

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

### Operaciones de fabricación de productos cerámicos conformados

Familia Profesional:	Vidrio y Cerámica
Nivel:	2
Código:	VIC207_2
Estado:	BOE
Publicación:	Orden PRA/259/2017
Referencia Normativa:	RD 1228/2006

### Competencia general

Fabricar productos cerámicos conformados, ejecutando y coordinando la regulación y conducción de máquinas, equipos e instalaciones para la preparación del esmalte y la pasta, la conformación, el esmaltado o decoración y la cocción, siguiendo las instrucciones técnicas recibidas y garantizando la calidad y la seguridad de las operaciones.

### Unidades de competencia

- UC0657\_2:** Fabricar pastas cerámicas
- UC0658\_2:** Fabricar baldosas cerámicas
- UC0659\_2:** Fabricar productos de barro cocido para la construcción
- UC0660\_2:** Fabricar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas
- UC0661\_2:** Preparar esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad en el área de fabricación de productos cerámicos conformados, siguiendo instrucciones técnicas específicas, en entidades de naturaleza pública o privada, en empresas de tamaño grande, pequeño y mediano o microempresas, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. En el desarrollo de su actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

#### Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de la cerámica industrial y de la cerámica artesanal, subsector de fabricación de productos cerámicos para la construcción y productos cerámicos refractarios.

#### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendido de mujeres y hombres.

- Operarios de línea de colado
- Operarios de sección de preparación de esmaltes y tintas cerámicas
- Operarios de recepción, almacén y control de materias primas
- Operarios de línea de decoración

- Operarios de máquina cortadora, rectificadora y pulidora de cerámica, porcelana y loza
- Operarios de atomización en industria cerámica
- Operarios sección de pastas
- Operarios de calibrado
- Operarios de prensas
- Alfareros, ceramistas
- Operarios de hornos continuos y mandos
- Horneros de hornos continuos con mandos automáticos de regulación de la cocción
- Operarios del proceso en plantas cerámicas de pequeña dimensión
- Operarios de clasificación y embalado
- Operarios de molienda de pastas

### **Formación Asociada** ( 480 horas )

#### **Módulos Formativos**

- MF0657\_2:** Fabricación de pastas cerámicas ( 60 horas )
- MF0658\_2:** Fabricación de baldosas cerámicas ( 150 horas )
- MF0659\_2:** Fabricación de productos de barro cocido para la construcción ( 60 horas )
- MF0660\_2:** Fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas ( 150 horas )
- MF0661\_2:** Preparación de esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables ( 60 horas )

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

### Fabricar pastas cerámicas

Nivel: 2  
Código: UC0657\_2  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Coordinar la recepción, descarga y almacenamiento de materias primas para la fabricación de pastas cerámicas asegurando la calidad de los suministros, su conservación y la seguridad en las operaciones.

**CR1.1** La recepción, descarga y almacenamiento de materias primas para la fabricación de pastas cerámicas se controla, coordinando las distintas operaciones.

**CR1.2** La correspondencia entre los albaranes de entrada y las órdenes de compra se verifica, asegurando la calidad de los suministros.

**CR1.3** Los materiales se descargan según procedimientos establecidos, en las eras, silos o lugares correspondientes debidamente identificados, evitando su contaminación.

**CR1.4** Los materiales se almacenan garantizando su conservación, acceso, inventario y el mantenimiento del "stock" de seguridad, aplicando el procedimiento de gestión del almacén de la empresa.

**RP2:** Realizar la molienda o desleído en agua de la mezcla de materias primas, ejecutando y coordinando las operaciones de dosificación de la composición y de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, asegurando la calidad del producto obtenido y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**CR2.1** Los sistemas de dosificación y mezcla, molinos, desleidores, filtros, tamices, filtro-prensa y otros separadores, así como las instalaciones de aspiración y separación de polvos se preparan y regulan, garantizando la obtención de los valores especificados en los parámetros de proceso y el mantenimiento de las condiciones seguridad, cumpliendo la normativa aplicable.

**CR2.2** La molienda o desleído en agua de la mezcla de materias primas se controla, coordinando las distintas operaciones.

**CR2.3** Las materias primas se dosifican en las proporciones, cantidades y orden indicados en las fichas de composición e instrucciones técnicas.

**CR2.4** La carga o alimentación en continuo de los equipos de molienda o de desleído se realiza de acuerdo con las fichas de carga y con las instrucciones técnicas.

**CR2.5** Los molinos o desleidores se conducen proporcionando una pasta cerámica homogénea, con unas características granulométricas y, en su caso, reológicas de acuerdo con las especificaciones de calidad establecidas.

**CR2.6** El almacenamiento de la pasta preparada se realiza en el lugar adecuado y siguiendo los procedimientos establecidos.

**RP3:** Acondicionar la pasta cerámica a los parámetros de proceso requeridos en las operaciones de conformado de productos cerámicos, coordinando las

operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, asegurando la calidad del producto obtenido y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**CR3.1** El equipo de bombeo de barbotina, el atomizador y los equipos de transporte y almacenamiento de atomizado se preparan y regulan, garantizando la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

**CR3.2** El granulador, la humectadora y las instalaciones de coloración de pastas, así como las instalaciones de aspiración y separación de polvos, se preparan y regulan, garantizando la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso y cumpliendo la normativa aplicable.

**CR3.3** El acondicionamiento de la pasta cerámica según los parámetros del proceso se controla, coordinando las distintas operaciones.

**CR3.4** El grado de humedad especificado y la homogeneidad necesaria de la pasta se obtienen alimentando y conduciendo la humectadora o la amasadora.

**CR3.5** Las condiciones establecidas de homogeneidad, color, humedad y granulometría de la pasta se obtienen alimentando y conduciendo el atomizador, granulador o las máquinas de coloración en seco.

**CR3.6** El almacenamiento de la pasta preparada se realiza en el lugar indicado y siguiendo los procedimientos establecidos.

**RP4:** Controlar la calidad de los procesos de fabricación de pastas cerámicas, asegurando el funcionamiento y mantenimiento primario de la maquinaria y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**CR4.1** Las características de calidad de las pastas cerámicas se controlan, detectando y corrigiendo posibles anomalías.

**CR4.2** Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomando e identificando muestras para remitir al laboratorio de control, cumpliendo la normativa aplicable.

**CR4.3** Los parámetros de los procesos de fabricación de pastas cerámicas se mantienen, controlando el funcionamiento de las instalaciones y máquinas, detectando posibles anomalías y subsanándolas si están en el ámbito de la competencia del operario o derivándolas, en su caso, al servicio de mantenimiento.

**CR4.4** La información referente al desarrollo y resultados del trabajo se refleja de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

**CR4.5** La información referente al desarrollo y resultados del trabajo se refleja de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

**CR4.6** La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos en el tiempo previsto en el programa de fabricación y cumpliendo la normativa aplicable.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: arcillas, caolines, feldespatos, silicatos, carbonatos, cuarzo, chamotas, y otros. Pigmentos cerámicos micronizados. Suspensionantes, desfloculantes y aglomerantes orgánicos. Ligantes. Pastas cerámicas: en barbotina, semisecas o en estado plástico; coloreadas o sin colorear; en polvo o "pelletizadas". Máquinas e instalaciones: instalaciones de almacenamiento de materias primas: eras, tolvas, silos y

graneros. Instalaciones de dosificación de sólidos. Desleidores. Desmenuzadores. Molinos de impacto. Molinos pendulares. Molinos de bolas en continuo y en discontinuo. Vibrotamices y "trommels". Instalaciones de aspiración de gases y separación de polvos. Balsas de agitación y almacenamiento de barbotinas. Bombas de trasiego de barbotinas. Desferrizadores. Filtros-prensa y amasadoras. Pelletizadores, granuladores. Cintas transportadoras Elevadores. Cangilones. Atomizadores, equipos de coloración en seco y en vena. Generadores de gases calientes. Equipos de control de humedad en continuo. Útiles de control: estufas, probetas, balanzas, picnómetros, viscosímetros y tamices. Instalaciones de tratamiento y reciclado de lodos.

### Productos y resultados

Pastas cerámicas en barbotina, semisecas o en estado plástico, coloreadas o sin colorear, en polvo o pelletizadas.

### Información utilizada o generada

Órdenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: dosificación, calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimientos operativos. Normas de seguridad y ambientales. Registro de incidencias. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

### Fabricar baldosas cerámicas

Nivel: 2  
Código: UC0658\_2  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Conformar y secar baldosas cerámicas, a partir de pastas cerámicas previamente preparadas, ejecutando y coordinando la regulación y conducción de las máquinas e instalaciones.

**CR1.1** La amasadora, extrusora, atomizador, prensa y secadero se preparan y regulan, garantizando la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

**CR1.2** Los dispositivos de salida del producto y de alimentación y descarga de las piezas al secadero, así como las instalaciones de aspiración y separación de polvos se regulan y ajustan, permitiendo la obtención de un producto con las características de calidad establecidas y el cumplimiento de la normativa aplicable.

**CR1.3** El conformado y secado de baldosas cerámicas se realiza coordinando las operaciones.

**CR1.4** La pasta cerámica que se va a utilizar se adecua al tipo de producto que hay que fabricar, asegurando que su disponibilidad permite cumplir el programa de fabricación.

**CR1.5** La selección del molde, la verificación de su estado y su montaje en la prensa o extrusora se realiza siguiendo las instrucciones técnicas.

**CR1.6** La prensa o extrusora se alimenta y maneja, proporcionando un producto conformado con las características de calidad establecidas.

**CR1.7** La disposición de las piezas para su transporte y secado se realiza de modo que no sufran ningún deterioro y se produzca un secado uniforme.

**CR1.8** Las condiciones de secado (temperatura, el tiempo de secado, el caudal y la humedad del aire) se regulan, garantizando la obtención de productos íntegros, con el grado de humedad residual y la temperatura establecidos.

**RP2:** Esmaltar, decorar y secar baldosas cerámicas mediante procedimientos automáticos, ejecutando y coordinando la regulación de las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

**CR2.1** Las máquinas, equipos y medios auxiliares para las aplicaciones mediante cortina y pulverización, goteo, en seco, serigrafías, flexografías, huecografías, aplicación por inyección de tinta y tratamientos superficiales mecánicos, se preparan y regulan, proporcionando los valores especificados de los parámetros de proceso.

**CR2.2** Los dispositivos de alimentación y salida del producto de la línea de esmaltado se regulan y ajustan, permitiendo la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

**CR2.3** El esmaltado, decoración y secado de baldosas cerámicas se realiza coordinando las distintas operaciones.

**CR2.4** La temperatura y humedad requeridas de las piezas, así como la ausencia de polvo, grasa u otros productos se controla manteniendo la calidad del acabado.

**CR2.5** Los materiales que se van a aplicar (barbotinas, tintas, polvos, pellets y calcas, entre otros) se preparan verificando que poseen las condiciones adecuadas a los dispositivos de aplicación y a los requisitos del producto que hay que obtener.

**CR2.6** El esmaltado y decoración se realiza con la ayuda de las máquinas y equipos automáticos o mediante el manejo de útiles y medios (aerógrafos, pinceles, pantallas serigráficas, rodillos y espátulas), proporcionando la calidad establecida.

**CR2.7** Las condiciones de secado, como son la temperatura, el tiempo de secado, el caudal y la humedad del aire se regulan, garantizando la obtención de productos íntegros con el grado de humedad residual y la temperatura establecidos.

**RP3:** Cocer baldosas cerámicas efectuando la programación y la regulación del horno e instalaciones auxiliares, siguiendo instrucciones técnicas recibidas y supervisando su funcionamiento.

**CR3.1** Los dispositivos automáticos de alimentación y descarga de las piezas al horno se regulan y ajustan, permitiendo la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

**CR3.2** El ciclo de cocción (temperaturas, tiempos, presiones, circulación de gases y atmósfera) se programa de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

**CR3.3** La cocción de productos de barro para la construcción se coordina, supervisando las operaciones.

**CR3.4** El transporte y disposición de las baldosas durante la cocción se realiza de modo que éstas no sufran deterioros y tengan una cocción correcta.

**CR3.5** El aspecto, dimensiones, integridad y alabeo del producto cocido se controla, permitiendo detectar y corregir anomalías y desviaciones en las características de calidad.

**RP4:** Realizar el acabado, clasificación y embalado de baldosas cerámicas, ejecutando y coordinando la regulación y conducción de las máquinas e instalaciones.

**CR4.1** Las máquinas y equipos de pulido y rectificado, clasificación automática, embalado y etiquetado de baldosas cerámicas se regulan, garantizando la calidad establecida.

**CR4.2** El acabado, clasificación y embalado de baldosas cerámicas se coordina, supervisando las operaciones.

**CR4.3** El material se clasifica según los procedimientos e instrucciones técnicas establecidos.

**CR4.4** El embalaje se realiza con los medios indicados, asegurando la protección e identificación del producto y facilitar su manejo y transporte.

**CR4.5** El producto se etiqueta controlando la inclusión de la información requerida (producto, calidad y fecha) y la disposición en el lugar indicado.

**RP5:** Controlar la calidad de los procesos de fabricación de baldosas cerámicas, asegurando el funcionamiento y mantenimiento primario de la maquinaria y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**CR5.1** Las características de calidad de las baldosas cerámicas se controlan, detectando y corrigiendo posibles anomalías.

**CR5.2** Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomando e identificando muestras para remitir al laboratorio de control, cumpliendo la normativa aplicable.

**CR5.3** Los parámetros de los procesos de fabricación de baldosas cerámicas se mantienen, controlando el funcionamiento de las instalaciones y máquinas, detectando posibles anomalías

y subsanándolas, si están en el ámbito de la competencia del operario, o derivándolas al servicio de mantenimiento.

**CR5.4** Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica e instrucciones de la empresa.

**CR5.5** La información referente al desarrollo y resultados del trabajo se registra de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

**CR5.6** La ejecución de las operaciones de fabricación de baldosas cerámicas se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación y cumpliendo la normativa aplicable.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Pastas cerámicas coloreadas o sin colorear, semisecas o en estado plástico, en polvo o "pelletizadas". Esmaltes en barbotina, en polvo y en "pellets". Fritas micronizadas o en granilla. Tintas cerámicas preparadas. Lustres metálicos. Vehículos y disolventes para tintas vitrificables. Calcas. Marcos, tejidos y emulsiones fotosensibles para pantallas serigráficas. Instalaciones de almacenamiento y alimentación de la pasta: balsas de agitación y almacenamiento de barbotinas, bombas de trasiego de barbotinas, desferrizadores; silos y sistemas de transporte de polvos. Instalaciones, máquinas y equipos auxiliares para la conformación y secado de baldosas cerámicas: prensas, amasadoras, extrusoras, moldes metálicos; dispositivos de corte, equipos de extracción y/o apilado de las piezas, vagonetas, secaderos, generadores de aire caliente. Instalaciones, máquinas, equipos y útiles para el esmaltado y decoración. Taller de elaboración de pantallas serigráficas. Líneas de esmaltado y/o decoración automáticas, máquinas de pulverización, de cortina, de aplicaciones en seco, de serigrafía, de flexografía, de huecografía, de calcas, de tratamientos mecánicos; agitadores, bombas de trasiego, vagonetas. Instalaciones y equipos para la aspiración y depuración de gases. Hornos. Instalaciones auxiliares de carga y descarga de hornos. Instalaciones auxiliares de control de hornos. Máquinas y equipos para la selección y embalado del producto acabado. Instalaciones de tratamiento y reciclado de lodos. Instalaciones de aspiración de gases y separación de polvos. Útiles de control: probetas, balanzas, picnómetros, viscosímetros y tamices. Vibrotamices. Máquinas de limpieza y rectificador de rodillos del horno.

### Productos y resultados

Baldosas cerámicas esmaltadas y sin esmaltar.

### Información utilizada o generada

Órdenes de fabricación. Instrucciones técnicas de dosificación, calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimientos operativos. Normas de seguridad y ambientales. Registro de incidencias. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

### Fabricar productos de barro cocido para la construcción

Nivel: 2  
Código: UC0659\_2  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Conformar y secar productos de barro cocido para la construcción, a partir de pastas cerámicas previamente preparadas, ejecutando y coordinando la regulación y conducción de las máquinas e instalaciones.

**CR1.1** La amasadora, la extrusora, la prensa y el secadero se preparan y regulan, asegurando la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

**CR1.2** Los dispositivos de salida del producto y de alimentación y descarga de las piezas al secadero se regulan y ajustan, permitiendo la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

**CR1.3** Las condiciones de secado (temperatura, tiempo de secado, caudal y humedad del aire del secadero) se regulan, garantizando la obtención de productos íntegros con el grado de humedad residual y la temperatura establecidos.

**CR1.4** La pasta cerámica se adecua al tipo de producto que hay que fabricar, verificando su disponibilidad para cumplir el programa de fabricación.

**CR1.5** La selección y montaje de la boquilla de extrudido se realiza siguiendo las instrucciones técnicas.

**CR1.6** La selección del molde, la verificación de su estado y su montaje en la prensa se realiza siguiendo las instrucciones técnicas.

**CR1.7** La prensa o extrusora se alimenta y maneja, proporcionando un producto conformado con las características de calidad establecidas.

**CR1.8** La disposición de las piezas para su transporte y secado se efectúa de modo que no sufran ningún deterioro y se produzca un secado uniforme.

**RP2:** Coordinar las operaciones de esmaltado y secado de productos de barro cocido para la construcción, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

**CR2.1** Las máquinas, equipos y medios auxiliares para las aplicaciones mediante cortina y pulverización se preparan y regulan, proporcionando los valores especificados de los parámetros de proceso.

**CR2.2** Los dispositivos de alimentación y descarga del producto de la línea de esmaltado se regulan y ajustan permitiendo la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

**CR2.3** Las instalaciones de aspiración, separación de polvos y depuración de gases se regulan y controlan cumpliendo la normativa aplicable.

**CR2.4** El esmaltado y secado de productos de barro cocido se controla coordinando las operaciones, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

**CR2.5** La temperatura y humedad requeridas, así como la ausencia de polvo, grasa u otros productos, se controla manteniendo la calidad del acabado.

**CR2.6** Los esmaltes que se van a aplicar se preparan, verificando que poseen las condiciones adecuadas a los dispositivos de aplicación y a los requisitos del producto que hay que obtener.

**CR2.7** El esmaltado se realiza con la ayuda de las máquinas y equipos automáticos, proporcionando la calidad establecida.

**CR2.8** Las condiciones de secado (temperatura, tiempo de secado, caudal y humedad del aire) se regulan y controlan garantizando la obtención de productos íntegros, con el grado de humedad y la temperatura establecidos.

**RP3:** Cocer productos de barro para la construcción, efectuando la programación y la regulación del horno e instalaciones auxiliares, siguiendo instrucciones técnicas y supervisando su funcionamiento.

**CR3.1** Los dispositivos automáticos de alimentación y descarga de las piezas al horno se regulan y ajustan, permitiendo la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

**CR3.2** El ciclo de cocción (temperaturas, tiempos, presiones, circulación de gases y atmósfera) se programa de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

**CR3.3** La cocción de productos de barro para la construcción se coordina, supervisando las operaciones.

**CR3.4** El transporte y disposición de las piezas durante la cocción se realiza de modo que éstas no sufran deterioros y tengan una cocción correcta.

**RP4:** Coordinar el embalado de productos de barro cocido para la construcción, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

**CR4.1** Las máquinas y equipos de embalado y etiquetado automáticos se preparan y regulan garantizando la obtención de un empaquetado de acuerdo con los estándares de calidad exigidos.

**CR4.2** El embalado de productos de barro cocido para la construcción se coordina, supervisando las operaciones.

**CR4.3** El embalado se realiza con los medios indicados asegurando la protección e identificación del producto y facilitando su manejo y transporte.

**CR4.4** El producto se etiqueta controlando la inclusión de la información requerida (producto, calidad y fecha) y la disposición en el lugar indicado.

**RP5:** Controlar la calidad de los procesos de fabricación de productos de barro cocido para la construcción, asegurando el funcionamiento y mantenimiento primario de la maquinaria y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**CR5.1** Las características de calidad de productos de barro cocido para la construcción se controlan, detectando y corrigiendo posibles anomalías.

**CR5.2** Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomando e identificando muestras para remitir al laboratorio de control, cumpliendo la normativa aplicable.

**CR5.3** Los parámetros de los procesos de fabricación de productos de barro cocido para la construcción se mantienen, controlando el funcionamiento de las instalaciones y máquinas, detectando posibles anomalías y subsanándolas si están en el ámbito de la competencia del operario o derivándolas, en su caso, al servicio de mantenimiento.

**CR5.4** Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica e instrucciones de la empresa.

**CR5.5** La información referente al desarrollo y resultados del trabajo se registra de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

**CR5.6** La ejecución de las operaciones se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos en el tiempo previsto en el programa de fabricación y cumpliendo la normativa aplicable.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Pastas cerámicas en polvo o en estado plástico. Instalaciones, máquinas y equipos auxiliares para la conformación y secado de productos de barro cocido para la construcción: amasadoras, extrusoras, prensas, moldes metálicos y boquillas de extrudido. Equipos de control de humedad en continuo. Instalaciones de almacenamiento y alimentación de la pasta, dispositivos de corte, equipos de extracción y/o apilado de las piezas, vagonetas, secaderos, generadores de aire caliente. Líneas de esmaltado automático, máquinas de aplicación de esmaltes mediante pulverización y mediante cortina. Agitadores, bombas de trasiego, vagonetas. Instalaciones y equipos para la aspiración y depuración de gases. Útiles de control: balanzas y tamices. Hornos. Instalaciones auxiliares de carga y descarga de hornos. Instalaciones auxiliares de control de hornos. Máquinas y equipos para el embalado del producto acabado. Vibrotamices. Máquinas de limpieza y rectificador de rodillos del horno.

### Productos y resultados

Materiales de barro cocido para la construcción: tejas, bovedillas, peldaños, celosías, rasillas, ladrillos, ladrillos cara vista, bloques, adoquines, piezas especiales y complementarias. Tejas esmaltadas y ladrillos caravista esmaltados.

### Información utilizada o generada

Órdenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimientos operativos. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Registro de incidencias. Normas de seguridad. Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4

### Fabricar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Nivel: 2  
Código: UC0660\_2  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Coordinar las operaciones de colado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos diversos, a partir de pastas cerámicas previamente preparadas, mediante procedimientos automáticos, semiautomáticos o manuales, regulando y controlando máquinas e instalaciones.

**CR1.1** Las máquinas y equipos de llenado de moldes a vacío y a presión, alimentación a equipos de conformado, vaciado y desmoldado automático y transporte y descarga del producto conformado se preparan y regulan, garantizando la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

**CR1.2** Los moldes de escayola o resina sintética se elaboran utilizando la escayola o resina indicada, coordinando las operaciones y asegurando la manipulación de los moldes matriz según instrucciones técnicas.

**CR1.3** Los moldes matriz se montan y, en su caso, se preparan con el desmoldante indicado, siguiendo las instrucciones técnicas de la empresa.

**CR1.4** Los moldes matriz se llenan siguiendo las condiciones de operación establecidas.

**CR1.5** Las operaciones de desmoldado, limpieza, repasado y montaje y secado de los moldes se efectúan respetando los tiempos y procedimientos establecidos.

**CR1.6** El conformado de productos cerámicos mediante colado se efectúa coordinando las operaciones, comprobando el estado y disponibilidad de los moldes y utilizando la pasta cerámica indicada.

**CR1.7** Los moldes seleccionados, montados y dispuestos en la línea de colado, se llenan utilizando barbotina con las condiciones reológicas indicadas según las instrucciones técnicas y las condiciones de operación establecidas.

**CR1.8** El vaciado y desmoldado se realizan respetando los tiempos y procedimientos establecidos, según procedimientos técnicos.

**CR1.9** Los elementos que conforman el producto se pegan, eliminando las marcas del molde en las piezas y proporcionando las características estéticas y mecánicas requeridas al conjunto.

**CR1.10** Los moldes se lavan, secan y acondicionan, permitiendo su conservación en las condiciones de calidad establecidas.

**RP2:** Coordinar las operaciones de conformación de artículos cerámicos diversos mediante prensado, calibrado o prensado-calibrado, a partir de pastas cerámicas previamente preparadas, coordinando las operaciones, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

**CR2.1** Los equipos de alimentación, prensado-calibrado, transporte y descarga del producto conformado se preparan y regulan, según valores especificados.

**CR2.2** Las operaciones de conformado mediante prensado se efectúan coordinando las operaciones, comprobando el estado y disponibilidad de los moldes de prensa y utilizando la pasta cerámica indicada.

**CR2.3** Los moldes de prensa se seleccionan y montan, verificándolos según el programa de fabricación y las instrucciones técnicas.

**CR2.4** Las piezas cerámicas se fabrican manejando la prensa y disponiéndolas para su transporte y secado de modo que no sufran deterioros, cumpliendo procedimientos y características de calidad establecidos.

**CR2.5** El conformado de artículos cerámicos mediante calibrado se efectúa coordinando las operaciones, comprobando el estado y disponibilidad de las terrajas y utilizando la pasta cerámica indicada.

**CR2.6** El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

**CR2.7** El conformado de piezas de piezas cerámicas mediante prensado-calibrado se efectúa coordinando las operaciones, comprobando el estado y disponibilidad de los moldes y rodillos y utilizando la pasta cerámica adecuada.

**CR2.8** Los moldes y rodillos de la máquina de prensado-calibrado se seleccionan y montan, verificándolos según instrucciones técnicas.

**RP3:** Coordinar las operaciones de conformación de artículos cerámicos para el hogar y la decoración mediante conformado manual o semiautomático, obteniendo la producción y la calidad establecidas.

**CR3.1** La pasta cerámica se mezcla y amasa manual o semiautomáticamente, garantizando el grado de homogeneidad, la humedad y la ausencia de aire ocluido necesarios para la operación de conformado en estado plástico.

**CR3.2** La adecuación de la pasta cerámica al tipo de producto que se desea fabricar se comprueba, controlando la disponibilidad en fábrica según necesidades del programa de fabricación.

**CR3.3** El conformado manual o semiautomático de moldeo de masas plásticas se efectúa coordinando las operaciones y cumpliendo la normativa aplicable.

**CR3.4** Los productos cerámicos se conforman mediante las técnicas de conformación manual o semiautomática, elaborando piezas cerámicas de acuerdo con las características de calidad especificadas.

**CR3.5** La disposición de las piezas para su transporte y secado se realiza de modo que no sufran ningún deterioro y se produzca un secado uniforme.

**RP4:** Secar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, mediante máquinas e instalaciones automáticas, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su funcionamiento.

**CR4.1** Los dispositivos automáticos de alimentación y descarga de las piezas al secadero se regulan y ajustan, permitiendo la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

**CR4.2** Las condiciones de secado (temperatura, tiempo de secado, caudal y humedad del aire del secadero) se regulan, garantizando la obtención de productos íntegros con el grado de humedad residual y la temperatura establecidos.

**CR4.3** Las máquinas e instalaciones automáticas de secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos varios se controlan regulándolas y supervisando su funcionamiento.

**CR4.4** La disposición de las piezas para su transporte y secado se comprueba, asegurando que no sufran ningún deterioro y se produzca un secado uniforme.

**RP5:** Coordinar las operaciones de esmaltado, decoración y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

**CR5.1** Las máquinas, equipos y medios auxiliares para las aplicaciones mediante pulverización, serigrafía, tampografía, fileteado y calcas se preparan y regulan según los valores especificados de los parámetros de proceso.

**CR5.2** Los dispositivos de alimentación y descarga del producto de la línea de esmaltado se regulan y ajustan, permitiendo la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

**CR5.3** Las instalaciones de aspiración y depuración de gases se regulan y controlan, cumpliendo la normativa aplicable.

**CR5.4** El esmaltado, decoración y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos varios se controlan coordinando las operaciones, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

**CR5.5** La temperatura y humedad requeridas de las piezas se comprueba, asegurando la ausencia de polvo, grasas u otros productos que pudieran restar calidad al acabado.

**CR5.6** Los materiales que se van a aplicar (barbotinas, tintas y calcas, entre otros) se preparan, asegurando que poseen las condiciones adecuadas a los dispositivos de aplicación y a los requisitos del producto que hay que obtener.

**CR5.7** El esmaltado y decoración con máquinas y equipos automáticos o con útiles y medios como aerógrafos, pinceles, pantallas serigráficas y espátulas, entre otros, se aplica según las características de calidad establecidas y cumpliendo la normativa aplicable.

**CR5.8** Las condiciones de secado (temperatura, tiempo de secado, caudal y humedad del aire) se regulan asegurando la obtención de productos íntegros, con el grado de humedad residual y la temperatura establecidos.

**RP6:** Cocer porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, efectuando la programación y la regulación del horno e instalaciones auxiliares siguiendo instrucciones técnicas recibidas y supervisando su funcionamiento.

**CR6.1** Los dispositivos automáticos de carga y descarga de las piezas al horno se regulan y ajustan, permitiendo la obtención de un producto con las características de calidad establecidas.

**CR6.2** El ciclo de cocción (temperaturas, tiempos, presiones, circulación de gases y atmósfera) se programa de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

**CR6.3** La cocción de porcelana sanitaria y artículos cerámicos varios se coordina, supervisando las operaciones.

**CR6.4** El transporte y disposición de las piezas durante la cocción se realiza de modo que éstas no sufran deterioros y tengan una cocción correcta.

**CR6.5** La carga, descarga y conducción del horno se efectúa obteniendo un producto cocido con las características de calidad previstas.

**CR6.6** El tratamiento mecánico de repasado y pulido de bordes y superficies se aplica a los productos cuando es necesario, obteniendo las características de calidad requeridas.

**CR6.7** Las instalaciones se mantienen en marcha, cumpliendo la normativa aplicable y avisando al servicio de mantenimiento y al responsable jerárquico ante contingencias y situaciones de emergencia.

**RP7:** Coordinar la clasificación y embalado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas, regulando las máquinas e instalaciones y supervisando su conducción.

**CR7.1** Las máquinas y equipos de embalado y etiquetado automáticos se preparan y regulan garantizando la obtención de un embalaje de acuerdo con los estándares de calidad exigidos.

**CR7.2** El material se clasifica según los procedimientos e instrucciones técnicas establecidos.

**CR7.3** El tratamiento mecánico de repasado y pulido de bordes y superficies se aplica a los productos cuando es necesario, obteniendo las características de calidad requeridas.

**CR7.4** El producto no conforme se detecta aplicando el tratamiento establecido por la empresa.

**CR7.5** El embalaje se realiza con los medios indicados asegurando una correcta la protección e identificación del producto y facilitando su manejo y transporte.

**CR7.6** El producto se etiqueta controlando la inclusión de la información requerida (producto, calidad y fecha) y la disposición en el lugar indicado.

**RP8:** Controlar la calidad de los procesos de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, asegurando el funcionamiento y mantenimiento primario de la maquinaria y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**CR8.1** Las características de calidad del producto se controlan, detectando y corrigiendo posibles anomalías.

**CR8.2** Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomando e identificando muestras para remitir al laboratorio de control, cumpliendo la normativa aplicable.

**CR8.3** Los parámetros de los procesos se mantienen, controlando el funcionamiento de las instalaciones y máquinas, detectando posibles anomalías y subsanándolas si están en el ámbito de la competencia del operario o derivándolas, en su caso, al servicio de mantenimiento.

**CR8.4** Las operaciones de automantenimiento en los procesos de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, se realizan conforme a la documentación técnica e instrucciones de la empresa.

**CR8.5** La información referente al desarrollo y resultados del trabajo se registra de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

**CR8.6** La ejecución de las operaciones de fabricación de porcelana se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos en el tiempo previsto en el programa de fabricación y cumpliendo la normativa aplicable.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Pastas cerámicas coloreadas o sin colorear, en barbotina o en estado plástico. Esmaltes en barbotina o en polvo. Fritas micronizadas. Pigmentos cerámicos micronizados. Tintas cerámicas preparadas. Lustres metálicos. Vehículos y disolventes para tintas vitrificables. Calcas. Piezas cerámicas cocidas o sin cocer. Marcos, tejidos y emulsiones fotosensibles para pantallas serigráficas. Máquinas e instalaciones: amasadora. Instalaciones, máquinas y equipos auxiliares para la conformación y secado de piezas

cerámicas: líneas de colado, máquinas de prensado-calibrado, prensas, tornos de calibrado, torno manual, torno automático, moldes de escayola y de resinas sintéticas para colado. Instalaciones de almacenamiento y alimentación de la pasta en barbotina. Equipos de extracción y/o apilado de las piezas, vagonetas, secaderos, generadores de aire caliente. Instalaciones, máquinas, equipos y útiles para el esmaltado y decoración. Taller de elaboración de pantallas serigráficas. Líneas de esmaltado y/o decoración automáticas, máquinas de pulverización, de inmersión, de aplicaciones en seco, de serigrafía, de tampografía, de calcas. Instalaciones y equipos para la aspiración y depuración de gases. Útiles de control: probetas, balanzas, picnómetros, viscosímetros y tamices. Instalaciones de tratamiento y reciclado de lodos. Hornos. Instalaciones auxiliares de carga y descarga de hornos. Instalaciones auxiliares de control de hornos. Máquinas y equipos para la selección y embalado del producto acabado. Vibrotamices. Máquinas de limpieza y rectificador de rodillos del horno.

### Productos y resultados

Piezas cerámicas: sanitarios, vajillas, artículos del hogar y objetos de adorno. Refractarios, aisladores eléctricos, piezas de uso industrial y artículos cerámicos para laboratorio.

### Información utilizada o generada

Órdenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, de preparación de materiales, de calidad de producto, de mantenimiento, de procedimientos operativos. Manual de procedimientos. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 5

### Preparar esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables

Nivel: 2  
Código: UC0661\_2  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Coordinar la recepción, descarga y almacenamiento de materias primas para la fabricación de esmaltes cerámicos, asegurando la calidad de los suministros, su conservación y la seguridad en las operaciones.

**CR1.1** La recepción, descarga y almacenamiento de materias primas se coordina, supervisando las operaciones.

**CR1.2** La correspondencia entre los albaranes de entrada y las órdenes de compra se verifica, asegurando la calidad de los suministros.

**CR1.3** Los materiales se descargan según procedimientos establecidos en los silos o lugares correspondientes debidamente identificados, evitando su contaminación.

**CR1.4** Los materiales se almacenan garantizando su conservación, acceso, inventario y el mantenimiento del "stock" de seguridad, aplicando el procedimiento de gestión del almacén de la empresa.

**RP2:** Preparar esmaltes cerámicos mediante molienda o desleído en agua, coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones, asegurando la calidad del producto obtenido y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**CR2.1** La selección del molino o desleidor se corresponde con la cantidad y el tipo de producto, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

**CR2.2** Los sistemas de dosificación, molinos, desleidores, tamices, sistemas de descarga, así como las instalaciones de aspiración y separación de polvos se preparan y regulan, garantizando la obtención de los valores especificados en los parámetros de proceso y cumpliendo la normativa aplicable.

**CR2.3** Las materias primas, agua y aditivos se dosifican en las proporciones y orden indicados en las fichas de carga e instrucciones técnicas.

**CR2.4** El molino o el desleidor y los equipos de descarga, "desferrización" y selección granulométrica se manejan de acuerdo con los procedimientos operativos establecidos.

**CR2.5** El control granulométrico del producto molido o desleído se efectúa, finalizando la molienda o desleído de acuerdo con las especificaciones de calidad establecidas.

**CR2.6** La barbotina se descarga y almacena en el depósito correspondiente, identificándolo de forma clara e indeleble siguiendo las instrucciones de la empresa.

**CR2.7** La suspensión se acondiciona, proporcionando una mezcla homogénea, con unas características granulométricas y reológicas conforme a las especificaciones de calidad establecidas.

**RP3:** Preparar tintas y colores cerámicos para la decoración de productos cerámicos, coordinando las operaciones de regulación y conducción de máquinas e instalaciones de molienda, amasado o refinado de materias primas, asegurando la calidad del producto obtenido.

**CR3.1** La amasadora, el molino coloidal, la refinadora tricilíndrica o el molino de microbolas se preparan y regulan, garantizando la obtención de los valores especificados de los parámetros de proceso.

**CR3.2** Las materias primas, vehículos serigráficos y aditivos se dosifican en las proporciones y orden indicados en las fichas de carga e instrucciones técnicas.

**CR3.3** La pasta con características granulométricas, reológicas y de homogeneidad conforme a las especificaciones de calidad establecidas se obtiene alimentando y manejando la amasadora, el molino coloidal, la refinadora tricilíndrica o el molino de microbolas.

**CR3.4** El control del funcionamiento de las instalaciones y máquinas, permite el mantenimiento de los parámetros de proceso y la detección de anomalías subsanables en el ámbito de su competencia, o, en su caso, derivables al servicio de mantenimiento.

**CR3.5** El almacenamiento de la tinta preparada se realiza en un recipiente identificado de forma clara e indeleble, siguiendo los procedimientos establecidos.

**RP4:** Controlar la calidad de los procesos de fabricación de esmaltes cerámicos en barbotinas y tintas vitrificables, asegurando el funcionamiento y mantenimiento primario de la maquinaria y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

**CR4.1** Las características de calidad del esmalte cerámico en barbotina o de la tinta vitrificable se controlan, detectando y corrigiendo posibles anomalías.

**CR4.2** Los procedimientos de muestreo establecidos se cumplen, tomando e identificando muestras para remitir al laboratorio de control.

**CR4.3** Los parámetros de los procesos de fabricación de esmaltes cerámicos en barbotinas y de tintas vitrificables se mantienen, controlando el funcionamiento de las instalaciones y máquinas, detectando posibles anomalías y subsanándolas si están en el ámbito de la competencia del operario o derivándolas, en su caso, al servicio de mantenimiento.

**CR4.4** Las operaciones de automantenimiento se realizan conforme a la documentación técnica e instrucciones de la empresa.

**CR4.5** La información referente al desarrollo y resultados del proceso de fabricación de esmaltes cerámicos en barbotinas y tintas vitrificables se registra, de acuerdo con las instrucciones técnicas de la empresa.

**CR4.6** La ejecución de las operaciones de fabricación de esmaltes cerámicos en barbotinas y de tintas vitrificables se lleva a cabo con el máximo aprovechamiento de los recursos, en el tiempo previsto en el programa de fabricación y cumpliendo la normativa aplicable.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: fritas, feldspatos, silicatos, carbonatos, cuarzo, arcillas, caolines, y otros. Pigmentos cerámicos micronizados. Suspensionantes, defloculantes y aglomerantes orgánicos. Vehículos serigráficos. Máquinas y equipos: molinos de bolas en discontinuo. Instalaciones de dosificación de sólidos. Instalaciones de aspiración de gases y separación de polvos. Sistemas de dosificación de agua. Vibrotamices. Depósitos de agitación y almacenamiento de barbotinas. Bombas de trasiego de

barbotinas. Desferrizadores. Amasadoras, molinos coloidales, refinadoras tricilíndricas, molinos de microbolas, tamizadoras automáticas. Útiles de control: probetas, balanzas, picnómetros, viscosímetros y tamices. Vibrotamices, máquinas de limpieza y rectificador de rodillos del horno.

### Productos y resultados

Esmaltes cerámicos en barbotina. Tintas cerámicas en pasta.

### Información utilizada o generada

Órdenes de fabricación. Instrucciones técnicas de: dosificación, calidad de producto, preparación y funcionamiento de máquinas y equipos, mantenimiento. Manual de procedimientos operativos. Normas de seguridad y ambientales. Registro de incidencias. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Resultados de producción y calidad. Registro de incidencias. Partes de inventario. Informes de recepción.

## MÓDULO FORMATIVO 1

### Fabricación de pastas cerámicas

Nivel:	2
Código:	MF0657_2
Asociado a la UC:	UC0657_2 - Fabricar pastas cerámicas
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar los procesos de fabricación de pastas 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** Relacionar diferentes tipos de pastas cerámicas con sus procesos de fabricación, teniendo en cuenta los aspectos más relevantes de la tecnología empleada.
- CE1.2** Relacionar las características principales de los materiales utilizados en las composiciones de pastas y su proporción entre ellos con las propiedades de la pasta en el proceso y en el producto acabado.
- CE1.3** En un supuesto práctico de fabricación de pastas cerámicas, a partir de 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 los materiales empleados en la fabricación: arcillas, caolines, sílices, feldspatos, otras materias primas y aditivos.
  - Deducir las principales características tecnológicas y de 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.
- CE1.4** Describir las distintas técnicas de preparación de pastas empleadas en la fabricación de productos cerámicos, en función de sus etapas, los medios necesarios, las variables de operación, las características de los materiales empleados y la técnica de conformación.
- CE1.5** Identificar las principales variables de operación de los procesos de fabricación de pastas cerámicas, considerando su influencia en las etapas sucesivas del proceso y en la calidad del producto obtenido.
- CE1.6** Reconocer y describir los principales defectos en productos cerámicos atribuibles a las operaciones de preparación de la pasta, 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 pastas cerámicas.

**C2:** Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación de pastas cerámicas, 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 de las instalaciones, máquinas y equipos para la preparación de pastas cerámicas, 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.

**CE2.2** A partir de información técnica sobre un proceso de fabricación de pastas cerámicas 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.

**CE2.3** Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación como averías, emergencias o 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:** Poner a punto y operar con equipos de preparación de pastas para la fabricación de productos cerámicos, en condiciones de seguridad y obteniendo el producto con la calidad establecida.

**CE3.1** En un supuesto práctico de molienda o de desleído de una pasta cerámica, a partir del programa de fabricación, las instrucciones técnicas del proceso, los materiales empleados y de la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones: -Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios:

- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar las materias primas, aditivos y demás materiales especificados en las instrucciones técnicas.
- Preparar y ajustar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos para la dosificación y molienda o el desleído.
- Cargar, poner en marcha, controlar y descargar las máquinas y equipos de molienda o desleído de ciclo intermitente, o, en su caso, alimentar y controlar las máquinas y equipos de ciclo continuo.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros de proceso como: elementos molturantes, tiempo de molienda o producción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de la granulometría o, en su caso, las condiciones reológicas de la barbotina.
- Realizar los controles de granulometría y en su caso densidad y viscosidad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- 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 la molienda o desleído de pastas 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 distintas operaciones de molienda o desleído de pastas cerámicas.

**CE3.2** En un supuesto práctico de atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado de una pasta cerámica, a partir del programa de fabricación, las instrucciones técnicas del proceso, los materiales empleados y de la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar y ajustar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos para la atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado.
- Poner en marcha, alimentar y controlar las máquinas y equipos de atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros de proceso como: caudal de bombeo, diámetro de boquillas, caudal o temperatura de gases calientes o producción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de la humedad o la granulometría del producto.
- Realizar los ensayos de control de granulometría y humedad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- 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 la atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado de pastas 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 distintas operaciones de atomización, granulación, humectación, filtro-prensado o amasado de pastas cerámicas.

**C4:** Realizar los cálculos relativos a operaciones de composición, etapas del proceso, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales, según instrucciones técnicas.

**CE4.1** Determinar, mediante cálculos, la cantidad de los materiales almacenados en silos y graneros, a partir de información suministrada de: posición de medidores de nivel, consumos o caudales másicos de entrada y salida.

**CE4.2** Ajustar la fórmula de carga de una determinada composición a partir de variaciones en la humedad de materias primas.

**CE4.3** Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance másico en procesos de molienda en continuo, atomización, granulado y humectado.

**CE4.4** Determinar, mediante cálculos, la carga teórica en molinos de bolas para molienda vía seca y vía húmeda en funcionamiento continuo o intermitente, y la carga y distribución de elementos molturantes.

**CE4.5** Relacionar mediante cálculos, y expresar gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

**CE4.6** A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control, y siguiendo instrucciones técnicas:

- 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.

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

C1 respecto a CE1.3; C2 completa; C3 completa; C4 respecto a CE4.6.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

## Contenidos

### 1 Preparación de pastas cerámicas

Materias primas empleadas en composiciones de pastas. Características y propiedades que aportan a la pasta e influencia en el proceso de elaboración.

Condiciones de transporte, almacenamiento y conservación de las materias primas.

Criterios de clasificación de pastas.

Homogeneización y almacenamiento de arcillas. Instalaciones y métodos operativos.

Sistemas de transporte de sólidos: Transporte neumático. Cintas transportadoras y elevadores.

Graneros y silos. Descripción. Medidores de nivel. Cálculo de la cantidad de material almacenado.

Dosificación: Instalaciones de dosificación. Problemas en la descarga de silos. Gestión automatizada de plantas de dosificación y mezcla de sólidos.

Desleído: Instalaciones y equipos de desleído. Variables de proceso. Realización de operaciones de desleído de arcillas.

Desfloculación. Fundamentos básicos y desfloculantes utilizados.

Molienda: Trituradores y rompedores. Molienda por vía seca: Molinos e instalaciones. Separadores mecánicos: ciclones, tamices y filtros. Variables de proceso. Molienda por vía húmeda. Molinos e instalaciones. Variables de proceso. Procedimientos de carga, descarga y conducción de molinos. Realización de operaciones de molienda con molinos de bolas discontinuo y continuo. Cálculos de carga de materiales y elementos molturantes.

Atomizado: Descripción de instalaciones y máquinas. Principales variables de proceso. Procedimientos operativos.

Granulado y humectado: Descripción de instalaciones y máquinas. Principales variables de proceso. Procedimientos operativos.

Filtro-prensado y amasado: Descripción de instalaciones y máquinas. Principales variables de proceso. Procedimientos operativos.

Coloración en seco de pastas cerámicas: Descripción de instalaciones y máquinas. Principales variables de proceso. Procedimientos operativos.

### 2 Control de calidad en procesos de fabricación pastas cerámicas

Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de preparación de la pasta.

Identificación de defectos. Causas y acciones correctoras.

Controles de proceso: Controles en operaciones de molienda y desleído. Controles en operaciones de acondicionamiento de la pasta por atomizado, granulado o humectado. Controles en operaciones de acondicionamiento de la pasta por filtro-prensado y amasado. Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.

Conceptos básicos sobre métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de pastas 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.

### 3 Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación industrial de pastas cerámicas

Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de pastas cerámicas: Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas. Equipos e instalaciones de aspiración de polvos. Depuración de aguas y efluentes líquidos. Tratamiento de emisiones gaseosas. Tratamiento de residuos sólidos.

Seguridad y salud laboral en las operaciones de fabricación de pastas cerámicas: Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados. Prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de pastas cerámicas. Medidas de protección y de salud laboral.

### 4 Organización de las operaciones de fabricación de pastas cerámicas

Programas de fabricación y órdenes de trabajo.

Descripción de procedimientos operativos. Documentación empleada.

Coordinación de equipos de trabajo: Técnicas de comunicación, de motivación y de resolución de conflictos.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la fabricación de pastas cerámicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el 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

### Fabricación de baldosas cerámicas

Nivel:	2
Código:	MF0658_2
Asociado a la UC:	UC0658_2 - Fabricar baldosas cerámicas
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar los procesos de fabricación de baldosas 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** Relacionar diferentes tipos de baldosas cerámicas con sus procesos de fabricación considerando los aspectos más relevantes de la tecnología empleada.
- CE1.2** En un supuesto práctico de fabricación de baldosas cerámicas, a partir de la información técnica del proceso y de 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, esmaltes, tintas, aditivos, 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 baldosas cerámicas 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 formas, tamaño, regularidad dimensional o compacidad.
- CE1.4** Describir las distintas técnicas de secado y de cocción empleadas en la fabricación de baldosas cerámicas en función de sus etapas, las variables de operación, los medios necesarios y las características principales de los materiales de entrada y salida.
- CE1.5** Describir las distintas técnicas de decoración y esmaltado empleadas en la fabricación de baldosas cerámicas en función de los materiales y medios necesarios y las características del producto obtenido.
- CE1.6** Reconocer y describir los principales defectos en baldosas cerámicas, 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 baldosas cerámicas.

**C2:** Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación de baldosas cerámicas, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

**CE2.1** En un supuesto práctico de fabricación de baldosas cerámicas, a partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la conformación y secado:

- 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 los moldes de prensa o boquillas de extrusión, 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** En un supuesto práctico de fabricación de baldosas cerámicas, a partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos y medios para el esmaltado y decoración de baldosas cerámicas: -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** En un supuesto práctico de fabricación de baldosas cerámicas, a partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos y medios para el esmaltado y decoración de baldosas cerámicas:

- 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.

**CE2.4** A partir de información técnica sobre un proceso de fabricación de baldosas cerámicas y teniendo en cuenta 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, entre otras.

**CE2.5** En un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación considerando averías, emergencias o desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, a partir de la evaluación de su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son del ámbito de competencia del operario.

**C3:** Conformar y secar baldosas cerámicas 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** En un supuesto práctico de fabricación de baldosas cerámicas por prensado, a partir de 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, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos de prensado y secado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: presión específica, temperaturas y caudales de aire de secado o la producción.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Obtener el producto conformado y seco de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos necesarios para el control de la operación como densidad aparente, dimensiones, resistencia mecánica, humedad y contracción de secado y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- 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 baldosas cerámicas por prensado.
- 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 baldosas cerámicas por prensado.

**CE3.2** En un supuesto práctico de fabricación de baldosas cerámicas por extrusión, a partir de 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 y secado.
- Poner en marcha, alimentar y controlar las máquinas y equipos de amasado, extrusión y secado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como humedad de amasado, depresión de extrusión, temperaturas y caudales de aire de secado y producción.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Obtener el producto conformado y seco de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos de control dimensional, resistencia mecánica, humedad y contracción de secado, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- 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 baldosas cerámicas por extrusión.
- 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 baldosas cerámicas por extrusión.

**CE3.3** En un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, a partir de la evaluación de sus posibles repercusiones indicar la secuencia lógica de las actuaciones que se van a seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

**C4:** Esmaltar y decorar baldosas cerámicas poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

**CE4.1** En un supuesto práctico de esmaltado de baldosas cerámicas, a partir de las instrucciones técnicas del proceso, el programa de fabricación, los materiales empleados y 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 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 distintas operaciones de esmaltado de baldosas cerámicas.

**CE4.2** En un supuesto práctico de decoración de baldosas cerámicas, a partir de las instrucciones técnicas del proceso, el programa de fabricación, los materiales empleados y de la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Seleccionar las tintas, colores, 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 tintas y las máquinas y equipos de decoración.
- 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, la producción del proceso.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en la decoración de baldosas cerámicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria que se debe emplear en las distintas operaciones de decoración de baldosas cerámicas.

**C5:** Cocer baldosas cerámicas siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

**CE5.1** En un supuesto práctico de fabricación de baldosas cerámicas, a partir de las instrucciones técnicas de proceso, el programa de fabricación y la documentación técnica de la maquinaria disponible para las operaciones de cocción:

- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias para la cocción.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos 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, absorción de agua y contracción lineal 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** En un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, a partir de la evaluación de sus posibles repercusiones, indicar la secuencia lógica de las actuaciones que hay que seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

**C6:** Realizar el acabado mecánico, la clasificación y el embalado de baldosas cerámicas, mediante máquinas y equipos automáticos, siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

**CE6.1** En un supuesto práctico de pulido y/o rectificado de baldosas cerámicas, a partir de las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados y de la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los materiales abrasivos necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos para el pulido y/o rectificado automático.
- Obtener el producto pulido y/o rectificado de acuerdo con las especificaciones de calidad requeridas.
- 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 pulido y/o rectificado 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 pulido y/o rectificado automático de baldosas cerámicas.

**CE6.2** En un supuesto práctico de clasificación automática de baldosas cerámicas, a partir de las instrucciones técnicas del proceso, los criterios de clasificación y de la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos para la clasificación automática.
- Obtener el producto clasificado de acuerdo con las especificaciones de calidad requeridas.
- 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 la clasificación automática 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 clasificación automática de baldosas cerámicas.
- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las máquinas y equipos para la clasificación automática.
- Obtener el producto clasificado de acuerdo con las especificaciones de calidad requeridas.
- 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 la clasificación automática 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 clasificación automática de baldosas cerámicas.

**CE6.3** En un supuesto práctico de embalado y etiquetado automático de baldosas cerámicas, a partir de las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados y de 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.

**C7:** Realizar los cálculos relativos a etapas del proceso, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales.

**CE7.1** 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 máxicos de entrada y salida.

**CE7.2** Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance máxico en procesos de secado y cocción.

**CE7.3** Relacionar mediante cálculos, expresándolo gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

**CE7.4** A partir de los datos obtenidos en los ensayos de control, y siguiendo instrucciones técnicas:

- 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.

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

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.1, CE2.2, CE2.3 y CE2.5; C3 completa; C4 completa; C5 respecto a CE5.1; C6 completa.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

## Contenidos

### 1 Baldosas cerámicas y organización de las operaciones de fabricación

Propiedades y características de utilización de las baldosas cerámicas. Criterios de clasificación.

Configuración funcional y tecnológica de las industrias de fabricación de baldosas cerámicas.

Diagramas de proceso, operaciones básicas, productos de entrada y de salida y principales características de los medios necesarios.

Pastas cerámicas para la fabricación de baldosas cerámicas. Criterios de clasificación.

Programas de fabricación y órdenes de trabajo.

Descripción de procedimientos operativos. Documentación empleada.

Coordinación de equipos de trabajo: técnicas de comunicación, de motivación y de resolución de conflictos.

### 2 Conformación y secado de baldosas cerámicas

Prensado: Principales propiedades que debe reunir la pasta. Parámetros de control. Principales variables de operación. Prensas. Tipos y principales características tecnológicas. Moldes. Instalaciones. Ciclo de prensado. Operaciones con prensas: preparación y puesta a punto, regulación y control.

Extrusión: Principales propiedades que debe reunir la pasta. Parámetros de control. Principales variables de operación. Extrusoras. Tipos y principales características tecnológicas. Instalaciones. Operaciones con extrusoras: preparación y puesta a punto, regulación y control.

Secado de baldosas cerámicas: Fases del secado. Variables de proceso. Instalaciones: Secaderos. Tipos y funcionamiento. Mecanismos y procedimientos de regulación y control. Identificación de defectos originados en la operación de secado. Causas y posibles soluciones.

### 3 Esmaltado y decoración de baldosas cerámicas

Acondicionamiento de los esmaltes y tintas: Densidad, viscosidad y estabilidad de las suspensiones. Procedimientos para su ajuste y control. Aditivos. Procedimientos de transporte, almacenamiento y conservación de esmaltes en suspensión. Instalaciones, máquinas y equipos.

Principales técnicas automáticas de aplicación de esmaltes en baldosas cerámicas: aplicación por cortina, pulverización, huecogrado y aplicaciones en seco: Materiales empleados e instalaciones.

Principales variables de proceso. Procedimientos operativos en procesos de esmaltado en continuo.

Principales técnicas automáticas de decoración en baldosas cerámicas: Serigrafía, aerografía, aplicación de calcas, pincelado, goteado, flexografía, huecografía, inyección, espolvoreado y

tratamientos mecánicos: Materiales empleados e instalaciones. Variables de proceso. Procedimientos operativos en procesos de decoración en continuo. Defectos de esmaltado y/o decoración en baldosas cerámicas: caracterización de defectos y determinación de sus causas y de posibles soluciones.

#### 4 Cocción de baldosas cerámicas

Fundamentos: Principales reacciones y transformaciones que tienen lugar. Ciclo de cocción. Caracterización de productos cocidos. Parámetros que deben ser controlados. Interpretación de diagramas de cocción. Técnicas de cocción.

Principales variables que influyen en el proceso de cocción de baldosas cerámicas.

Defectos de cocción: caracterización de defectos y determinación de sus causas y posibles soluciones.

Hornos: Tipos de hornos. Combustibles. Esquema general de un horno continuo. Zonas y elementos del horno. Elementos de regulación, seguridad y control.

Instalaciones auxiliares: Almacenamiento de producto crudo y cocido. Carga y descarga de hornos. Instalaciones de almacenamiento y alimentación de combustible.

Puesta en marcha, conducción y parada de un horno para la cocción de baldosas cerámicas: Establecimiento de un programa de cocción. Conducción y control de la instalación. Elementos de seguridad. Actuaciones en casos de averías o emergencias.

#### 5 Acabado, clasificación, embalado y etiquetado de baldosas cerámicas

Tratamientos mecánicos de rectificado y pulido: Instalaciones y máquinas. Medios abrasivos. Procedimientos operativos.

Máquinas y equipos para la clasificación automática.

Máquinas y equipos para el embalado y etiquetado automático.

Normas de etiquetado.

#### 6 Control de calidad en procesos de fabricación de baldosas cerámicas

Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de conformación, secado, esmaltado, decoración y cocción de baldosas cerámicas.

Identificación de defectos. Causas y acciones correctoras.

Controles de proceso: Controles en la pasta. Controles en el proceso de conformación y 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 baldosas cerámicas: Procedimientos de muestreo. Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos. Manejo e interpretación de gráficos de control.

Procedimientos de no conformidad.

#### 7 Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación de baldosas cerámicas

Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de baldosas cerámicas: Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas. Equipos e instalaciones de aspiración de polvos. Depuración de aguas y efluentes líquidos. Tratamiento de emisiones gaseosas. Tratamiento de residuos sólidos.

Seguridad y salud laboral en las operaciones de fabricación de baldosas: Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados. Prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de baldosas cerámicas. Medidas de protección y de salud laboral.

## 8 Organización de las operaciones de fabricación de baldosas cerámicas

Programas de fabricación y órdenes de trabajo.

Descripción de procedimientos operativos. Documentación empleada.

Coordinación de equipos de trabajo: técnicas de comunicación, de motivación y de resolución de conflictos.

### Parámetros de contexto de la formación

#### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

#### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la fabricación de baldosas cerámicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el 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

### Fabricación de productos de barro cocido para la construcción

Nivel:	2
Código:	MF0659_2
Asociado a la UC:	UC0659_2 - Fabricar productos de barro cocido para la construcción
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

#### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** 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.
- CE1.1** Relacionar diferentes tipos de productos de barro cocido para la construcción con sus procesos de fabricación, considerando los aspectos más relevantes de la tecnología empleada.
- CE1.2** En un supuesto práctico de fabricación de productos de barro cocido para la construcción, a partir de la información técnica del proceso y de 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, explicándolos, 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** En un supuesto práctico de fabricación de productos de barro cocido para la construcción, a partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la conformación y secado:

- 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** En un supuesto práctico de fabricación de productos de barro cocido para la construcción, a partir de la información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para el esmaltado:

- 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** En un supuesto práctico de fabricación de productos de barro cocido para la construcción, a partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la cocción:

- 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** En un supuesto práctico de fabricación de productos de barro cocido para la construcción, a partir de información técnica sobre un proceso de fabricación 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, entre otras.

**CE2.5** En un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación como averías, emergencias, desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, a partir de la evaluación de 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** En un supuesto práctico de fabricación de productos de barro cocido para la construcción, a partir de 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** En 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 la competencia del operario.

**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** En un supuesto práctico de esmaltado de productos de barro cocido para la construcción, a partir de las instrucciones técnicas del proceso, el programa de fabricación, los materiales empleados y 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** En un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, a partir de la evaluación de su gravedad, expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir e indicar las que son de la competencia del operario.

**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** En un supuesto práctico de fabricación, a partir de 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** En un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, a partir de la evaluación de sus posibles repercusiones e indicar la secuencia lógica de las actuaciones que hay que seguir, distinguiendo las que son de la competencia del operario.

**CE5.3** En un supuesto práctico de embalado y etiquetado automático de productos de barro cocido, a partir de las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados y 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, a partir de la información técnica.

**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, expresándolo gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

**CE6.4** En un supuesto práctico de ensayos de control, a partir de los datos dados:

- 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.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 completa; C3 completa; C4 completa; C5 completa.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

## Contenidos

### 1 Productos de barro cocido para la construcción

Propiedades y características de utilización de los productos de barro cocido para la construcción. Criterios de clasificación. Almacenamiento y dosificación. Cálculos.

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.

Pastas cerámicas para la fabricación de productos de barro cocido para la construcción. Criterios de clasificación.

### 2 Conformación, secado y esmaltado 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. Operaciones con extrusoras: Preparación y puesta a punto, regulación y control.

Prensado: Principales propiedades que debe reunir la pasta. Prensado de masas plásticas. Prensas. Tipos y principales características tecnológicas. Instalaciones. Ciclo de prensado. Principales variables de operación. Operaciones con prensas: preparación y puesta a punto, regulación y control.

Secado: Fases del secado. Variables de proceso. Instalaciones de secado de productos de barro cocido para la construcción. Secaderos. Tipos y funcionamiento. Mecanismos y procedimientos de regulación y control. Identificación de defectos originados en la operación de secado. Causas y posibles soluciones.

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.

Principales técnicas automáticas de aplicación de esmaltes en productos de barro cocido para la construcción: aplicación por cortina, pulverización y goteado: Materiales empleados. Descripción de instalaciones. Principales variables de proceso. Procedimientos operativos: preparación y puesta a punto de máquinas e instalaciones, y regulación y control de máquinas en procedimientos de esmaltado en continuo. Defectos de esmaltado en productos de barro cocido para la construcción: caracterización de defectos y determinación de sus causas y de posibles soluciones.

### 3 Cocción de productos de barro cocido para la construcción

Fundamentos: Principales reacciones y transformaciones que tienen lugar. Ciclo de cocción. Ejemplos. Caracterización de productos cocidos. Parámetros que deben ser controlados. Interpretación de diagramas de cocción. Técnicas de cocción.

Principales variables que influyen en el proceso de cocción de productos de barro cocido para la construcción.

Defectos de cocción: caracterización de defectos y determinación de sus causas y posibles soluciones.

Hornos: Tipos de hornos. Combustibles. Esquema general de un horno continuo. Zonas y elementos de los hornos. Elementos de regulación, seguridad y control.

Instalaciones auxiliares: Almacenamiento de producto crudo y cocido. Carga y descarga de hornos. 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. Elementos de seguridad. Actuaciones en casos de averías o emergencias.

Instalaciones de paletización y etiquetado.

### 4 Control de calidad en procesos de fabricación de productos de barro cocido para la construcción

Principales 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. Causas y acciones correctoras.

Controles de proceso: Controles en operaciones de amasado, conformación y 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.

## 5 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: Prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas. Equipos e instalaciones de aspiración de polvos. Depuración de aguas y efluentes líquidos. Tratamiento de emisiones gaseosas. Tratamiento de residuos sólidos.

Seguridad y salud laboral en las operaciones de fabricación de productos de barro cocido para la construcción: Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados. Prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de productos de barro cocido para la construcción. Medidas de protección y de salud laboral.

## 6 Organización de las operaciones 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: técnicas de comunicación, de motivación y de resolución de conflictos.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la fabricación de productos de barro cocido para la construcción, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el 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

### Fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Nivel:	2
Código:	MF0660_2
Asociado a la UC:	UC0660_2 - Fabricar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar los procesos de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, 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 productos de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar y la decoración y productos cerámicos para uso técnico con sus procesos de fabricación, considerando los aspectos más relevantes de la tecnología empleada.

**CE1.2** En un supuesto práctico de una propuesta de fabricación de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar o la decoración o productos cerámicos para aplicaciones técnicas, a partir de 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, esmaltes, tintas, aditivos, 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 porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar y decoración y productos cerámicos para aplicaciones técnicas, en función de los medios necesarios, sus variables de operación, las características principales de la pasta y las propiedades de los productos conformados y/o acabados como: formas, tamaño y regularidad dimensional.

**CE1.4** Describir las técnicas de secado y de cocción empleadas en la fabricación de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar y decoración y productos cerámicos para aplicaciones técnicas, en función de sus etapas, las variables de operación, los medios necesarios y las características principales de los materiales de entrada y salida.

**CE1.5** Describir las distintas técnicas de decoración y esmaltado empleadas en la fabricación de porcelana sanitaria, artículos cerámicos para el hogar y decoración y productos cerámicos para

aplicaciones técnicas, en función de los materiales y medios necesarios, y las características del producto obtenido.

**CE1.6** Reconocer y describir los principales defectos en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, decoración y aplicaciones técnicas 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 porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

**C2:** Analizar los equipos e instalaciones para la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, relacionando sus características y prestaciones con su función en el proceso, y describir su constitución y funcionamiento.

**CE2.1** En un supuesto práctico de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, a partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la conformación y secado:

- 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 los moldes, troqueles y rodillos, 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** En un supuesto práctico de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas en instalaciones industriales, a partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos y medios para el esmaltado y decoración:

- Identificar y explicar el funcionamiento 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 de primer nivel y los criterios para su reparación o sustitución.

**CE2.3** En un supuesto práctico de fabricación en instalaciones industriales de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, a partir de información gráfica y técnica sobre instalaciones, máquinas y equipos para la cocción:

- 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 los equipos objeto de revisión y automantenimiento de primer nivel y los criterios para su reparación o sustitución.

**CE2.4** A partir de información técnica sobre un proceso de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas 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, entre otras).

**CE2.5** Ante un supuesto práctico de contingencias en el proceso de fabricación, como averías, emergencias o desviaciones en las condiciones óptimas de fabricación, evaluar su gravedad y expresar la secuencia lógica de actuaciones que se deben seguir, indicando las que le competen.

**C3:** Conformar y secar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, 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** En un supuesto práctico de fabricación, a partir de las instrucciones técnicas de proceso y la documentación técnica de la maquinaria disponible para la conformación y secado industrial de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos de conformación y secado.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, algunos parámetros de proceso como: contenido en sólidos, caudal de llenado de moldes, presión de colado, tiempo de vaciado, tiempo de desmoldado, presión de aire de desmoldado, velocidad de calibrado, presión de prensado, temperatura o caudal de aire de secado y producción.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.
- Obtener el producto conformado y seco de acuerdo con las especificaciones requeridas.
- Realizar los ensayos necesarios para el control de la operación como: densidad y viscosidad de la barbotina, densidad aparente, espesor de pared, contracción en secado, dimensiones, resistencia mecánica y humedad, 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 conformado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas.
- 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 porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas.

**CE3.2** En un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, a partir de la evaluación de sus posibles repercusiones, indicar la secuencia lógica de las actuaciones que se van a seguir, distinguiendo las que son de la competencia del operario.

**C4:** Esmaltar y decorar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, poniendo a punto los medios de fabricación disponibles y obteniendo el producto con la calidad establecida.

**CE4.1** En un supuesto práctico de esmaltado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, a partir de las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados y de la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Establecer la secuencia de operaciones necesarias.
- Seleccionar los útiles, herramientas, máquinas y equipos necesarios.
- 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 porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.
- 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 porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

**CE4.2** En un supuesto práctico de decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, a partir de las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados y de 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, tintas, calcas 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 tintas, las máquinas y los equipos de decoración.
- Operar diestramente máquinas y equipos para la obtención de una serie corta, y comprobar que cumple las condiciones exigidas en la documentación técnica.
- Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los diferentes materiales, productos, útiles y equipos empleados en la decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.
- Describir los elementos de seguridad de los equipos e instalaciones, así como los sistemas e indumentaria que se debe emplear en las distintas operaciones de decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

**C5:** Cocer porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

**CE5.1** En un supuesto práctico de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, a partir de las instrucciones técnicas de proceso y de la documentación técnica de la maquinaria disponible para la cocción:

- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos de cocción.
- Modificar, siguiendo instrucciones técnicas, o indicar los procedimientos operativos para la modificación de algunos parámetros de proceso 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, absorción de agua, contracción lineal e integridad, y expresar los resultados en las unidades correctas y con la precisión especificada.
- 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** En un supuesto práctico de modificación de los parámetros de fabricación, a partir de la evaluación de sus posibles repercusiones, indicar la secuencia lógica de las actuaciones que hay que seguir, distinguiendo las que son de su competencia.

**C6:** Embalar porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, siguiendo instrucciones técnicas de fabricación, poniendo a punto los medios y obteniendo el producto con la calidad establecida.

**CE6.1** En un supuesto práctico de embalado y etiquetado de porcelana sanitaria, a partir de las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados y de la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar y preparar los materiales de embalado y etiquetado.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos para el acabado, embalado y etiquetado.
- Realizar el tratamiento mecánico de repasado y pulido de bordes y superficies en caso que sea necesario.
- 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 acabado, embalado y etiquetado de porcelana sanitaria.
- 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 acabado, embalado y etiquetado, de porcelana sanitaria.

**CE6.2** En un supuesto práctico de embalado y etiquetado de artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, a partir de las instrucciones técnicas del proceso y de los materiales empleados y de la documentación técnica de la maquinaria e instalaciones:

- Identificar los medios y seleccionar los útiles necesarios.
- Identificar y preparar los materiales de embalado y etiquetado.
- Establecer la secuencia idónea de operaciones necesarias.
- Preparar, ajustar y llevar a las condiciones de trabajo las instalaciones y equipos para el acabado, embalado y etiquetado.
- Realizar el tratamiento mecánico de repasado y pulido de bordes y superficies en caso que sea necesario.
- 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 acabado, embalado y etiquetado de artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas.

- 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 acabado, embalado y etiquetado, de artículos cerámicos para el hogar y aplicaciones técnicas.

**C7:** Realizar los cálculos relativos a etapas del proceso, controles en línea y almacenamiento y consumo de materiales, a partir de la información técnica.

**CE7.1** Determinar mediante cálculos la cantidad de los materiales almacenados en depósitos de barbotina y parques de material en proceso, a partir de información suministrada de: dimensiones, consumos o caudales másicos de entrada y salida.

**CE7.2** Obtener datos e información de proceso mediante la aplicación de fórmulas derivadas del balance másico en procesos de secado y cocción.

**CE7.3** Relacionar mediante cálculos, y expresar gráficamente, la densidad de barbotinas con su contenido en sólidos y el peso específico de los sólidos.

**CE7.4** En un supuesto práctico de ensayos de control, a partir de los datos dados:

- 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.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 completa; C3 completa; C4 completa; C5 completa; C6 completa.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

## Contenidos

### 1 Porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Propiedades y características de utilización de los productos de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas. Criterios de clasificación.

Configuración funcional y tecnológica de las industrias de fabricación de productos de porcelana sanitaria, y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

Diagramas de proceso, operaciones básicas, productos de entrada y de salida y principales características de los medios necesarios, para la fabricación de: porcelana sanitaria, vajillas, artículos del hogar y objetos de adorno, aisladores eléctricos, refractarios, piezas de uso industrial y artículos cerámicos para laboratorio.

Pastas cerámicas utilizadas. Requisitos exigibles. Características que aportan en el conformado y propiedades que transmiten al producto cocido. Criterios de clasificación.

### 2 Conformación y secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Colado: acondicionamiento de barbotinas para colado. Líneas de colado manual o semiautomático. Líneas de colado automático. Colado a presión. Elaboración de moldes para colado a partir de matrices: materiales, procedimientos e instalaciones.

Prensado - calibrado: principales propiedades que debe reunir la pasta. Parámetros de control. Equipos y operaciones de prensado - calibrado.

Prensado isostático: principales propiedades que debe reunir la pasta. Parámetros de control y variables de operación. Prensas. Tipos y principales características tecnológicas. Moldes. Instalaciones. Ciclo de prensado. Operaciones con prensas isostáticas.

Secado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: fases del secado. Variables de proceso. Secaderos. Tipos y funcionamiento. Mecanismos y procedimientos de regulación y control. Procedimientos de carga. Identificación de defectos originados en la operación de conformado y de secado. Causas y posibles soluciones.

### 3 Esmaltado y decoración de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Acondicionamiento de esmaltes y tintas: principales parámetros que se deben controlar: densidad, viscosidad y estabilidad de las suspensiones. Procedimientos para su ajuste y control. Aditivos. Procedimientos de transporte, almacenamiento y conservación de esmaltes en suspensión. Instalaciones, máquinas y equipos.

Principales técnicas automáticas de aplicación de esmaltes en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: inmersión, aplicación por cortina, pulverización, aplicaciones electrostáticas.

Principales técnicas automáticas de decoración en porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: serigrafía, aplicación de calcas, estampado, pincelado, goteado y espolvoreado.

Defectos de esmaltado y/o decoración: caracterización de defectos y determinación de sus causas y de posibles soluciones.

### 4 Cocción de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Fundamentos: principales reacciones y transformaciones que tienen lugar. Ciclo de cocción. Principales reacciones y transformaciones. Ejemplos de ciclo de cocción. Caracterización de productos cocidos.

Principales variables que influyen en el proceso de cocción de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas.

Hornos: tipos de hornos. Combustibles. Esquema general de un horno continuo. Zonas y elementos del horno. Elementos de regulación, seguridad y control.

Instalaciones auxiliares.

Puesta en marcha, conducción y parada de un horno para la cocción de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: establecimiento de un programa de cocción. Conducción y control de la instalación. Elementos de seguridad. Actuaciones en casos de averías o emergencias.

Defectos de cocción: caracterización y determinación de sus causas y posibles soluciones.

### 5 Embalado y etiquetado de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Tratamientos mecánicos de acabado.

Máquinas y equipos para el embalado y etiquetado automático.

Procedimientos de embalado manual.

Normas de etiquetado.

## 6 Control de calidad en procesos de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de conformación, secado, esmaltado, decoración y cocción.

Controles de proceso.

Conceptos básicos sobre métodos estadísticos aplicados al control de calidad en procesos de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: procedimientos de muestreo. Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos. Manejo e interpretación de gráficos de control.

Procedimientos de no conformidad.

## 7 Prevención de riesgos medio ambientales y para la salud en la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Prevención de la contaminación ambiental derivada de las operaciones de fabricación de baldosas cerámicas: prevención de riesgos en el tratamiento de sustancias tóxicas o peligrosas. Equipos e instalaciones de aspiración de polvos. Depuración de aguas y efluentes líquidos. Tratamiento de emisiones gaseosas. Tratamiento de residuos sólidos.

Seguridad y salud laboral en las operaciones de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas: precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados. Prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación. Medidas de protección y de salud laboral.

## 8 Organización de las operaciones de fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas

Programas de fabricación y órdenes de trabajo.

Descripción de procedimientos operativos. Documentación empleada.

Coordinación de equipos de trabajo: técnicas de comunicación, de motivación y de resolución de conflictos.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la fabricación de porcelana sanitaria y artículos cerámicos para el hogar, la decoración y aplicaciones técnicas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el 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

### Preparación de esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables

Nivel:	2
Código:	MF0661_2
Asociado a la UC:	UC0661_2 - Preparar esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

#### 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 los equipos, instalaciones y medios auxiliares necesarios, relacionándolos 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, a partir de 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 los principales defectos en esmaltes y tintas atribuibles a las operaciones de preparación, señalando 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, clasificándolos de acuerdo con su composición y papel que desempeñan.
  - CE2.2** Relacionar los materiales utilizados en las composiciones de esmaltes y tintas, considerando la 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 los aspectos más relevantes de las condiciones de descarga, almacenamiento y manipulación de los materiales empleados en la preparación de tintas y esmaltes cerámicos, explicando cada uno de ellos.

**CE2.5** Identificar los principales defectos en los productos finales, atribuibles a las materias primas y/o aditivos, señalando sus causas más probables y proponiendo 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** Explicar el objetivo y los aspectos esenciales del funcionamiento y constitución de los equipos de preparación de esmaltes y tintas cerámicas, empleando conceptos y terminología indicados e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.

**CE3.2** Explicar el funcionamiento 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, entre otros.

**CE3.3** Explicar 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 triclíndricos, equipos de tamizado, entre otros.

**CE3.4** Explicar el objetivo y los aspectos esenciales de funcionamiento y constitución de los equipos de preparación de tintas cerámicas, empleando conceptos y terminología e identificando las funciones y contribución de los principales conjuntos, piezas o elementos a la funcionalidad del equipo.

**CE3.5** Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento, considerando 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** En supuesto práctico de fabricación de esmaltes, a partir de 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** En un supuesto práctico de fabricación de tintas cerámicas, a partir de 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 primas 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** En un supuesto práctico de modificación de los parámetros de operación, a partir de la evaluación de sus posibles repercusiones, 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, a partir de información técnica.

**CE6.1** En un supuesto práctico de ensayos de control, a partir de los datos dados:

- 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** En un supuesto práctico de fabricación de una determinada tinta o esmalte, a partir de la composición y la cantidad a obtener, calcular la carga de cada material sólido y de agua o vehículo serigráfico necesarios.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.1, CE2.4 y CE2.5; C3 completa; C4 completa.

### Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

## Contenidos

### 1 Preparación de esmaltes cerámicos

Materias primas y aditivos empleadas en la fabricación de esmaltes: función. Presentaciones comerciales. Condiciones de transporte y conservación de los materiales empleados.

Descripción de las principales propiedades en crudo y en cocido de los esmaltes.

Criterios de clasificación de esmaltes: composiciones tipo. Características exigibles según el producto a obtener.

Cálculo de fórmulas de carga.

Dosificación de componentes. Dosificadores en peso y dosificadores en volumen.

Desleído.

Molinos e instalaciones: principales variables del proceso de molienda. Regulación, manejo y control de molinos para esmaltes y engobes.

Tamizado y desferrización.

### 2 Elaboración de tintas cerámicas

Materias primas y aditivos empleadas en la fabricación de tintas cerámicas: función. 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.

Dosificación de componentes.

Instalaciones y equipos de mezcla y molienda: molinos coloidales, tricilíndricos y de microbolas. Tamizadoras automáticas. Principales variables del proceso. Regulación, manejo y control de los equipos.

Almacenamiento y conservación 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.

Controles de proceso: procedimientos operativos de los controles de distribución granulométrica y rechazo, viscosidad, tixotropía, contenido en sólidos, "fundencia" y comparación con muestras estándar. Expresión e interpretación de los resultados de los ensayos.

Conceptos básicos sobre 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: equipos e instalaciones de aspiración de polvos. Depuración de aguas y efluentes líquidos. Tratamiento de emisiones gaseosas. Tratamiento de residuos sólidos.

Seguridad y salud laboral en las operaciones de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas: precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados.

Prevención de los riesgos derivados de las operaciones de fabricación de esmaltes y tintas. Medidas de protección y de salud laboral.

#### 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: Técnicas de comunicación, de motivación y de resolución de conflictos.

### Parámetros de contexto de la formación

#### Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, salud laboral, accesibilidad universal, diseño universal o diseño para todas las personas y protección medioambiental.

#### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación de esmaltes cerámicos en barbotina y tintas vitrificables, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el 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.