

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

UNIDAD FORMATIVA	DESARROLLO DE PIGMENTOS CERÁMICOS.	DURACIÓN	70
		Condicionada	
Código	UF1961		
Familia profesional	VIDRIO Y CERÁMICA		
Área Profesional	Fabricación Mecánica		
Certificado de profesionalidad	DESARROLLO DE COMPOSICIONES CERÁMICAS	Nivel	3
Módulo formativo	Desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos	Duración	250
Resto de unidades formativas que completan el módulo	Desarrollo de fritas cerámicas.		90
	Desarrollo de esmaltes cerámicos.		90

Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y con la RP3, RP4 y RP5 en lo referente al desarrollo de pigmentos cerámicos.

Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar información técnica de materias primas para la formulación de pigmentos cerámicos, relacionando sus características químicas y físicas con las propiedades que aportan al esmalte y los riesgos derivados de su empleo.

CE1.1 Identificar materias primas a partir de su análisis químico y, si procede, mineralógico, y clasificarlas de acuerdo con su papel en las composiciones de pigmentos cerámicos.

CE1.2 Señalar las impurezas relevantes, los parámetros a controlar y los riesgos para la salud y medioambientales, de materias primas para la preparación de pigmentos.

CE1.3 Relacionar las características físico-químicas de las materias primas, con las propiedades que aportan a los pigmentos cerámicos.

CE1.4 Indicar los criterios para la selección de materias primas en la fabricación pigmentos de esmaltes.

CE1.5 Interpretar la composición química y mineralógica, y las características físicas de las materias primas aplicando criterios de idoneidad para su empleo en composiciones de pigmentos cerámicos.

C2: Analizar composiciones de pigmentos cerámicos relacionando sus propiedades con los materiales empleados y sus proporciones.

CE2.1 Describir las principales fórmulas estructurales de pigmentos cerámicos indicando el elemento responsable de la coloración, su estado de oxidación y su función estructural en el pigmento.

CE2.2 Describir las principales composiciones de pigmentos empleados en la fabricación de productos cerámicos, explicar el papel de cada una de las materias primas empleadas, y justificar la composición atendiendo a la disponibilidad de los materiales, a las características técnicas del producto fabricado y al proceso de fabricación.

CE2.3 Ante un supuesto práctico de una composición dada de un pigmento cerámico, expresada en fórmula de carga:

- Realizar los cálculos necesarios para expresar la composición del material calcinado en análisis químico en peso y en moles.
- Proponer una fórmula estructural del pigmento resultante.
- Describir la función de cada componente en la composición.
- Relacionar los materiales empleados con el comportamiento en el proceso, identificando las condiciones idóneas de fabricación.
- Interpretar las propiedades del producto sobre la base de la composición y las condiciones de fabricación.
- Identificar el tipo de pigmento de acuerdo con criterios de clasificación establecidos.

C3: Proponer y elaborar composiciones de pigmentos cerámicos, a escala de laboratorio, a partir de información técnica del proceso, del producto y de las materias primas disponibles.

CE3.1 A partir de información técnica que caracterice adecuadamente un pigmento cerámico por sus propiedades de uso, y sistema de preparación a utilizar:

- Identificar los requisitos del pigmento que se deriven de sus propiedades de uso (propiedades del producto cocido y comportamiento en el proceso de fabricación).

- Identificar los requisitos del pigmento que se deriven de sus propiedades de uso (propiedades del producto cocido y comportamiento en el proceso de fabricación).
 - Proponer y justificar correcciones en la composición o en los parámetros de la prueba, con objeto de progresar en el desarrollo del pigmento.
 - Definir un plan de ensayos para el desarrollo y/o optimización de la composición del pigmento, especificando:
 - Composición a ensayar.
 - Secuencia de operaciones.
 - Procedimientos de preparación de materiales.
 - Ensayos de comprobación de propiedades y técnicas de aplicación.
 - Condiciones de ensayo.
 - Procedimientos de análisis de resultados de los ensayos.
 - Criterios de evaluación a aplicar.
 - Preparar el pigmento mediante calcinación, siguiendo las instrucciones del plan de ensayos definido.
 - Realizar los ensayos establecidos de caracterización del pigmento.
 - Evaluar la viabilidad del empleo de la composición ensayada en la fabricación industrial del producto, de acuerdo con el proceso caracterizado, a partir de los datos obtenidos en las pruebas de desarrollo, e indicar los parámetros de proceso que deben guiar la fabricación industrial
- CE3.2 A partir de la información técnica de un pigmento cerámico, convenientemente caracterizados por sus propiedades, e información técnica sobre su proceso de fabricación: proponer modificaciones en su composición con objeto de reducir los costes de fabricación o mejorar las características de calidad del producto.

C4: Programar y realizar pruebas de desarrollo de pigmentos cerámicos, a escala de planta piloto o semi-industrial, y evaluar los resultados obtenidos.

CE4.1 Ante un caso práctico de prueba a escala de planta piloto de un pigmento, caracterizado por su composición, propiedades de uso e información técnica sobre sus componentes:

- Establecer los materiales y medios necesarios para la realización de las pruebas.
- Indicar la secuencia de operaciones necesaria para la preparación y puesta a punto de los materiales y equipos necesarios.
- Elaborar instrucciones de procedimiento para la realización de las pruebas.
- Establecer los parámetros de operación y el método para su control.
- Establecer criterios para la supervisión de las pruebas.
- Realizar el ajuste y puesta a punto de los materiales, máquinas y equipos de acuerdo con el procedimiento establecido.
- Obtener prototipos.

CE4.2 Ante un supuesto práctico de contingencias en la realización de un ensayo a escala de planta piloto de un pigmento, caracterizado por su composición, características de uso exigidas e información técnica sobre sus componentes, evaluar la importancia de la contingencia acaecida, sus causas y posibles soluciones.

CE4.3 Ante un supuesto práctico de resultados de pruebas de desarrollo de un pigmento, concretado en muestras y datos de control:

- Evaluar los resultados obtenidos de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto que se desee obtener.
- Proponer y justificar correcciones en la composición o en los parámetros de la prueba, con objeto de progresar en el desarrollo del pigmento.
- Evaluar la viabilidad del empleo de la composición ensayada en la fabricación industrial del producto, de acuerdo con el proceso caracterizado, a partir de los datos obtenidos en las pruebas de desarrollo, e indicar los parámetros de proceso que deben guiar la fabricación industrial

C5: Analizar y evaluar las posibilidades de utilización de pigmentos en la fabricación de productos cerámicos, considerando los sistemas, procesos, fases, procedimientos y medios necesarios.

CE5.1 Dado un producto cerámico conformado, convenientemente caracterizado, por la composición de la pasta, del/os esmalte/s y del/os pigmentos, y por información técnica sobre sus características (planos, volumetría, propiedades y requerimientos de uso, etc.), y dado un supuesto práctico de una empresa cerámica de la que conocemos los medios de fabricación y las instalaciones:

- Identificar, si existen, los condicionantes para viabilidad de fabricación del producto con el pigmento caracterizado y, en su caso, determinar que elementos o etapas del proceso de fabricación no se pueden realizar con los equipos disponibles.
- Proponer, a su nivel, modificaciones en el proceso de fabricación, o en la composición del pigmento, que permitan o simplifiquen la fabricación del producto caracterizado.

CE5.2 Dada la composición de un pigmento y sus requisitos de uso:

- Determinar, a su nivel, las características tecnológicas que deben tener las máquinas y equipos necesarios para su preparación.
- Identificar los medios auxiliares necesarios y sus principales características.

C6: Definir, organizar y elaborar la información necesaria para el empleo del pigmento en la fabricación de productos cerámicos.

CE6.1 Ante un nuevo pigmento cerámico debidamente caracterizado por la composición, sus principales propiedades, aplicación y proceso de fabricación:

- Identificar y describir la documentación necesaria para su empleo en la preparación del pigmento.

- Redactar los documentos que se precisan para el empleo en la fabricación del producto cerámico conformado, incorporando los datos de fabricación y control necesarios.
- Reunir y organizar los documentos consiguiendo una adecuada presentación.

Contenidos

1. Propiedades de materias primas la fabricación de pigmentos cerámicos.

- Materias primas empleadas en la fabricación de pigmentos cerámicos:
 - Materias primas que introducen vanadio.
 - Materias primas que introducen cromo.
 - Materias primas que introducen manganeso.
 - Materias primas que introducen hierro.
 - Materias primas que introducen cobalto.
 - Materias primas que introducen níquel.
 - Materias primas que introducen cobre.
 - Materias primas que introducen cadmio y selenio.
 - Materias primas que introducen praseodimio.
 - Materias primas que introducen neodimio.
 - Materias primas que introducen uranio.
 - Materias primas que introducen molibdeno.
 - Materias primas que introducen tungsteno.
- Impurezas y propiedades relevantes para la calidad del material.
- Ensayos para la comparación con muestra de referencia y ensayos específicos.

2. Propiedades de los pigmentos cerámicos.

- Mecanismos de formación del color en pigmentos cerámicos.
- Análisis espectral aplicado a la formulación de pigmentos.
- Propiedades de uso de los pigmentos cerámicos:
 - Propiedades ópticas.
 - Resistencia a la descomposición térmica.
 - Resistencia química a elevada temperatura.

3. Desarrollo de composiciones de pigmentos cerámicos.

- Formulación de pigmentos cerámicos. Función de los distintos elementos en la composición:
 - Materias primas que introducen cromóforos.
 - Materias primas que introducen formadores de red huésped.
 - Materias primas que introducen modificadores de la red huésped.
 - Materias primas promotores de las reacciones de síntesis
- Criterios generales de formulación.
- Criterios de clasificación de pigmentos y composiciones tipo.
- Fórmula de carga, análisis químico y fórmula estructural.
- Requisitos de uso de los pigmentos: comportamiento en proceso y propiedades aportadas al vidriado.
 - Facilidad de dispersión
 - Resistencia a la descomposición térmica
 - Resistencia química a elevada temperatura
 - Propiedades ópticas.
- Comportamiento de las materias primas en el proceso de preparación. Criterios de selección.
- Optimización de composiciones de pigmentos cerámicos.

4. Planificación y realización de ensayos de pigmentos cerámicos

- Ensayos para la determinación del comportamiento de la mezcla en las operaciones de mezclado y calcinación.
- Molienda y lavado del pigmento calcinado. Determinación de sales solubles en el agua de lavado.
- Obtención e interpretación de distribuciones de tamaño de partícula. Modelos de distribución.
- Ensayos para determinar las propiedades aportadas al vidriado o pasta cerámica.
- Análisis colorimétrico:
 - Índices de blancura.
 - Rendimiento de color.
 - Diferencias de color.
- Análisis espectral de pigmentos cerámicos. Diagramas de Tanabe y Sugano.
 - Determinación del estado de oxidación del catión cromóforo.

- Determinación del índice de coordinación del catión.
- Planificación y realización de ensayos:
 - Flujo de operaciones
 - Cálculo de lotes y previsión de materiales.
 - Previsión de tiempos
- Defectos en los productos cerámicos atribuibles a los pigmentos: descripción y análisis de los principales defectos.

5. Programación y realización de pruebas semi-industriales para el desarrollo de pigmentos cerámicos.

- Elaboración de la documentación para la realización de pruebas semi-industriales o para la fabricación y empleo en productos cerámicos.
 - Fórmula de carga con especificaciones de las materias primas.
 - Ciclo de calcinación.
 - Especificaciones de molienda.
 - Especificaciones de uso en esmaltes: naturaleza química del esmalte y temperatura de empleo.
 - Especificaciones de uso en pastas cerámicas: naturaleza química de la pasta y temperatura de empleo.
 - Normas de seguridad y de protección ambiental concernidas.
- Ajuste y puesta a punto de equipos e instalaciones.
- Operaciones para la preparación de la composición:
 - Dosificación de componentes
 - Molienda vía seca y molienda vía húmeda
 - Calcinación
 - Molienda y lavado
 - Secado.
- Riesgos derivados de las operaciones de pruebas a escala de planta piloto.

Apartado C: REQUISITOS Y CONDICIONES

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Bachiller
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado superior.
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación

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