

ANEXO I

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: CONTROL DE MATERIALES, PROCESOS Y PRODUCTOS EN LABORATORIO CERÁMICO

Código: VICF0411

Familia profesional: Vidrio y Cerámica

Área profesional: Fabricación cerámica

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

VIC054_2 Control de materiales, procesos y productos en laboratorio cerámico (RD 295/2004, de 20 de febrero)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC0148_2: Realizar ensayos de control de materiales y procesos cerámicos.

UC0149_2: Realizar ensayos normalizados de control de productos cerámicos.

UC0150_2: Realizar ensayos de desarrollo de productos.

Competencia general:

Realizar ensayos de caracterización y control de materias primas, de procesos, de productos acabados y de desarrollo de productos, siguiendo las instrucciones técnicas dadas y garantizando la calidad y la seguridad de las operaciones.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad en laboratorios de control de calidad y de desarrollo de productos de empresas de fabricación cerámica, siguiendo instrucciones técnicas específicas.

Sectores productivos:

Esta cualificación se ubica en empresas de fabricación de pastas cerámicas, fritas, pigmentos, esmaltes, baldosas, materiales de barro cocido para la construcción, refractarios, vajillería cerámica, sanitarios, artículos de decoración y cerámicas de uso técnico.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Auxiliar de laboratorio de industrias cerámicas.

Auxiliar de laboratorio de desarrollo.

Operador de línea de pruebas.

30730012 Técnico de control de calidad.

Duración de la formación asociada: 520 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0148_2: Caracterización y control de materiales y procesos cerámicos (140 horas).

- UF2050: Interpretación de planes de control y representación de datos (50 horas).
- UF2051: Ensayos para el control de materiales y procesos cerámicos (90 horas).

MF0149_2: Normativa cerámica (120 horas).

- UF2052: Ensayos normalizados de productos cerámicos (90 horas).
- UF2053: Elaboración de informes y registro y archivo de los datos de control. (30 horas).

MF0150_2: Pruebas y ensayos de desarrollo de productos .(220 horas).

- UF2054: Ensayos para el desarrollo de pastas. (70 horas)
- UF2055: Ensayos para el desarrollo de productos conformados (70 horas)
- UF2056: Ensayos para el desarrollo de fritas, esmaltes, pigmentos y tintas. (80 horas)

MP0433: Módulo de prácticas profesionales no laborales de control de materiales, procesos y productos en laboratorio cerámico (40 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: REALIZAR ENSAYOS DE CONTROL DE MATERIALES Y PROCESOS CERÁMICOS.

Nivel: 2

Código: UC0148_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Ajustar, y en su caso calibrar, los equipos necesarios para la realización de los ensayos de caracterización y control.

CR1.1 Los equipos necesarios para realizar los ensayos y controles se preparan y se ponen a punto de acuerdo con las normas o procedimientos establecidos, de forma que se asegura su buen funcionamiento.

CR1.2 Los instrumentos de medida y control se preparan y, en su caso, se calibran siguiendo los procedimientos establecidos.

CR1.3 Los equipos y medios del laboratorio se encuentran dispuestos para su utilización en el momento previsto, cumpliendo las normas de seguridad, uso y almacenaje.

CR1.4 Los equipos y medios seleccionados para la realización de los ensayos permiten su realización según los procedimientos establecidos en las instrucciones técnicas.

CR1.5 Los instrumentos del laboratorio que se van a utilizar, se ajustan al tipo de análisis con la precisión requerida en las instrucciones técnicas.

RP2: Preparar la muestra para la realización del ensayo de control de materiales o de roceso.

CR2.1 El muestreo se realiza según los procedimientos especificados para garantizar la representatividad de la muestra seleccionada.

CR2.2 La muestra se etiqueta y registra según los códigos establecidos en los documentos y soportes destinados a tal efecto.

CR2.3 La muestra se seca hasta peso constante y se moltura hasta el grado de molienda especificado cuando las condiciones del ensayo lo requieran.

CR2.4 La cantidad de muestra necesaria para la realización del ensayo se pesa con la exactitud y precisión requerida.

CR2.5 Los reactivos se preparan con la concentración especificada en los procedimientos.

RP3: Medir las características de materias primas, y productos semielaborados mediante los procedimientos de ensayo especificados en las instrucciones técnicas.

CR3.1 Las características físicas de la muestra, humedad, distribución granulométrica, índice de plasticidad, fusibilidad, y comportamiento reológico, se determinan con la exactitud y precisión requerida y siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.2 El contenido en carbonatos y las pérdidas por calcinación de las muestras se miden con la exactitud y precisión requerida y siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.3 El comportamiento del material en composiciones se determina mediante comparación con composiciones estándar.

CR3.4 Las características reológicas de las tintas serigráficas, barbotinas de pastas para atomizado, engobes y esmaltes se determinan con la exactitud y precisión requerida y siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.5 Los materiales que no cumplen las especificaciones son identificados de acuerdo con los procedimientos especificados y siguen el proceso y tratamiento indicado.

RP4: Realizar controles de proceso mediante los procedimientos de ensayo especificados en las instrucciones técnicas.

CR4.1 Los resultados obtenidos mediante el ensayo de rechazo facilitan información suficiente para evaluar el grado de molienda de materiales.

CR4.2 Los ensayos de determinación de la humedad, de rechazo a una luz de malla establecida, la medida de la distribución granulométrica de una pasta mediante tamizado, tanto en vía seca como en vía húmeda y, en su caso, la medida de la fluidez del polvo facilitan información suficiente para detectar y corregir anomalías y desviaciones en la operación de preparación de pastas cerámicas.

CR4.3 Los ensayos de velocidad de formación de pared, densidad aparente, y en su caso, resistencia a la flexión realizados sobre el producto conformado permiten

detectar y corregir anomalías y desviaciones en sus características de calidad.

CR4.4 Los ensayos de humedad residual, contracción en secado y, en su caso, resistencia a la flexión, realizados sobre el producto secado permiten detectar y corregir anomalías y desviaciones en sus características de calidad.

CR4.5 Las medidas de densidad y viscosidad del esmalte y peso de esmalte aplicado facilitan información suficiente para detectar y corregir anomalías y desviaciones en la operación de aplicación de esmaltes.

RP5: Gestionar los recursos del laboratorio y controlar las existencias.

CR5.1 Las instrucciones escritas relativas a los sistemas de ordenación y almacenamiento de los productos y materiales se identifican e interpretan adecuadamente.

CR5.2 Los listados para el aprovisionamiento de materiales y reactivos se elaboran de acuerdo con las existencias y las necesidades.

CR5.3 Los datos necesarios para una perfecta identificación de los materiales se incluyen en los pedidos de manera inequívoca.

CR5.4 El inventario realizado refleja exactamente las existencias de muestras, reactivos y materiales.

CR5.5 Los documentos de identificación de muestras y materiales permiten la consulta puntual de los datos actualizados de existencias.

RP6: Cumplimentar la información requerida respecto al desarrollo y resultados del trabajo.

CR6.1 Los cálculos realizados permiten obtener los resultados en las unidades apropiadas.

CR6.2 Los resultados obtenidos se registran en los impresos de control correspondientes en la forma establecida.

CR6.3 Las no conformidades, incidencias y acciones correctoras acaecidas se registran en los impresos correspondientes.

CR6.4 Los informes técnicos de análisis y control se redactan en los impresos correspondientes.

Contexto profesional

Medios de producción

Materiales: Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: arcillas, caolines, feldspatos, silicatos, carbonatos, cuarzo...Fritas en grano, escamas, granilla o micronizadas. Esmaltes en barbotina, micronizados o pelletizados. Pigmentos cerámicos micronizados. Suspensionantes y aglomerantes orgánicos. Piezas cerámicas acabadas o en proceso.

Equipos e instrumentos de laboratorio cerámico: Hornos de laboratorio (muffa, rápido, fritado, calcinación), estufas, balanzas de precisión, útiles de laboratorio. Equipos de preparación de probetas: prensas, extrusoras, molinos, amasadoras, máquinas de serigrafía, moldes de escayola, patín de esmaltado, cabina de pulverización. Equipos para la determinación de: la plasticidad, viscosidad, compactación, densidad, expansión térmica, dimensiones, granulometría, color, resistencia mecánica (a la flexión, compresión, abrasión), resistencia al ataque químico, a la helada, contenido en carbonatos.

Productos y resultados

Resultados de los ensayos e inspecciones de control de la composición química parcial, mineralógica y del comportamiento en el proceso de fabricación de materias primas y semielaborados empleados en la fabricación de productos cerámicos conformados, fritas pigmentos y esmaltes.

Resultados sobre variables de proceso en la fabricación de productos cerámicos conformados, fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos.

Listados de aprovisionamiento, inventario de equipos y materiales. Materias primas, productos semielaborados y productos terminados correctamente etiquetados y almacenados. Clasificación de productos.

Información utilizada o generada

Fichas de entrada de materiales. Programa de control. Normas y procedimientos de muestreo y de ensayo. Manual de calidad. Manual de utilización, mantenimiento y calibrado de equipos e instrumentos. Normas de seguridad y ambientales. Datos obtenidos de los ensayos realizados. Informe de resultados de control. Registro de incidencias. Partes de inventario. Archivos de no conformidades y acciones correctoras. Partes de inventario.

Unidad de competencia 2

Denominación: REALIZAR ENSAYOS NORMALIZADOS DE CONTROL DE PRODUCTOS CERÁMICOS

Nivel: 2

Código: UC0149_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Ajustar, y en su caso calibrar, los equipos necesarios para la realización de los ensayos de caracterización y control.

CR1.1 Los equipos necesarios para realizar los ensayos y controles se preparan y se ponen a punto de acuerdo con las normas o procedimientos establecidos, de forma que se asegura su buen funcionamiento.

CR1.2 Los instrumentos de medida y control se preparan y, en su caso, se calibran siguiendo los procedimientos establecidos.

CR1.3 Los equipos y medios del laboratorio se encuentran dispuestos para su utilización en el momento previsto, cumpliendo las normas de seguridad, uso y almacenaje.

CR1.4 Los equipos y medios seleccionados para la realización de los ensayos permiten su realización según los procedimientos establecidos en las instrucciones técnicas.

CR1.5 Los instrumentos del laboratorio que se van a utilizar, se ajustan al tipo de análisis con la precisión requerida en las instrucciones técnicas.

RP2: Realizar los ensayos de productos acabados siguiendo normas internacionales de ensayo.

CR2.1 El producto se identifica de acuerdo con los criterios de clasificación establecidos en la normativa internacional correspondiente.

CR2.2 La norma de producto correspondiente y las condiciones de muestreo y aceptación indicadas en ésta se identifican adecuadamente.

CR2.3 Las disposiciones legales y las normas oficiales relacionadas con el producto cerámico a ensayar (en su caso), quedan identificadas.

CR2.4 Las condiciones de muestreo y aceptación de cada tipo de producto cerámico se identifican de acuerdo con la norma de ensayo correspondiente.

CR2.5 Los equipos y materiales se preparan de acuerdo con los procedimientos descritos en la correspondiente norma de ensayo.

CR2.6 Los ensayos en baldosas, materiales para la construcción en barro cocido, vajillería, sanitarios, cerámicas de uso técnico y cerámicas para uso ornamental y de decoración, se realizan, de acuerdo con los procedimientos descritos en las correspondientes normas de ensayo.

CR2.7 Los cálculos realizados permiten expresar los resultados en las unidades definidas por las normas internacionales correspondientes.

CR2.8 Los resultados de los ensayos se interpretan comparándolos con los criterios de aceptación o rechazo descritos en la norma.

RP3: Gestionar los recursos del laboratorio y controlar las existencias.

CR3.1 Las instrucciones escritas relativas a los sistemas de ordenación y almacenamiento de los productos y materiales se identifican e interpretan convenientemente.

CR3.2 Los listados para el aprovisionamiento de materiales y reactivos se elaboran de acuerdo con las existencias y las necesidades.

CR3.3 Los datos necesarios para una perfecta identificación de los materiales se incluyen en los pedidos de manera inequívoca.

CR3.4 El inventario realizado refleja exactamente las existencias de muestras, reactivos y materiales.

CR3.5 Los documentos de identificación de muestras y materiales permiten la consulta puntual de los datos actualizados de existencias.

RP4: Cumplimentar la información requerida respecto al desarrollo y resultados del trabajo.

CR4.1 Los cálculos realizados permiten obtener los resultados en las unidades apropiadas.

CR4.2 Los resultados obtenidos se registran en los impresos de control correspondientes en la forma establecida.

CR4.3 Las no conformidades, incidencias y acciones correctoras acaecidas se registran en los impresos correspondientes.

CR4.4 Los informes de los ensayos de producto acabado se realizan de acuerdo con los procedimientos descritos en las normas internacionales correspondientes.

Contexto profesional

Medios de producción

Materiales: Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: arcillas, caolines, feldspatos, silicatos, carbonatos, cuarzo y óxidos. Fritas en grano, escamas, granilla o micronizadas. Esmaltes en barbotina, micronizados o

pelletizados. Pigmentos cerámicos micronizados. Suspensionantes y aglomerantes orgánicos. Piezas cerámicas acabadas o en proceso.

Equipos e instrumentos de laboratorio cerámico: Hornos de laboratorio (mufla, rápido, fritado, calcinación), estufas, balanzas de precisión, útiles de laboratorio. Equipos de preparación de probetas: prensas, extrusoras, molinos, amasadoras, máquinas de serigrafía, moldes de escayola, patín de esmaltado, cabina de pulverización.

Equipos para la determinación de: la plasticidad, viscosidad, compactación, densidad, expansión térmica, dimensiones, granulometría, color, resistencia mecánica (a la flexión, compresión, abrasión), resistencia al ataque químico, a la helada, contenido en carbonatos.

Equipos industriales para ensayos de composiciones: Molinos, atomizador, balsas de desleído y turbodesleidores, prensa, extrusora, secadero, línea de esmaltado y decoración, horno, banco de colado y bidón de presión.

Productos y resultados

Resultados de los ensayos de caracterización de composiciones. Resultados de los ensayos e inspecciones de control de características técnicas y comportamiento en los procesos de fabricación de nuevos productos cerámicos.

Información utilizada o generada

Definición del producto en sus aspectos técnicos y funcionales. Definición de los medios auxiliares. Prototipos necesarios para la fabricación. Instrucciones. Fichas y procedimientos generales de operación. Manual de utilización, mantenimiento y calibrado de equipos e instrumentos. Normas de seguridad y ambientales. Datos obtenidos de los ensayos realizados. Informe de resultados de control. Registro de incidencias. Partes de inventario.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: CARACTERIZACIÓN Y CONTROL DE MATERIALES Y PROCESOS CERÁMICOS

Código: MF0148_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0148_2 Realizar ensayos de control de materiales y procesos cerámicos.

Duración: 140 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: INTERPRETACIÓN DE PLANES DE CONTROL Y REPRESENTACIÓN DE DATOS

Código: UF2050

Duración: 50 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP5 y P6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar los conceptos generales de control de calidad con el programa de controles en una empresa de fabricación de productos cerámicos.

CE1.1 Describir los conceptos fundamentales del control de calidad en la fabricación y la documentación relacionada con la misma.

CE1.2 Interpretar las instrucciones contenidas en un procedimiento de muestreo.

CE1.3 A partir de una materia prima, o producto semielaborado para un determinado proceso de fabricación definido y caracterizado mediante documentación técnica:

- Enumerar los parámetros que deben ser controlados, describir las posibles incidencias en el proceso y las alteraciones causadas en el producto acabado.
- Seleccionar el procedimiento de muestreo y de control que debe seguirse.
- Describir los medios y materiales necesarios para su control.
- Proponer un programa de controles que se puedan realizar y justificarlo.
- Describir los datos o resultados de los ensayos que deben incluirse en impresos, tablas o gráficos de control y las unidades en que deben expresarse.

CE1.4 A partir de la descripción, mediante información técnica escrita, de una etapa de un determinado proceso de fabricación de materiales cerámicos:

- Enumerar las variables de proceso que deben ser controladas.

- Seleccionar el procedimiento de muestreo y de control que debe seguirse en cada caso.
- Describir los medios y materiales necesarios para su control.
- Proponer un programa de controles que se puedan realizar y justificarlo.
- Describir los datos o resultados de los ensayos que deben incluirse en impresos, tablas o gráficos de control y las unidades en que deben expresarse.

C2: Realizar cálculos y representaciones gráficas con datos de control a partir de fórmulas preestablecidas.

CE2.1 A partir de un supuesto práctico de ensayos de materias primas y componentes para la fabricación de productos cerámicos, caracterizado por la información técnica del ensayo y del que se dispone de listados de datos de control:

- Realizar cálculos, mediante fórmulas preestablecidas, para obtener relaciones entre datos de control y variables de proceso.
- Realizar representaciones gráficas sencillas que relacionen variables de proceso entre sí o con otros parámetros de interés (diagramas de compactación e isocompactación, diagramas de desfloculación, diagramas de cocción, etc).
- Construir gráficos de control siguiendo instrucciones técnicas, y ubicar en ellos los datos de control e interpretar la representación gráfica obtenida.

C3: Realizar las operaciones necesarias para el registro y organización del archivo de datos de control.

CE3.1 Identificar y describir la información técnica utilizada en la realización de controles de materiales y de proceso.

CE3.2 Complimentar y registrar la información de control de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CE3.3 A partir de un supuesto práctico de controles de materiales o de proceso:

- Identificar y describir los documentos técnicos relacionados (procedimientos, impresos y gráficos de control, archivo, etc.).
- Identificar y describir códigos de archivo y localización.
- Identificar y describir los procedimientos de teneduría y archivo de documentos empleados.

C4: Realizar las operaciones necesarias para la preparación y ejecución de los trabajos de control de procesos de fabricación de productos cerámicos.

CE4.1 A partir de un proceso real de fabricación de productos cerámicos:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando la secuencia de operaciones y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
- Identificar las principales variables de operación de los procesos de preparación de la pasta, conformación, secado, esmaltado, cocción, tratamientos mecánicos y decoración de productos y su influencia en la calidad del producto obtenido y en el desarrollo del propio proceso.
- Determinar los principales puntos de control y los parámetros que hay que controlar.
- Realizar las operaciones establecidas de control de variables de proceso.
- Complimentar las hojas y gráficos de control y los registros correspondientes de acuerdo con los procedimientos especificados.

Contenidos

1. Fundamentos básicos de los planes de control

- Valores obtenidos.
 - Valores nominales.
 - Tolerancias.
 - Criterios de aceptación y rechazo.
- Variables a controlar.
 - Variables de máquinas.
 - Variables de operación.
- Planes de muestreo.
 - Tamaño de la muestra.
 - Frecuencia del muestreo.
- Calibrado de instrumentos de medida y control.
 - Calibrado interno.
 - Calibrado externo.

2. Control en los procesos de fabricación.

- Planes de control de procesos de fabricación de pastas.
 - Identificación de materiales y puntos de control.
 - Recepción de materiales.
 - Molienda o desleído.
 - Acondicionamiento de la pasta.
 - Identificación de parámetros de control y sus procedimientos de ensayo.
 - Criterios de aceptación o rechazo.
 - Registro de datos.
- Planes de control de procesos de fabricación de fritas.
 - Identificación de materiales y puntos de control.
 - Recepción de materias primas.
 - Dosificación.
 - Fusión.
 - Identificación de parámetros de control y sus procedimientos de ensayo.
 - Criterios de aceptación o rechazo.
 - Registro de datos.
- Planes de control de procesos de fabricación de pigmentos cerámicos.
 - Identificación de materiales y puntos de control.
 - Recepción de materias primas.
 - Dosificación.
 - Homogeneización.
 - Calcinación.
 - Identificación de parámetros de control y sus procedimientos de ensayo.
 - Criterios de aceptación o rechazo.
 - Registro de datos.
- Planes de control de procesos de fabricación de esmaltes y tintas cerámicas.
 - Identificación de materiales y puntos de control.
 - Recepción de materias primas.
 - Dosificación.
 - Molienda.
 - Identificación de parámetros de control y sus procedimientos de ensayo.
 - Criterios de aceptación o rechazo.
 - Registro de datos.
- Planes de control de procesos de fabricación de productos cerámicos.
 - Identificación de materiales y puntos de control.
 - Recepción de materias primas.

- Dosificación.
- Conformado.
- Secado.
- Esmaltado y decoración.
- Cocción.
- Control de producto cacabado.
- Identificación de parámetros de control y sus procedimientos de ensayo.
- Criterios de aceptación o rechazo.
- Registro de datos.

3. Representación gráfica de datos de control.

- Diagramas de desfloculación.
 - Representación gráfica.
 - Interpretación del diagrama.
- Distribuciones granulométricas.
 - Representación gráfica.
 - Interpretación de resultados.
- Diagramas de compactación.
 - Representación gráfica.
 - Interpretación diagrama.
 - Diagramas de isocompactación.
- Diagramas de gresificación.
 - Representación gráfica.
 - Interpretación del diagrama.
- Construcción de rectas de calibrado en calcimetrías.
 - Representación gráfica.
 - Interpretación de resultados.

4. Construcción e interpretación de gráficos de control

- Gráficos de control por variables.
 - Gráficos de medias y recorridos.
 - Gráficos de medianas y recorridos.
- Gráficos de control por atributos.
- Interpretación de gráficos de control.
 - Puntos fuera de control
 - Rachas y tendencias
- Precisión e incertidumbre de los datos de control obtenidos.
- Sistemas de registro de los resultados de control.
 - Introducción de datos, cálculos y representaciones gráficas en hojas de cálculo.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ENSAYOS PARA EL CONTROL DE MATERIALES Y PROCESOS CERÁMICOS.

Código: UF2051

Duración: 90 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP3 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar las operaciones necesarias para la preparación y ejecución de los trabajos de control de materias primas y componentes para la fabricación de productos cerámicos.

CE1.1 En un caso práctico de control, en el que se dan muestras de materiales arcillosos o pastas cerámicas utilizadas en la fabricación de productos cerámicos:

- Preparar las muestras necesarias para su control.
- Preparar los materiales y reactivos necesarios para su control.
- Preparar equipos a las condiciones del ensayo y operar para obtener datos de contenido en carbonatos, pérdidas por calcinación, coeficiente de expansión en crudo y en cocido, distribución granulométrica, plasticidad y comportamiento en el proceso de fabricación (desfloculabilidad, velocidad de formación de espesor de pared, compactación, comportamiento en cocción).
- Obtener datos de viscosidad aparente de la barbotina con diferentes contenidos en sólidos y proporciones de desfloculante y representar los resultados obtenidos.
- Obtener datos de absorción de agua y contracción lineal de probetas cocidas a diferentes temperaturas y representar los resultados obtenidos.
- Identificar impurezas.
- Evaluar los resultados o la información obtenida de cada ensayo indicando las consecuencias que se derivan para la calidad del producto acabado o el desarrollo del proceso de fabricación.
- Expresar, en su caso, con la tolerancia adecuada a la precisión especificada, los resultados del ensayo.
- Comparar los resultados obtenidos en cada muestra estableciendo las diferencias y similitudes significativas entre ellas.

CE1.2 En un caso práctico de control en el que se suministran muestras de materias primas no plásticas para la elaboración de pastas o esmaltes:

- Preparar las muestras necesarias para su control.
- Preparar los materiales y reactivos necesarios para su control.
- Preparar equipos a las condiciones del ensayo y operar para obtener datos de presencia de impurezas, pérdidas en cocción, fundencia, distribución granulométrica, efecto en propiedades del esmalte (desarrollo de color, opacidad/transparencia, etc) y comportamiento en el proceso de fabricación.
- Identificar impurezas.
- Evaluar los resultados o la información obtenida de cada ensayo indicando las consecuencias que se derivan para la calidad del producto acabado o el desarrollo del proceso de fabricación.
- Expresar, en su caso, con la tolerancia adecuada a la precisión especificada, los resultados del ensayo.
- Comparar los resultados obtenidos en cada muestra estableciendo las diferencias y similitudes significativas entre ellas.

C2: Realizar las operaciones necesarias para la preparación y ejecución de los trabajos de control de fritas, engobes, esmaltes y pigmentos para la fabricación de productos cerámicos.

CE2.1 En un caso práctico de control en el que se dan muestras de fritas, engobes o esmaltes para la fabricación de productos cerámicos:

- Preparar las muestras de materiales y reactivos necesarios para su control.

- Preparar equipos a las condiciones del ensayo y operar para obtener datos de dilatación, fundencia, temperatura de sellado, desarrollo de color, parámetros reológicos de barbotinas, distribución granulométrica, impurezas en fritas y aspecto tras la cocción a diferentes temperaturas.
- Evaluar los resultados o la información obtenida de cada ensayo indicando las consecuencias que se derivan para la calidad del producto acabado o el desarrollo del proceso de fabricación.
- Expresar, en su caso, con la tolerancia adecuada a la precisión especificada, los resultados del ensayo.
- Comparar los resultados obtenidos en cada muestra estableciendo las diferencias y similitudes significativas entre ellas.

CE2.2 En un caso práctico de control en el que se dan muestras de pigmentos para la coloración de pastas o esmaltes:

- Preparar las muestras necesarias para su control.
- Preparar los materiales y/o reactivos necesarios para su control.
- Preparar equipos a las condiciones del ensayo y operar para obtener datos de presencia de sales solubles, distribución granulométrica y desarrollo de color.
- Evaluar los resultados o la información obtenida de cada ensayo indicando las consecuencias que se derivan para la calidad del producto acabado o el desarrollo del proceso de fabricación.
- Comparar los resultados obtenidos en cada muestra estableciendo las diferencias y similitudes significativas entre ellas.

C3: Realizar las operaciones necesarias para la preparación y ejecución de los trabajos de control de materiales y procesos respetando las normas de seguridad.

CE3.1 Enumerar las normas de uso, seguridad y almacenamiento de materiales y reactivos y relacionarlas con sus principales características de toxicidad, estabilidad y embalaje.

CE3.2 Cumplir las normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de ensayo.

Contenidos

1. Técnicas de muestreo.

- Técnicas de muestreo de materias primas.
- Técnicas de muestreo de productos cerámicos en proceso.
- Tamaño de las muestras.
- Frecuencia del muestreo.
- Procedimientos de preparación de las muestras.
 - Preparación de muestras sólidas.
 - Preparación de muestras en suspensión.

2. Ensayos para el control de materias primas arcillosas y pastas cerámicas

- Determinación de la humedad.
- Determinación de la granulometría.
- Determinación del contenido en carbonatos.
- Determinación de la plasticidad.
- Determinación de la densidad.
- Determinación de la viscosidad.
- Determinación de la velocidad de colado de pastas en barbotina.
- Determinación del diagrama de desfloculación.
- Medida de la fluidez de atomizados y granulados.
- Determinación de la contracción de secado.

- Determinación de la densidad aparente.
- Determinación de la resistencia mecánica a la flexión en probetas crudas y cocidas.
- Determinación de la contracción lineal en cocido.
- Determinación de las pérdidas por calcinación.
- Determinación de la absorción de agua.

3. Ensayos para el control de materias primas no arcillosas, fritas, pigmentos, esmaltes y materiales auxiliares.

- Ensayos a suspensiones de esmaltes, vehículos y tintas y líquidos auxiliares
 - Determinación de la densidad
 - Determinación de la viscosidad.
 - Determinación del residuo de una suspensión de esmalte a una luz de malla dada.
 - Comparación de color con muestra estándar.
 - Determinación de coordenadas colorimétricas.
- Ensayos en materias primas no arcillosas.
 - Determinación de la humedad.
 - Determinación de la granulometría.
 - Determinación de las pérdidas por calcinación.
 - Determinación de la fundencia de feldespatos y fritas.
 - Botones de fusión de fritas.
 - Comparación con muestra estándar.
 - Determinación de coordenadas colorimétricas.

4. Ensayos de control en la operación de conformado.

- Controles en las prensas, extrusoras etc.
 - Presión de prensado o extrusión.
 - Relación de compresión.
 - Ciclo de prensado o extrusión.
 - Fuerza de extracción.
- Controles a piezas conformadas.
 - Medidas dimensionales
 - Porosidad y densidad aparente
 - Resistencia a la flexión
 - Aspecto superficial y detección de defectos.

5. Ensayos de control en la operación de secado

- Controles en el secadero.
 - Temperatura del aire.
 - Humedad relativa del aire.
 - Ciclo de secado.
 - Duración ciclo de secado.
- Controles a las piezas a la salida del secadero.
 - Humedad residual
 - Temperatura superficial
 - Aspecto y detección de defectos.

6. Ensayos de control en la operación de esmaltado y decorado

- Controles en los equipos de aplicación.
 - Velocidad de la línea.
 - Controles a los equipos de aplicación.
- Controles a las piezas de la esmaltadora.
 - Peso de esmalte aplicado.

- Peso de tinta aplicada.
- Aspecto y detección de defectos.

7. Ensayos de control en la operación de cocción

- Controles al horno.
 - Ciclo de cocción.
 - Perfil de temperaturas.
 - Temperatura máxima de cocción.
 - Perfil de presión parcial de oxígeno.
- Controles a las baldosas cocidas.
 - Medidas dimensionales
 - Absorción de agua
 - Contracción lineal
 - Resistencia mecánica
 - Aspecto superficial y detección de defectos.

8. Aplicación de las normas de seguridad, salud laboral y protección ambiental en las operaciones de control

- Normas de prevención de riesgos y medios de protección personal.
- Reactivos y materiales utilizados en las operaciones de control.
 - Toxicidad y peligrosidad.
 - Precauciones en la manipulación de reactivos y materiales.
- Normas de higiene.
- Normas de protección medioambiental y de gestión de los residuos.
- Residuos generados en los ensayos de control de materiales y procesos.
 - Toxicidad y peligrosidad
- Orden y la limpieza de instalaciones y equipos para la prevención de riesgos.

Orientaciones metodológicas

Para acceder a la Unidad formativa 2 debe haberse superado la Unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos.

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: NORMATIVA CERÁMICA

Código: MF0149_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0149_2: REALIZAR ENSAYOS NORMALIZADOS DE CONTROL DE PRODUCTOS CERÁMICOS

Duración: 120 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ENSAYOS NORMALIZADOS DE PRODUCTOS CERÁMICOS

Código: UF2052

Duración: 90 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2.

Capacidades y criterios de evaluación.

C1: Identificar e interpretar la normativa internacional de productos cerámicos.

CE1.1 Identificar las principales normas internacionales referidas a productos cerámicos.

CE1.2 A partir de una norma de producto dada:

- Describir los criterios de clasificación de productos empleados en la norma.
- Identificar las normas de ensayo relacionadas.
- Identificar y describir los parámetros de muestreo y de aceptación indicados en la norma.
- Identificar los criterios de marcado y designación descritos en la norma.

CE1.3 A partir de una norma de ensayo dada:

- Describir los criterios de clasificación de productos empleados en la norma.
- Describir el procedimiento operativo

C2: Realizar ensayos de productos cerámicos de acuerdo con los procedimientos especificados en la normativa internacional.

CE2.1 Para un lote de productos cerámicos dado:

- Seleccionar la documentación técnica apropiada para el control y sintetizar la información más relevante.
- Clasificar los productos de acuerdo con la normativa internacional.
- Identificar las normas de ensayo relacionadas, las condiciones de muestreo y de aceptación.
- Preparar las muestras necesarias para la realización de los ensayos identificados.
- Preparar los materiales y/o reactivos necesarios para la realización de los ensayos identificados.
- Preparar equipos a las condiciones especificadas y operar para obtener datos de ensayo de acuerdo con las normas seleccionadas.
- Expresar con la tolerancia adecuada a la precisión especificada, los resultados del ensayo.
- Evaluar los resultados o la información obtenida de cada ensayo.

CE2.2 Enumerar las normas de uso, seguridad y almacenamiento de materiales y reactivos y relacionarlas con sus principales características de toxicidad, estabilidad y embalaje.

CE2.3 Cumplir las normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de ensayo.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre normativa.

- Normalización, certificación y homologación.

- Tipos de normas:
 - Normas generales.
 - Definiciones.
 - Clasificación de los productos cerámicos.
 - Características de los productos cerámicos.
 - Marcado y especificación.
 - Pedido, muestreo y condiciones de aceptación.
 - Normas de producto.
 - Características de los productos.
 - Requisitos de empleo.
 - Normas de ensayo.
 - Estructura de las normas de ensayo.
 - Normas de ensayo de materiales para la construcción de arcilla cocida.
 - Normas de ensayo para vajillería.
 - Normas de ensayo para contenedores de uso alimenticio.
 - Normas de ensayo para sanitarios.
 - Normas de ensayo para baldosas cerámicas.
 - Normas de ensayo para materiales refractarios.
 - Normas de ensayo para materiales cerámicos de uso técnico: aisladores eléctricos, material para laboratorio e ingeniería.

2. Preparación y puesta a punto de materiales y equipos.

- Realización del muestreo y preparación de muestras.
 - Lotes de inspección.
 - Tamaño de los lotes.
- Preparación y conservación de los reactivos y materiales necesarios para la realización de los ensayos.
 - Preparación de disoluciones.
 - Preparación de muestras.
- Organización del almacén de reactivos y muestras.
- Preparación y ajuste de los equipos e instrumentos de ensayo.
 - Colocación de los accesorios.
 - Comprobación del correcto funcionamiento de los equipos de ensayo y control.

3. Ensayos normalizados de materiales para la construcción de arcilla cocida

- Determinación de las características dimensionales y aspecto superficial.
- Determinación de la absorción de agua.
- Determinación de la resistencia al impacto.
- Determinación de la resistencia a la flexión.
- Determinación de la expansión por humedad.
- Determinación de la resistencia a la compresión.
- Determinación de la permeabilidad al agua.
- Determinación de la resistencia a la helada.
- Ensayo de eflorescencia.

4. Ensayos normalizados de vajillería y contenedores de uso alimenticio.

- Determinación de la absorción de agua.
- Determinación de la resistencia química.
- Determinación de la resistencia a las manchas.
- Determinación de la resistencia al choque térmico.
- Determinación de la resistencia al impacto.
- Determinación de la resistencia al cuarteo.

- Determinación de la resistencia a la abrasión.
- Determinación de la cesión de plomo y cadmio.

5. Ensayos normalizados de Sanitarios

- Determinación de la absorción de agua.
- Determinación de la resistencia química.
- Determinación de la resistencia a las manchas.
- Determinación de la resistencia al choque térmico.
- Determinación de la resistencia a las cargas estáticas.
- Determinación de la resistencia al impacto.

6. Ensayos normalizados de baldosas.

- Determinación de las características dimensionales y aspecto superficial.
- Determinación de la absorción de agua.
- Determinación de la resistencia al impacto.
- Determinación de la resistencia a la flexión.
- Determinación de la resistencia a la abrasión.
- Determinación de la resistencia al cuarteo.
- Determinación de la resistencia a la helada.
- Determinación de la resistencia química.
- Determinación de la resistencia a las manchas.
- Determinación de la resistencia al choque térmico.

7. Ensayos normalizados de refractarios.

- Determinación de la densidad aparente, de la porosidad abierta y de la porosidad total.
- Determinación de la resistencia a la compresión en frío.
- Determinación de la resistencia giroscópica. (Refractariedad).
- Determinación de la resistencia química.
- Determinación de la resistencia a la flexión.

8 Ensayos normalizados de materiales cerámicos de uso técnico.

- Determinación de las características dimensionales y aspecto superficial.
- Determinación de la absorción de agua.
- Determinación de la resistencia al impacto.
- Determinación de la resistencia a la flexión, tracción y compresión.
- Determinación de la resistencia a la abrasión.
- Determinación de la resistencia al cuarteo.
- Determinación de la resistencia a la helada.
- Determinación de la resistencia química.
- Determinación de la resistencia al choque térmico.
- Determinación de la dureza Vickers, Knoop y Rockwell.

9. Aplicación de las normas de seguridad, higiene y protección medioambiental

- Normas de prevención de riesgos y medios de protección personal.
- Reactivos y materiales empleados en la realización de ensayos normalizados
 - Toxicidad y peligrosidad.
 - Códigos de etiquetado de sustancias nocivas y peligrosas.
 - Normas de uso y almacenamiento de materiales.
 - Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento de reactivos y materiales.
- Normas de higiene.
- Normas de protección medioambiental y de gestión de los residuos.

- Residuos generados en los ensayos de producto acabado. Toxicidad y peligrosidad
- Importancia del orden y la limpieza de instalaciones y equipos para la prevención de riesgos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ELABORACIÓN DE INFORMES Y REGISTRO Y ARCHIVO DE LOS DATOS DE CONTROL

Código: UF2053

Duración: 30 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP3 y RP4

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar informes de los resultados de control de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa internacional.

CE1.1 A partir de un supuesto práctico de realización de ensayos normalizados de productos cerámicos y de los que se dispone de los resultados obtenidos:

- Realizar los cálculos necesarios para expresar los resultados en las unidades establecidas.
- Realizar el informe del ensayo de acuerdo con los procedimientos establecidos en la norma.

C2: Realizar las operaciones necesarias para el registro y la organización del archivo de datos de control.

CE2.1 Identificar y describir la información técnica utilizada en la realización de ensayos de materiales y de proceso.

CE2.2 Complimentar y registrar la información de ensayos de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CE2.3 A partir de un supuesto práctico de ensayos normalizados productos:

- Identificar y describir los documentos técnicos relacionados (procedimientos, impresos y gráficos de control, archivo, etc.).
- Identificar y describir códigos de archivo y localización.
- Identificar y describir los procedimientos de teneduría y archivo de documentos empleados.

Contenidos

1. Interpretación de los resultados de los ensayos.

- Expresión de los resultados según la normativa internacional.
 - Unidades de medida.
 - Cálculos.
- Clasificación de los productos objeto de ensayo de acuerdo con los criterios establecidos en la normativa internacional y con los resultados de los ensayos.
- Criterios de aceptación y rechazo definidos en la normativa aplicable a los productos cerámicos.

2. Realización de informes de los resultados de los ensayos:

- Elaboración de informes de los resultados de los ensayos.
 - Referencia a la norma.
 - Identificación del producto a ensayar.

- Resultados obtenidos, según indica la norma.
- Archivo de normas y de la información técnica de los equipos de ensayo.
- Criterios de registro y archivo de la documentación de ensayos.
- Mantenimiento de los sistemas de registro de los resultados de control.
- Procedimientos de teneduría y archivo de documentación.
- Procedimientos de conservación y actualización de la documentación.

Orientaciones metodológicas

Para acceder a la Unidad formativa 2 debe haberse superado la Unidad formativa 1.

Criterios de acceso para los alumnos.

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: PRUEBAS Y ENSAYOS DE DESARROLLO DE PRODUCTOS

Código: MF0150_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC0150_2: Realizar ensayos de desarrollo de productos.

Duración: 220 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ENSAYOS PARA EL DESARROLLO DE PASTAS.

Código: UF2054

Duración: 70 horas.

Referente de la competencia: esta unidad formativa se corresponde con la RP1.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar probetas de ensayo, a escala de laboratorio, a partir de información técnica dada.

CE1.1 A partir de una propuesta de composición de pasta dada mediante información técnica escrita:

- Identificar las materias primas indicadas, y sus características químico-físicas más relevantes en la composición.
- Dosificar la composición en la cantidad, exactitud y precisión requerida en las instrucciones técnicas.
- Realizar la preparación de la composición mediante las operaciones necesarias (molienda, desleído, tamizado, amasado).

C2: Realizar ensayos de caracterización del comportamiento durante el proceso de fabricación de composiciones y, en su caso aplicaciones, de pastas.

CE2.1 A partir de una composición de pasta elaborada en unas condiciones de trabajo descritas:

- Caracterizar su desfloculabilidad mediante la adición de cantidades conocidas de desfloculante y la medida de los parámetros reológicos correspondientes.

C3: Realizar cálculos y representaciones gráficas con datos de ensayos a partir de fórmulas preestablecidas.

CE3.1 A partir de un supuesto práctico de ensayos de composiciones para la fabricación de productos cerámicos, caracterizado por la información técnica del ensayo y del que se dispone de listados de datos de control:

- Realizar cálculos, mediante fórmulas preestablecidas, para obtener relaciones entre datos de control y variables de proceso.
- Realizar representaciones gráficas sencillas que relacionen variables de proceso entre sí o con otros parámetros de interés (diagramas de compactación, diagramas de desfloculación, diagramas de cocción, etc.).

Contenidos.

1. Materias primas y aditivos empleados en la preparación de pastas.

- Composiciones de pastas.
 - Pastas para revestimiento.
 - Pastas para pavimentos.
 - Pastas para gres.
 - Pastas para porcelánico.
- Función de cada materia prima en la composición de la pasta.
 - Materias primas plásticas.
 - Materias primas no plásticas.
- Preparación de fórmulas de carga.
 - Cálculo de dosificación de componentes.

2. Preparación de pastas en el laboratorio para su control.

- Preparación de pastas por molienda en vía seca.
 - Funcionamiento y puesta a punto de molinos vía seca:
 - Molino de mandíbulas.
 - Molino de impacto.
 - Requisitos del material a la entrada.
 - Características del material de salida.
- Preparación de pastas por molienda en vía húmeda.
 - Funcionamiento y puesta a punto del molino de bolas.
 - Carga elementos molturantes y carga de barbotina.
- Preparación de pastas mediante desleído.
- Preparación de pastas en semiseco:
 - Humectación de polvos secos.
 - Obtención de granulados.
- Preparación de pastas en masa plástica:
 - Amasado manual.
 - Empleo de amasadoras mecánicas.
- Preparación de pastas para atomizado.
 - Coloración del atomizado en mezcladoras de baja energía.

3. Aplicación de las normas de seguridad, de salud laboral y de protección ambiental en las operaciones de preparación de pastas en el laboratorio.

- Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y transporte de materiales empleados en la preparación de pastas.

- Prevención de los riesgos derivados de las operaciones de preparación de pastas:
 - Identificación y evaluación de riesgos.
 - Ropa de trabajo
 - Elementos de protección individual
- Principales residuos y contaminantes derivados de las operaciones de preparación de pastas:
 - Identificación
 - Peligrosidad
 - Tratamiento

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: ENSAYOS PARA EL DESARROLLO DE PRODUCTOS CONFORMADOS.

Código: UF2055

Duración: 70 horas

Referente de la competencia: esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar probetas de ensayo, a escala de laboratorio, a partir de información técnica dada.

CE1.1 A partir de una propuesta de composición de pasta, esmalte, engobe, frita, tinta o pigmento cerámico, dada mediante información técnica escrita:

- Identificar las materias primas indicadas, y sus características químico-físicas más relevantes en la composición.
- Dosificar la composición en la cantidad, exactitud y precisión requerida en las instrucciones técnicas.
- Realizar la preparación de la composición mediante las operaciones necesarias (molienda, desleído, tamizado, amasado, secado, lavado, etc.).
- Elaborar las probetas de ensayo mediante los procedimientos indicados de conformado y secado, aplicación de la suspensión sobre soporte, o tratamiento térmico.
- Etiquetar y clasificar de forma indeleble e inequívoca las probetas según los criterios de identificación establecidos.

C2: Realizar ensayos de caracterización del comportamiento durante el proceso de fabricación de productos conformados.

CE2.1 A partir de una composición de pasta para preparar productos conformados, elaborada en unas condiciones de trabajo descritas:

- Caracterizar su desfloculabilidad mediante la adición de cantidades conocidas de desfloculante y la medida de los parámetros reológicos correspondientes.
- Caracterizar su compactabilidad mediante construcción del diagrama de compactación.
- Caracterizar su comportamiento en secado mediante la elaboración del diagrama de contracción frente a humedad.
- Caracterizar su comportamiento a la acción del calor mediante la relación entre porosidad, contracción y curva de temperatura y mediante la elaboración de su curva dilatométrica.

C3: Realizar cálculos y representaciones gráficas con datos de ensayos a partir de fórmulas preestablecidas.

CE3.1 A partir de un supuesto práctico de ensayos de composiciones para la fabricación de productos cerámicos, caracterizado por la información técnica del ensayo y del que se dispone de listados de datos de control:

- Realizar cálculos, mediante fórmulas preestablecidas, para obtener relaciones entre datos de control y variables de proceso.
- Realizar representaciones gráficas sencillas que relacionen variables de proceso entre sí o con otros parámetros de interés (diagramas de compactación, diagramas de desfloculación, diagramas de cocción, etc.).

Contenidos

1. Requisitos de la pasta en función de la técnica de conformado.

- Características de la pasta para su conformado.
 - Humedad.
 - Contenido en sólidos.
 - Plasticidad
 - Granulometría.
- Acondicionamiento de la pasta para su conformado.
 - Acondicionamiento de la pasta para extrusión.
 - Acondicionamiento de la pasta para prensado.
 - Acondicionamiento de la pasta para colado.

2. Preparación de probetas conformadas.

- Preparación de probetas conformadas mediante extrusión.
 - Funcionamiento y puesta a punto de la extrusora.
 - Cambio de boquilla.
- Preparación de probetas conformadas mediante prensado de polvos semisecos.
 - Empleo de prensas automáticas.
 - Montaje y desmontaje del molde.
 - Regulación de la presión específica de prensado.
 - Construcción de diagramas de compactación.
 - Construcción de diagramas de isocompactación.
- Preparación de probetas conformadas mediante colado.
 - Selección y acondicionamiento del molde.
 - Llenado y vaciado del molde.
 - Tiempo de colado.
 - Desmoldado y secado de la probeta.

3. Preparación y acondicionamiento del esmalte en función de las técnicas de aplicación y de las características del soporte.

- Acondicionamiento de la barbotina de esmalte para su aplicación mediante patín, aerógrafo o inmersión.
- Ajuste de la densidad.
 - Determinación de la densidad.
 - Valores idóneos de la densidad.
- Ajuste de la viscosidad.
 - Tiempo de caída en la Copa Ford.
 - Adición de desfloculantes.
 - Realización de diagramas de desfloculación.

4. Preparación de probetas esmaltadas.

- Preparación de probetas esmaltadas mediante patín de esmaltado.
 - Cálculo del gramaje de esmalte a aplicar.
 - Regulación de la capa de esmalte aplicada.
 - Empleo de galgas.
- Preparación de probetas esmaltadas mediante aerógrafo manual.
 - Funcionamiento y regulación del aerógrafo.
 - Cambio de boquilla y operaciones de mantenimiento.
 - Cálculo del gramaje de esmalte a aplicar.
 - Control de la capa aplicada.
- Preparación de probetas esmaltadas mediante inmersión.
 - Control de la capa aplicada.
- Preparación de probetas esmaltadas mediante aplicaciones en seco.
 - Cálculo del gramaje de la capa a aplicar.
 - Control de la capa aplicada.

5. Aplicación de las normas de seguridad, de salud laboral y de protección ambiental en ensayos para el desarrollo de productos conformados.

- Normas de prevención de riesgos y medios de protección personal.
- Materiales empleados en la realización de ensayos para el desarrollo de productos conformados:
 - Toxicidad y peligrosidad.
 - Normas de uso y almacenamiento de materiales.
 - Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento de reactivos y materiales.
- Normas de higiene.
- Normas de protección medioambiental y de gestión de los residuos.
- Residuos generados en los controles de desarrollo de productos conformados.
Toxicidad y peligrosidad
- Importancia del orden y la limpieza de instalaciones y equipos para la prevención de riesgos.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: ENSAYOS PARA EL DESARROLLO DE FRITAS, ESMALTES, PIGMENTOS Y TINTAS.

Código: UF2056

Duración: 80 horas.

Referente de la competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Preparar probetas de ensayo, a escala de laboratorio, a partir de información técnica dada.

- CE1.1 A partir de una propuesta de composición de esmalte, engobe, frita, tinta o pigmento cerámico, dada mediante información técnica escrita:
- Identificar las materias primas indicadas, y sus características químico-físicas más relevantes en la composición.
 - Dosificar la composición en la cantidad, exactitud y precisión requerida en las instrucciones técnicas.

- Realizar la preparación de la composición mediante las operaciones necesarias (molienda, desleído, tamizado, secado, lavado, etc.).
- Aplicar la suspensión sobre el soporte preparado, y tratamiento térmico.
- Etiquetar y clasificar de forma indeleble e inequívoca las probetas según los criterios de identificación establecidos.

C2: Realizar ensayos de caracterización del comportamiento durante el proceso de fabricación y, en su caso aplicaciones, de tintas, engobes y esmaltes cerámicos.

CE2.1 A partir de una composición de tinta serigráfica, esmalte o de engobe elaborada en unas condiciones de trabajo descritas:

- Caracterizar su desfloculabilidad mediante la adición de cantidades conocidas de desfloculante y la medida de los parámetros reológicos correspondientes.
- Determinar, en su caso, la fusibilidad mediante botón de fusión y de la temperatura de sellado.
- Evaluar el desarrollo de color de la composición mediante comparación con composiciones y pigmentos estándar.
- Evaluar características estéticas y aspecto superficial mediante comparación con composiciones estándar.
- Determinar su comportamiento a la acción del calor mediante la elaboración de su curva dilatométrica.

Contenidos.

1. Preparación de esmaltes cerámicos.

- Materias primas y aditivos empleados en la preparación de esmaltes.
 - Preparación de fórmulas de carga y dosificación de componentes.
 - Molienda de esmaltes.
 - Funcionamiento y puesta a punto del molino de bolas de laboratorio.
 - Funcionamiento y puesta a punto del molino de bastidor horizontal.
 - Funcionamiento y puesta a punto de los molinos planetarios.
 - Condiciones idóneas de funcionamiento.
- Preparación de esmaltes en polvo mediante secado de barbotinas.
 - Micronizado de las tortas de secado.
 - Mediante molinos de bolas.
 - Mediante micronizadores de impacto.
- Preparación de granillas a partir de las fritas en grano.
 - Molienda en molinos de bolas.
 - Selección de tamaños.
- Preparación de pelets de esmaltes a partir de los componentes en polvo.
 - Utilización de granuladores
- Mezclado de polvos micronizados, granillas y pelets.

3. Aplicación de esmaltes cerámicos en pruebas semiindustriales.

- Acondicionamiento de los esmaltes de acuerdo con la técnica de aplicación empleada.
 - Homogeneización de la suspensión.
 - Ajuste de la densidad y viscosidad.
- Preparación y regulación a las condiciones de trabajo de los equipos de:
 - Alimentación, transporte y descarga de la línea de pruebas.
 - Humectación y aplicación de la cola.
 - Lengua de campana y filera.
 - Cabinas de discos, aerógrafo y airless.
 - Equipos de aplicación de esmaltes en seco.

4. Preparación de tintas cerámicas.

- Materias primas y vehículos utilizados en la preparación de tintas cerámicas.
 - Requisitos de los vehículos de serigrafía.
 - Requisitos de los vehículos de flexografía.
 - Requisitos de los vehículos de huecograbado.
- Preparación de tintas cerámicas en el laboratorio.
 - Preparación manual.
 - Preparación con equipos automáticos.
 - Molino coloidal.
 - Refinadora tricilíndrica.
 - Molino de microbolas.

5. Aplicación de tintas cerámicas en pruebas semiindustriales.

- Acondicionamiento de la tinta para su aplicación.
 - Características de las pantallas serigráficas y rodillos.
 - Puesta a punto del cabezal de serigrafía manual.
 - Instalación y centrado de las pantallas.
 - Preparación y aplicación del fijador.
 - Preparación y regulación a las condiciones de trabajo de los equipos de:
 - Serigrafía.
 - Flexografía.
 - Huecograbado.
 - Inyección de tinta.

6. Aplicación de las normas de seguridad, de salud laboral y de protección ambiental en ensayos para el desarrollo de fritas, pigmentos, esmaltes y tintas.

- Normas de prevención de riesgos y medios de protección personal.
- Materiales empleados en la realización de ensayos para el desarrollo de fritas, pigmentos, esmaltes y tintas:
 - Toxicidad y peligrosidad.
 - Normas de uso y almacenamiento de materiales.
 - Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento de reactivos y materiales.
- Normas de higiene.
- Normas de protección medioambiental y de gestión de los residuos.
- Residuos generados en los controles de desarrollo de fritas, pigmentos, esmaltes y tintas. Toxicidad y peligrosidad
- Importancia del orden y la limpieza de instalaciones y equipos para la prevención de riesgos.

Orientaciones metodológicas

Las unidades formativas correspondientes a este módulo se pueden programar de manera independiente.

Criterios de acceso para los alumnos.

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE CONTROL DE MATERIALES, PROCESOS Y PRODUCTOS EN EL LABORATORIO CERÁMICO.

Código: MP0433

Duración: 40 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Colaborar en la preparación y ensayos de control de una composición de una pasta:

CE1.1 Realizar cálculos, mediante fórmulas preestablecidas, para obtener la fórmula de carga y los parámetros de preparación de la composición.

CE1.2 Seleccionar los equipos, máquinas y herramientas adecuadas para realizar las operaciones de preparación de las composiciones.

CE1.3 Realizar la carga, puesta en marcha de los equipos de preparación, descarga y almacenamiento de las composiciones de acuerdo con las condiciones establecidas en los procedimientos escritos.

CE1.4 Realizar los ensayos de control de las operaciones y de los productos obtenidos.

C2 Participar en la preparación y ensayos de control de una composición de un engobe, esmalte o tinta:

CE2.1 Realizar los cálculos para obtener la fórmula de carga y los parámetros de preparación de la composición.

CE2.2 Preparar las máquinas y equipos para la aplicación industrial de las composiciones.

CE2.3 Acondicionar los soportes necesarios a las condiciones de aplicación industrial de las composiciones a ensayar.

CE2.4 Realizar la aplicación industrial de las composiciones de engobe, esmalte o tinta respetando los parámetros de operación descrito en las instrucciones técnicas dadas.

CE2.5 Evaluar el aspecto y características estéticas de los productos obtenidos

CE2.6 Realizar los ensayos de control de las operaciones y de los productos obtenidos.

C3: Participar en la preparación y ensayos de control de productos cerámicos conformados:

CE3.1 Realizar el conformado y secado industrial del número de piezas establecido de acuerdo con las instrucciones escritas dadas.

CE3.2 Realizar las operaciones de regulación de hornos, carga y descarga de los productos cocidos de acuerdo con las instrucciones escritas dadas.

CE3.3 Evaluar el aspecto y características estéticas de los productos obtenidos

CE3.4 Realizar los ensayos de control de las operaciones y de los productos obtenidos.

C4: Aplicar la normativa de seguridad, salud laboral y medioambiental en los procesos de elaboración manual o semiautomática de productos cerámicos.

CE4.1 Aplicar la normativa de seguridad y salud laboral vigente en la empresa, relativa a los equipos, materiales y proceso realizado.

CE4.2 Aplicar la normativa medioambiental vigente en la empresa relativa al proceso de fabricación manual o semiautomática de productos cerámicos.

CE4.3 Participar en las operaciones de mantenimiento de primer nivel de equipos e instalaciones, en las condiciones de salud laboral, seguridad y calidad establecidas.

CE4.4 Participar en la puesta a punto de las máquinas y equipos en las condiciones de salud laboral, seguridad y calidad establecidas.

C5: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE5.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE5.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE5.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE5.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE5.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

Contenidos

1. Preparación y control de composiciones de pastas cerámicas.

- Cálculo de obtención de fórmulas de carga de pastas.
- Identificación de equipos, máquinas y herramientas .
- Carga, puesta en marcha de los equipos, descarga y almacenaje de pastas.
- Ensayos de control de las operaciones de preparación de pastas.
- Ensayos de control de pastas.

2. Preparación y control de composiciones de esmaltes, engobes o tintas.

- Cálculo de obtención de fórmulas de carga de esmaltes, engobes y tintas.
- Identificación de los equipos máquinas y herramientas.
- Acondicionamiento del soporte para la aplicación.
- Aplicación industrial de esmaltes, engobes y tintas.
- Ensayos de control de las operaciones de preparación de los esmaltes, engobes y tintas.
- Ensayos de control de esmaltes, engobes y tintas.

3. Preparación y control de productos cerámicos conformados.

- Conformado y secado de piezas cerámicas.
- Regulación, carga y descarga de hornos.
- Evaluación del aspecto de los productos cerámicos conformados.
- Ensayos de control de las operaciones de preparación de productos cerámicos conformados.
- Ensayos de control de productos cerámicos conformados.

4. Aplicación de las normas de seguridad, higiene y protección medioambiental.

- Cumplimiento de las normas de seguridad, higiene y protección medioambiental vigentes en la empresa.
- Utilización de elementos de protección individual necesarios en las operaciones de elaboración de productos cerámicos
- Tratamiento efluentes, emisiones y residuos generados en las operaciones de elaboración de productos cerámicos.

5. Integración y comunicación en el centro de trabajo

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
M F 0 1 4 8 _ 2 : Caracterización y control de materiales y procesos cerámicos	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la Familia profesional de Vidrio y cerámica. • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de fabricación cerámica, de la familia profesional Vidrio y cerámica 	1 año	3 años
M F 0 1 4 9 _ 2 : Normativa cerámica	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la Familia profesional de Vidrio y cerámica. • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de fabricación cerámica, de la familia profesional Vidrio y cerámica 	1 año	3 años
M F 0 1 5 0 _ 2 : Pruebas y ensayos de desarrollo de productos	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la Familia profesional de Vidrio y cerámica en el área profesional de fabricación cerámica. • Certificado de profesionalidad de nivel 3 de la familia profesional Vidrio y cerámica en el área profesional de fabricación cerámica. 	1 año	3 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula polivalente	30	50
Laboratorio de ensayos de control de materiales y productos cerámicos.	60	60
Planta de fabricación cerámica*.....	500	500

Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula polivalente	X	X	X
Laboratorio de ensayos de control de materiales y productos cerámicos.	X	X	X
Planta de fabricación cerámica*.	X		X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - Pizarras para escribir con rotulador - Equipos audiovisuales - Rotafolios - Material de aula - Mesa y silla para formador - Mesas y sillas para alumnos
Laboratorio de ensayos de control de materiales y productos cerámicos.	<ul style="list-style-type: none"> - Viscosímetro Gallenkamp - Copas Ford - Picnómetros para líquidos - Balanzas electrónicas digitales (1500 g/0,01g) - Balanzas electrónicas digitales (8000 g/0,1g) - Tamices acero inox. 10 cm de diámetro 45 micras - Tamices acero inox. 10 cm de diámetro 63 micras - Equipo de medida de densidad aparente - Pies de rey de 0,01 mm y 15 cm de longitud. - Pies de rey de 0,1 mm y 50 cm de longitud. - Plucómetro - Estufa de secado de 400 litros de capacidad - Reómetro - Colorímetro o espectrofotómetro óptico de reflexión. - Patines de esmaltado - Galgas para regulación de capa de esmalte - Molinos rápidos de laboratorio. - Jarras de porcelana de 1 l de capacidad para molino rápido, con bolas de alúmina. - Bastidor de molienda de barras paralelas. - Jarras de porcelana de 5 l de capacidad con bolas de alúmina - Cabina de aplicación manual de esmaltes por pulverización. - Prensa de laboratorio para confección de probetas de ensayo. - Destilador de agua. - Estufa - Arcón congelador - Equipo para la determinación de la resistencia a la flexión - Equipo para la determinación de la absorción de agua (EBONORM) - Autoclave - Plucómetro - Cabina de visión (Abralux) - Abrasímetro - Brillómetro - Recipientes normalizados para la determinación de la resistencia química de baldosas.

Espacio Formativo	Equipamiento
Planta de fabricación cerámica*	<ul style="list-style-type: none"> - Báscula 1.000 Kg - Molino de bolas de 3 m³ - Tamices vibratorios - Balsas de agitación - Bombas de trasiego de barbotinas. - Atomizador de pruebas - Instalación de aire comprimido - Sistema de aspiración y filtración de polvos - Secadero estático de cámara - Carro auxiliar. - Molino de bolas (Volumen útil de 600 litros) - Molino de bolas (100 Kg de carga útil) - Báscula para 50 Kg. - Tamizes de control. - Depósitos de material plástico de 700 litros con tapa. - Depósitos de material plástico de 250 litros con tapa. - Depósitos para esmalte con bombas verticales de 1 CV. - Máquina cargadora de azulejos esmaltados. - Equipo para el empastado y refinado de tintas cerámicas. - Molino de microbolas. - Molino coloidal. - Molino triturador de fritas. - Horno eléctrico tipo mufla de 500 litros para 1.300 °C. - Horno eléctrico tipo mufla de 10 litros para 1.300 °C. - Crisoles de refractario. - Horno de fritar para 1600 °C. - Equipo portátil de medida de temperaturas. - Micromanómetro digital. - Tubo de Pitot. - Tester de comprobación eléctrica - Instalaciones para el almacenamiento de material a granel en pallets - Carretilla elevadora. - Tanspallet manual

* Espacio no necesariamente ubicado en el centro de formación.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.