

### DATOS IDENTIFICATIVOS DEL MÓDULO FORMATIVO

MÓDULO FORMATIVO	OPERACIONES CON EQUIPOS AUTOMÁTICOS DE PREPARACIÓN DE FRITAS, PIGMENTOS VIDRIADOS CERÁMICOS Y ENGOBES	Duración	90
Código	MF0647_1		
Familia profesional	VIDRIO Y CERÁMICA		
Área profesional	Fabricación cerámica		
Certificado de profesionalidad	Operaciones básicas con equipos automáticos en planta cerámica	Nivel	1
Resto de formación para completar el certificado de profesionalidad	Operaciones con equipos automáticos de preparación de pastas cerámicas	Duración	90
	Operaciones de conformado de productos cerámicos mediante equipos automáticos		40
	Operaciones de esmaltado y decoración de productos cerámicos mediante equipos automáticos		30
	Operaciones de cocción y acabado de productos cerámicos mediante equipos automáticos		30
	Prácticas profesionales no laborales en operaciones básicas con equipos automáticos en planta cerámica		80

#### Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Este módulo formativo se corresponde con la unidad de competencia UC0647\_1 OPERAR CON EQUIPOS AUTOMÁTICOS DE PREPARACIÓN DE FRITAS, PIGMENTOS, VIDRIADOS CERÁMICOS Y ENGOBES.

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

##### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir los principales procesos de fabricación de fritas y esmaltes cerámicos.

CE1.1 Identificar y clasificar correctamente los diferentes tipos de fritas cerámicas en función de sus principales propiedades aportadas a los esmaltes, aplicaciones y usos.

CE1.2 Describir los procesos de fabricación de fritas y granillas, sus principales operaciones básicas y los aspectos básicos de la tecnología empleada.

CE1.3 Describir los procesos de elaboración de engobes, esmaltes, tintas y pellets, sus principales operaciones básicas y los aspectos básicos de la tecnología empleada.

CE1.4 Relacionar los diferentes tipos de fritas presentes en el mercado con sus denominaciones comerciales y con los tipos de productos cerámicos fabricados.

C2: Describir los principales procesos de fabricación de pigmentos cerámicos.

CE2.1 Identificar y clasificar los diferentes tipos de pigmentos en función de sus principales propiedades aportadas a los esmaltes, sus aplicaciones y usos.

CE2.2 Describir los procesos de fabricación de pigmentos, sus principales operaciones básicas y los aspectos básicos de la tecnología empleada.

CE2.3 Relacionar los diferentes tipos de pigmentos cerámicos presentes en el mercado con sus denominaciones comerciales y con los tipos de productos cerámicos fabricados.

C3: Elaborar fritas, y granillas cerámicas.

CE3.1 En un caso práctico de fabricación de una frita, debidamente caracterizado por las correspondientes órdenes de trabajo y programa de fabricación:

- Realizar la dosificación automática de los materiales interpretando las hojas de composición.
- Realizar la dosificación manual de los aditivos y componentes minoritarios interpretando las hojas de composición.
- Identificar los principales parámetros de operación del horno y registrarlos en los impresos correspondientes.
- Identificar y describir las principales situaciones fuera de control y anomalías que puedan presentarse en el proceso de fusión, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.
- Realizar el ensacado y etiquetado de la frita alimentando y conduciendo los equipos automáticos.

CE3.2 En un caso práctico de elaboración de una granilla, debidamente caracterizado por las correspondientes órdenes de trabajo y programa de fabricación:

- Realizar la dosificación automática de las fritas interpretando las hojas de composición.
- Realizar el tamizado automático de las fritas y granillas.

- Realizar el ensayo de distribución granulométrica de fritas y granillas mediante tamizado en serie de tamices.
- Realizar el ensacado y etiquetado de la granilla alimentando y conduciendo los equipos automáticos.

CE3.3 Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas empleadas y, en casos prácticos debidamente caracterizados, utilizar los equipos de protección individual especificados.

CE3.4 Describir procedimientos de flujo de información por los cuales informar, oralmente o por escrito, de cualquier incidencia que se produzca en la fabricación de la frita o granilla y en el arranque, parada y puesta a punto de los equipos e instalaciones.

CE3.5 Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo referidas a la fabricación de fritas y granillas, responsabilizándose del trabajo que desarrolla.

CE3.6 Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

#### C4: Elaborar pigmentos cerámicos.

CE4.1 En un caso práctico de fabricación de un pigmento, debidamente caracterizado por las correspondientes órdenes de trabajo y programa de fabricación.

- Realizar la dosificación de los materiales, aditivos y componentes minoritarios interpretando las hojas de composición y manejando los equipos de dosificación.
- Identificar los principales parámetros de operación del horno y registrarlos en los impresos correspondientes.
- Identificar y describir las principales situaciones fuera de control y anomalías que puedan presentarse en el proceso de calcinación, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.
- Realizar la molienda, lavado y secado del pigmento operando con los equipos automáticos de acuerdo con los procedimientos establecidos.
- Realizar el ensacado y etiquetado del pigmento alimentando y conduciendo los equipos automáticos.

CE4.2 Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas empleadas y, en casos prácticos debidamente caracterizados, utilizar los equipos de protección individual especificados.

CE4.3 Describir procedimientos de flujo de información por los cuales informar, oralmente o por escrito, de cualquier incidencia que se produzca en la fabricación de pigmentos cerámicos y en el arranque, parada y puesta a punto de los equipos e instalaciones.

CE4.4 Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo referidas a la fabricación de pigmentos cerámicos, responsabilizándose del trabajo que desarrolla.

CE4.5 Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

#### C5: Elaborar engobes, y esmaltes cerámicos.

CE5.1 En un caso práctico de fabricación de un engobe o esmalte, debidamente caracterizado por las correspondientes órdenes de trabajo y programa de fabricación.

- Realizar la dosificación de los materiales, aditivos y componentes minoritarios interpretando las hojas de composición y manejando los equipos de dosificación.
- Poner en marcha y ajustar a las condiciones de trabajo el equipo de molienda.
- Parar y limpiar el molino tras alcanzar las características de calidad de la composición especificadas.
- Realizar el control de densidad, viscosidad y residuo a la luz de malla especificada en la orden de trabajo, de la composición molturada.
- Realizar el secado del esmalte alimentado y operando adecuadamente con el secadero.
- Realizar el ensacado y etiquetado del esmalte seco alimentando y conduciendo los equipos automáticos.

CE5.2 En un caso práctico de fabricación de una tinta vitrificable, debidamente caracterizado por las correspondientes órdenes de trabajo y programa de fabricación.

- – Realizar la dosificación de los materiales y aditivos interpretando las hojas de composición.
- Poner en marcha y ajustar a las condiciones de trabajo el equipo de mezclado y desleído.
- Parar y limpiar el equipo de desleído tras alcanzar las características de calidad de la composición especificadas.
- Realizar el control de densidad y viscosidad especificado en la orden de trabajo, de la composición molturada.
- Realizar el ensacado y etiquetado del esmalte seco alimentando y conduciendo los equipos automáticos.

CE5.3 En un caso práctico de fabricación de un esmalte pelletizado, debidamente caracterizado por las correspondientes órdenes de trabajo y programa de fabricación.

- Realizar la dosificación de los materiales, aditivos y componentes minoritarios interpretando las hojas de composición y manejando los equipos de dosificación.
- Identificar los principales parámetros de operación de los equipos de tratamiento térmico y registrarlos en los impresos correspondientes.
- Identificar y describir las principales situaciones fuera de control y anomalías que puedan presentarse en el proceso de pelletizado, los avisos automáticos de los equipos y los procedimientos de información, seguridad y emergencia que deben seguirse.

CE5.4 Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas empleadas y, en casos prácticos debidamente caracterizados, utilizar los equipos de protección individual especificados.

CE5.5 Describir procedimientos de flujo de información por los cuales informar, oralmente o por escrito, de cualquier incidencia que se produzca en la fabricación de tintas, engobes y esmaltes cerámicos y en el arranque, parada y puesta a punto de los equipos e instalaciones.

CE5.6 Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo referidas a la preparación de engobes y esmaltes cerámicos, responsabilizándose del trabajo que desarrolla.

CE5.7 Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

C6: Elaborar tintas cerámicas.

CE6.1 En un caso práctico de fabricación de una tinta cerámica, debidamente caracterizado por las correspondientes órdenes de trabajo y programa de fabricación.

- Realizar la dosificación de los materiales, aditivos y componentes, interpretando las hojas de composición y manejando los equipos de dosificación.
- Poner en marcha y ajustar a las condiciones de trabajo el equipo de refinado.
- Poner en marcha y ajustar a las condiciones de trabajo el equipo de empastado.
- Parar y limpiar los equipos tras alcanzar las características de calidad de la composición especificadas.
- Realizar el control de comparación con muestra estándar, densidad y viscosidad especificada en la orden de trabajo, de la composición preparada.

CE6.2 Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas empleadas y, en casos prácticos debidamente caracterizados, utilizar los equipos de protección individual especificados.

CE6.3 Describir procedimientos de flujo de información por los cuales informar, oralmente o por escrito, de cualquier incidencia que se produzca en la fabricación de engobes y esmaltes cerámicos y en el arranque, parada y puesta a punto de los equipos e instalaciones.

CE6.4 Interpretar y ejecutar las instrucciones de trabajo referidas a la fabricación de tintas cerámicas, responsabilizándose del trabajo que desarrolla.

CE6.5 Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

## Contenidos

### 1. Esmaltes cerámicos

- Definición:
- Tipos de esmaltes cerámicos
- Criterios de clasificación: Temperatura de cocción. Composición química. Transparencia. Color. Brillo
- Propiedades y características de utilización de los esmaltes cerámicos:
  - Propiedades de los esmaltes en suspensión
  - Propiedades de los esmaltes en cocción
  - Propiedades de los esmaltes cocidos
- Principales componentes de los esmaltes cerámicos:
  - Fritas
  - Pigmentos
  - Materias primas y aditivos
  - Solubilidad de los materiales empleados

### 2. Fabricación de esmaltes cerámicos

- Procedimientos de almacenamiento de materiales empleados en esmaltes: Condiciones de conservación.
- Tecnologías de molienda de esmaltes: Molienda por vía húmeda.
- Operaciones de molienda:
  - Molinos e instalaciones de molienda: Molinos de bolas discontinuos. Características estructurales. Medios de molienda. Condiciones idóneas de funcionamiento. Procedimiento de puesta en marcha
  - Dosificación y carga de molinos: Interpretación de hojas de carga
  - Operaciones de control de molienda: Control de densidad y de residuo sobre tamiz
  - Descarga, desferrización y tamizado: Identificación de tamices
- Desleído de esmaltes cerámicos: Operaciones de desleído. Balsas de desleído y turbodesleidores
- Pelletizado de esmaltes
  - Pelletizado de esmaltes en polvo y de esmaltes en barbotina
  - Utilización de aglomerantes
  - Equipos de selección granulométrica

### 3. Preparación de tintas vitrificables para decoraciones de productos cerámicos

- Operaciones de empastado de tintas vitrificables:
  - Caracterización de tintas en función de la técnica de aplicación: Densidad y viscosidad
  - Selección de vehículos para tintas cerámicas
  - Dosificación y carga de materiales

- Orden y procedimientos
- Refinado mediante tamizado y mediante molinos de microbolas
- Operaciones de control
- Sistemas de gestión automatizada de la preparación de tintas cerámicas

#### **4. Fabricación de fritas y granillas cerámicas**

- Criterios de clasificación de fritas: Denominaciones comerciales
- Condiciones de transporte, descarga, almacenamiento y conservación de materias primas para la fabricación de fritas:
  - Descarga neumática de materiales a granel
  - Silos de materias primas mayoritarias
  - Llenado de silos de materiales minoritarios
  - Parques de materiales ensacados
- Operaciones de fabricación de fritas:
  - Procedimientos e instalaciones de dosificación, transporte y mezcla de materias primas
    - Sistemas mecánicos de dosificación
    - Lechos fluidizados
    - Células de pesaje
    - Dosificación manual de minoritarios
    - Sistemas de transporte neumático
    - Dispositivos de impulsión y elementos de separación aire sólidos
  - Operaciones de conducción de hornos de fusión de fritas
    - Equipos de alimentación de la mezcla de sólidos
    - Instalaciones de gas natural
    - Tipos de quemadores
    - Sistemas de recuperación de calor
    - Parámetros de control
    - Sistemas de enfriamiento de fritas
    - Circuito de refrigeración
- Granillas: Aplicaciones industriales y efectos decorativos
- Operaciones de fabricación de granillas
  - Procedimientos e instalaciones de dosificación, transporte, mezcla y tamizado
  - Molinos de granillas
  - Equipos de selección granulométrica
  - Mezcladoras de granillas

#### **5. Fabricación de pigmentos cerámicos**

- Criterios de clasificación de pigmentos. Denominaciones comerciales
- Condiciones de transporte, descarga, almacenamiento y conservación de materias primas para la fabricación de pigmentos
- Operaciones de fabricación de pigmentos:
  - Procedimientos e instalaciones de dosificación, transporte y mezcla de materias primas: Interpretación de fórmulas de carga. Pesaje de materiales. Equipos móviles para el transporte de materiales en polvo. Mezclado de composiciones en seco
  - Operaciones de conducción de hornos de calcinación de pigmentos
  - Hornos de cámara eléctricos y de gas: Características estructurales y funcionamiento. Elementos de regulación y control. Programas de calcinación. Procedimientos de carga y descarga del horno
  - Hornos rotativos continuos: Características estructurales y funcionamiento. Elementos de regulación y control
- Equipos de alimentación y descarga del horno
  - Llenado y vaciado de crisoles
  - Molienda de pigmentos vía seca
  - Molienda y lavado de pigmentos
  - Secado y micronizado de pigmentos

#### **6. Embalaje y etiquetado de fritas, pigmentos, granillas y pellets cerámicos**

- Criterios de etiquetado y embalaje:
  - Aplicación de la normativa vigente de etiquetado de sustancias químicas inorgánicas
  - Materiales de embalado biodegradables
- Operaciones con equipos automáticos de embalado y etiquetaje de fritas, pigmentos, granillas y pellets cerámicos
  - Ensacado y paletización automática
  - Empleo de grandes sacas

**7. Medidas de prevención de riesgos, de protección medioambiental y de seguridad y de salud laboral en las operaciones de fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes, granillas y pellets cerámicos**

- Riesgos característicos de las instalaciones, equipos, máquinas y procedimientos operativos de las operaciones de fabricación de fritas, pigmentos, esmaltes, granillas y pellets cerámicos
  - Exposición a sustancias tóxicas. Inhalación de polvos
  - Exposición a focos de alta temperatura
  - Utilización de combustibles
  - Atrapamientos por máquinas y elementos móviles
  - Caídas a distinto nivel
  - Exposición a ruidos intensos
- Medidas de prevención, protección y medioambientales
- Equipos de protección individual
- Elementos de seguridad de las máquinas
- Ciclones
  - Filtros de mangas
  - Filtros electrostáticos
- Instalaciones de tratamiento y reciclado de aguas
- Tratamiento de residuos tóxicos.

**Apartado C: REQUISITOS Y CONDICIONES**

No se requieren condiciones de acceso.

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: Operaciones básicas con equipos automáticos en planta cerámica.