esmaltes en suspensión.
- Instalaciones, máquinas y equipos automáticos de aplicación de esmaltes en productos de barro cocido para la construcción:
    - Aplicación por vertido: variables de proceso.
    - Pulverización: variables de proceso.
    - Goteo: variables de proceso.
- Condiciones físicas y reológicas de los esmaltes dependiendo del tipo de aplicación empleado.
- Procedimientos operativos de esmaltado en continuo:
    - Preparación y puesta a punto de máquinas e instalaciones.
    - Regulación y control de máquinas.

4. Cocción de productos de barro cocido para la construcción

- Fundamentos: Principales reacciones y transformaciones que tienen lugar:
    - Transformaciones físicas.
    - Transformaciones químicas.
    - Cambios en las propiedades físicas de los productos cerámicos tras la cocción.

- Ciclo de cocción:
    - Aspectos básicos de un ciclo de cocción:
        - Duración.
        - Velocidad de calentamiento.
        - Temperatura de cocción.
        - Tiempo de permanencia a la temperatura de cocción.
        - Atmósfera del horno.
        - Velocidad de enfriamiento.
    - Tramos de un ciclo de cocción:
        - Calentamiento. Factores limitantes.
        - Permanencia. Factores limitantes.
        - Enfriamiento. Factores limitantes.
    - Ejemplos de ciclo de cocción.
    - Parámetros que deben ser controlados.
- Interpretación de diagramas de cocción e influencia de las principales materias primas en la variación de la contracción lineal y la absorción de agua del producto acabado.
- Técnicas de cocción.
- Caracterización de productos cocidos.
- Principales variables que influyen en el proceso de cocción de productos de barro cocido para la construcción.
- Hornos:
    - Tipos de hornos según diferentes criterios de clasificación.
    - Zonas y elementos de los hornos.
    - Combustibles y quemadores.
    - Esquema general de un horno continuo.
    - Elementos refractarios.
    - Elementos de regulación, seguridad y control.
    - Carga y descarga de hornos.
- Instalaciones auxiliares: Almacenamiento de producto crudo y cocido.
- Instalaciones de almacenamiento y alimentación de combustible.
- Puesta en marcha, conducción y parada de un horno para la cocción de productos de barro cocido para la construcción:
    - Establecimiento de un programa de cocción.
    - Conducción y control de la instalación.
- Actuaciones en casos de averías o emergencias.
- Instalaciones de paletización y etiquetado.

5. Organización y control de calidad en procesos de fabricación de productos de barro cocido para la construcción

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo
- Parámetros que deben ser controlados en las etapas de conformación, secado, esmaltado y cocción de productos de barro cocido para la construcción.
- Identificación de defectos en las diferentes etapas del proceso de fabricación de productos de barro cocido para la construcción. Causas y acciones correctoras.
- Controles de proceso:
    - Controles en operaciones de amasado.
    - Controles en operaciones de conformación.
    - Controles en operaciones de secado.
    - Controles en la preparación y aplicación de esmaltes y tintas.
    - Controles en el proceso de cocción.
    - Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
- Conceptos básicos sobre métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de productos de barro cocido para la construcción: Procedimientos de muestreo.
- Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos.
- Manejo e interpretación de gráficos de control.
- Normas de etiquetado.
- Procedimientos de no conformidad.

6. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación de productos de barro cocido para la construcción

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de productos de barro cocido para la construcción:
  - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
  - Tratamiento de emisiones gaseosas.
  - Tratamiento de residuos sólidos.
- Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas.
- Equipos e instalaciones de aspiración de polvos.
- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.
- Identificación, evaluación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de productos de barro cocido para la construcción:
  - Inhalación de polvos.
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
  - Levantamiento de cargas.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Utilización de combustibles.
  - Exposición a ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
  - Ropa de trabajo.
  - Elementos de protección individual.
  - Elementos de seguridad de las máquinas.

Apartado C: **REQUISITOS Y CONDICIONES**

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 2.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 1 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado medio o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado medio
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación

En relación con las exigencias de los formadores o de las formadoras, instalaciones y equipamientos se atenderá las exigencias solicitadas para el propio certificado de profesionalidad.