DATOS IDENTIFICATIVOS DEL MÓDULO FORMATIVO

MÓDULO FORMATIVO	PREPARACIÓN DE ESMALTES CERÁMICOS EN BARBOTINA Y TINTAS VITRIFICABLES.	DURACIÓN	50
Código	MF0661_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
	Fabricación de productos de barro cocido para la construcción.		60
	Prácticas profesionales no laborales		80

Apartado A: **REFERENTE DE COMPETENCIA**

Este módulo formativo se corresponde con la unidad de competencia: UC0661_2: Preparar esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables.

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

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar los procesos de preparación de esmaltes y tintas cerámicas, 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 Describir los principales procesos de preparación de esmaltes y tintas cerámicas y relacionarlos con las características de los productos obtenidos y de sus principales aplicaciones.

CE1.2 Relacionar las características de los productos de entrada y salida, en los procesos de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas.

CE1.3 Identificar y relacionar los equipos, instalaciones y medios auxiliares necesarios, con los diferentes procesos de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas.

CE1.4 Identificar las principales variables de proceso en las operaciones de molienda y desleído en la preparación de esmaltes y tintas, y su influencia en las etapas de fabricación sucesivas y en la calidad del producto obtenido.

CE1.5 En un supuesto práctico de preparación de un esmalte o tinta cerámica, debidamente caracterizado 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.

- Deducir las principales características de los medios de producción necesarios, como: capacidad, producción y tecnología utilizada.
- 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.

CE1.6 Identificar y describir los principales defectos en esmaltes y tintas atribuibles a las operaciones de preparación, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C2: Identificar las materias primas y los aditivos que se emplean en la fabricación de esmaltes y tintas cerámicas.

CE2.1 Identificar las principales denominaciones comerciales y técnicas de las materias primas y aditivos, utilizados en la fabricación de esmaltes y tintas y clasificarlos de acuerdo con su composición y papel que desempeñan.

CE2.2 Relacionar los materiales utilizados en las composiciones de esmaltes y tintas y su proporción entre ellos, con el comportamiento de la mezcla en el proceso de preparación.

CE2.3 Clasificar los diferentes tipos de esmaltes y tintas cerámicas, en función de las características de los productos cerámicos fabricados.

CE2.4 Describir y explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de descarga, almacenamiento y manipulación de los materiales empleados en la preparación de tintas y esmaltes cerámicos.

CE2.5 Identificar y describir los principales defectos en los productos finales, atribuibles a las materias primas y/o aditivos, señalar sus causas más probables y proponer soluciones.

C3: Analizar los equipos e instalaciones para la preparación de esmaltes y tintas cerámicas, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

CE3.1 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de preparación de esmaltes mediante molienda o desleído como: sistemas de dosificación, molinos, equipos de tamizado, separadores magnéticos, depósitos de almacenamiento de producto acabado, y otros, explicar su objetivo y los aspectos esenciales de su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.

CE3.2 A partir de información gráfica y técnica de las instalaciones y equipos de preparación de tintas cerámicas mediante molienda o desleído como: sistemas de dosificación, molinos coloidales, de microbolas o tricilíndricos, equipos de tamizado, y otros, explicar su objetivo y los aspectos esenciales de su funcionamiento y constitución empleando correctamente conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.

CE3.3 Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

C4: Poner a punto y operar con equipos de preparación de esmaltes y tintas cerámicas, en condiciones de seguridad y obteniendo el producto con la calidad establecida.

CE4.1 A partir de un caso práctico de fabricación de esmaltes, caracterizado por instrucciones técnicas de procedimiento, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria empleada:

- Cargar, ajustar a las condiciones de trabajo, poner en marcha, controlar y descargar las máquinas y equipos de molienda y/o desleído.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: elementos molturantes, tiempo de molienda, velocidad de giro, tiempo y/o agitación de desleído.
- 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.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas y equipos de protección individual que se deben emplear.

CE4.2 A partir de un caso práctico de fabricación de tintas cerámicas, caracterizado por instrucciones técnicas de procedimiento, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria empleada:

- Regular y operar con los equipos de dosificación de materias rimas y aditivos y de homogeneización de la mezcla de acuerdo con la composición y el programa de fabricación.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: velocidad de giro y distancia entre muelas del molino coloidal, cantidad de bolas y velocidad de agitación del molino de microbolas, separación entre rodillos del molino tricilíndrico, producción, luz de malla de la tamizadora automática.
- 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.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los equipos de protección individual que se deben emplear.

CE4.3 Ante un caso práctico de modificación de los parámetros de operación, evaluar sus posibles repercusiones e indicar, y en su caso seguir la secuencia lógica de actuaciones.

C5: Tomar muestras y calibrar y operar instrumentos y equipos para la realización de los controles de recepción de materias primas y el control del proceso de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas.

CE5.1 Interpretar las instrucciones contenidas en un plan de muestreo de materias primas propuesto y ordenar y describir las acciones encaminadas a su ejecución.

CE5.2 Preparar la muestra para la realización del ensayo según normas y especificaciones establecidas utilizando los útiles y herramientas adecuados.

CE5.3 Preparar los equipos de ensayo de acuerdo con las especificaciones técnicas de control.

CE5.4 Operar diestramente, ajustar a las condiciones patrón y verificar el correcto funcionamiento de:

- Equipos para la determinación de humedad en sólidos.
- Viscosímetro Copa Ford y/o rotacional.
- Densímetro.
- Serie de tamices y bastidor.
- Balanza de precisión; para obtener medidas de humedad, densidad, viscosidad, fusibilidad y distribución granulométrica de las materias primas, esmaltes y tintas.

CE5.5 Operar diestramente con equipos de aplicación manual de esmaltes mediante aerografía, serigrafía o patín de esmaltado para realizar los ensayos de comparación de esmaltes y tintas con muestras estándar.

CE5.6 Expresar los resultados del ensayo en las unidades correctas y con la precisión especificada.

CE5.7 Evaluar los resultados de los ensayos sobre materias primas, esmaltes y tintas a partir de instrucciones técnicas fijadas.

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

CE6.1 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 control que lo requieran e interpretarlos.

CE6.2 Calcular la carga teórica en molinos de bolas para molienda vía seca y vía húmeda en funcionamiento intermitente, y la carga y distribución de elementos molturantes.

CE6.3 Dado un supuesto práctico de fabricación de una determinada tinta o esmalte, caracterizado por la composición y la cantidad a obtener, calcular la carga de cada material sólido y de agua o vehículo serigráfico necesarios.

Contenidos:

1. Preparación de esmaltes cerámicos en barbotina

- Definición de esmalte o vidriado.
- Elementos que forman parte de un vidriado y propiedades que aportan.
- Criterios de clasificación de esmaltes:
  - Temperatura de cocción.
  - Composición química.
  - Transparencia.
  - Color.
  - Brillo.
- Materias primas y aditivos empleados en la fabricación de esmaltes:
  - Función de cada materia prima y aditivo.
  - Presentaciones comerciales.
- Condiciones de transporte y conservación de los materiales empleados.
- Composiciones tipo de diferentes esmaltes comerciales.
- Características exigibles según el producto a obtener.
- Cálculo de fórmulas de carga.
- Dosificación de componentes:
  - Dosificadores en peso.
  - Dosificadores en volumen.
- Preparación de esmaltes por desleído:
  - Orden de adición de componentes y variables de la operación.
  - Operaciones de carga, puesta en marcha y descarga de agitadores o desleidores.
  - Balsas de desleído y turbodesleidores.
  - Control y acondicionamiento de las suspensiones:
    - Ajuste de la densidad: cálculos y operaciones de ajuste.
    - Ajuste de la viscosidad: Adición de floculantes o desfloculantes.
    - Control de residuo sobre tamiz.
- Preparación de esmaltes por molienda vía húmeda:

- Molinos e instalaciones.
- Principales variables del proceso de molienda.
- Regulación, manejo y control de molinos para esmaltes y engobes.
- Control y acondicionamiento de las suspensiones:
    - Ajuste de la densidad: cálculos y operaciones de ajuste.
    - Ajuste de la viscosidad: Adición de floculantes o desfloculantes.
    - Control de residuo sobre tamiz.
- Tamizado y desferrización:
    - Criterios de elección de tamiz adecuado.
    - Parámetros identificativos de un tamiz:
        - Luz de malla.
        - Número de mallas.
    - Tamizado mediante vibrotamices.
    - Montaje y limpieza de desferrizadores.

2. Elaboración de tintas cerámicas

- Definición.
- Materias primas, vehículos serigráficos y aditivos empleados en la fabricación de tintas cerámicas:
    - Función de cada materia prima y aditivo.
    - Tipos y características de vehículos serigráficos.
    - Presentaciones comerciales.
- Condiciones de transporte y conservación de los materiales empleados.
- Criterios de clasificación de tintas: Composiciones tipo.
- Cálculo de fórmulas de carga.
- Técnicas de preparación se tintas vitrificables:
    - Método directo. Obtención de la tinta mediante molienda directa de la mezcla de componentes sólidos y vehículo.
    - Método indirecto: Obtención de la tinta mediante mezcla y homogeneización de componentes previamente molturados.
- Dosificación de componentes.
- Instalaciones y equipos de mezcla y molienda: Molinos coloidales, tricilíndricos y de microbolas. Tamizadoras automáticas.
- Principales variables del proceso. Acondicionamiento de la densidad y viscosidad según la técnica de aplicación.
- Regulación, manejo y control de los equipos.
- Almacenamiento y conservación de tintas cerámicas.
- Sistemas de gestión automatizada de preparación de tintas cerámicas.

3. Control de calidad en procesos de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas

- Principales parámetros que deben ser controlados en los procesos de fabricación de esmaltes y tintas.
- Establecimiento de los puntos de control.
- Identificación de defectos. Causas más probables y posibles acciones correctivas.
- Procedimientos operativos de los controles de:
    - Distribución granulométrica y rechazo.
    - Densidad.
    - Viscosidad.
    - Tixotropía.
    - Contenido en sólidos.
    - Fundencia.
    - Comparación con muestras estándar.
- Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.
    - Métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas:
    - 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.

4. Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación industrial de esmaltes y tintas cerámicas

- Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de esmaltes y tintas:
    - Depuración de aguas y efluentes líquidos.
    - Tratamiento de emisiones gaseosas.
    - Tratamiento de residuos sólidos.
- 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 esmaltes y tintas.
    - Inhalación de polvos.
    - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles.
    - Levantamiento de cargas.
    - Exposición a ruidos intensos.
- Medidas de protección y de salud laboral:
    - Ropa de trabajo.
    - Elementos de protección individual.
    - Elementos de seguridad de las máquinas.

5. Organización de las operaciones de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas

- Programas de fabricación y órdenes de trabajo.
- Descripción de procedimientos operativos.
- Documentación empleada.
- Coordinación de equipos de trabajo

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.