

Cualificación Profesional	CONTROL DE MATERIALES, PROCESOS Y PRODUCTOS EN LABORATORIO CERÁMICO
Familia Profesional	Vidrio y Cerámica
Nivel	2
Código	VIC054_2
Versión	5
Situación	Publicada

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.

Unidades de competencia

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.

Entorno Profesional

Ámbito Profesinal

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 y puestos de trabajo relevantes

Auxiliar de laboratorio de industrias cerámicas.

Auxiliar de laboratorio de desarrollo

Operador de línea de pruebas

Técnico de control de calidad

Formación Asociada (520 horas)

Módulos Formativos

MF0148_2: Caracterización y control de materiales y procesos cerámicos(150 h)

MF0149_2: Normativa cerámica(120 h)

MF0150_2: Pruebas y ensayos de desarrollo de productos(250 h)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1 Realizar ensayos de control de materiales y procesos cerámicos.

Nivel 2
Código UC0148_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Ajustar, y en su caso calibrar, los equipos necesarios para la realización de los ensayos de caracterización y control.

CR 1.1 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.

CR 1.2 Los instrumentos de medida y control se preparan y, en su caso, se calibran siguiendo los procedimientos establecidos.

CR 1.3 Los equipos y medios del laboratorio se encuentran dispuestos para su utilización en el momento previsto, cumpliendo las normas de seguridad, uso y almacenaje.

CR 1.4 Los equipos y medios seleccionados para la realización de los ensayos permiten su realización según los procedimientos establecidos en las instrucciones técnicas.

CR 1.5 Los instrumentos del laboratorio que se van a utilizar, se ajustan al tipo de análisis con la precisión requerida en las instrucciones técnicas.

RP 2: Preparar la muestra para la realización del ensayo de control de materiales o de proceso.

CR 2.1 El muestreo se realiza según los procedimientos especificados para garantizar la representatividad de la muestra seleccionada.

CR 2.2 La muestra se etiqueta y registra según los códigos establecidos en los documentos y soportes destinados a tal efecto.

CR 2.3 La muestra se seca hasta peso constante y se molienda hasta el grado de molienda especificado cuando las condiciones del ensayo lo requieran.

CR 2.4 La cantidad de muestra necesaria para la realización del ensayo se pesa con la exactitud y precisión requerida.

CR 2.5 Los reactivos se preparan con la concentración especificada en los procedimientos.

RP 3: Medir las características de materias primas, y productos semielaborados mediante los procedimientos de ensayo especificados en las instrucciones técnicas.

CR 3.1 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.

CR 3.2 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.

CR 3.3 El comportamiento del material en composiciones se determina mediante comparación con composiciones estándar.

CR 3.4 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.

CR 3.5 Los materiales que no cumplen las especificaciones son identificados de acuerdo con los procedimientos especificados y siguen el proceso y tratamiento indicado.

RP 4: Realizar controles de proceso mediante los procedimientos de ensayo especificados en las instrucciones técnicas.

CR 4.1 Los resultados obtenidos mediante el ensayo de rechazo facilitan información suficiente para evaluar el grado de molienda de materiales.

CR 4.2 Los ensayos de determinación de la humedad, de rechazo a una luz de malla establecida, de 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.

CR 4.3 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.

CR 4.4 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.

CR 4.5 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.

RP 5: Gestionar los recursos del laboratorio y controlar las existencias.

CR 5.1 Las instrucciones escritas relativas a los sistemas de ordenación y almacenamiento de los productos y materiales se identifican e interpretan adecuadamente.

CR 5.2 Los listados para el aprovisionamiento de materiales y reactivos se elaboran de acuerdo con las existencias y las necesidades.

CR 5.3 Los datos necesarios para una perfecta identificación de los materiales se incluyen en los pedidos de manera inequívoca.

CR 5.4 El inventario realizado refleja exactamente las existencias de muestras, reactivos y materiales.

CR 5.5 Los documentos de identificación de muestras y materiales permiten la consulta puntual de los datos actualizados de existencias.

RP 6: Cumplimentar la información requerida respecto al desarrollo y resultados del trabajo.

CR 6.1 Los cálculos realizados permiten obtener los resultados en las unidades apropiadas.

CR 6.2 Los resultados obtenidos se registran en los impresos de control correspondientes en la forma establecida.

CR 6.3 Las no conformidades, incidencias y acciones correctoras acaecidas se registran en los impresos correspondientes.

CR 6.4 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, feldespatos, 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 (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.

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 Realizar ensayos normalizados de control de productos cerámicos.

Nivel 2
Código UC0149_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Ajustar, y en su caso calibrar, los equipos necesarios para la realización de los ensayos de caracterización y control.

CR 1.1 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.

CR 1.2 Los instrumentos de medida y control se preparan y, en su caso, se calibran siguiendo los procedimientos establecidos.

CR 1.3 Los equipos y medios del laboratorio se encuentran dispuestos para su utilización en el momento previsto, cumpliendo las normas de seguridad, uso y almacenaje.

CR 1.4 Los equipos y medios seleccionados para la realización de los ensayos permiten su realización según los procedimientos establecidos en las instrucciones técnicas.

CR 1.5 Los instrumentos del laboratorio que se van a utilizar, se ajustan al tipo de análisis con la precisión requerida en las instrucciones técnicas.

RP 2: Realizar los ensayos de productos acabados siguiendo normas internacionales de ensayo.

CR 2.1 El producto se identifica de acuerdo con los criterios de clasificación establecidos en la normativa internacional correspondiente.

CR 2.2 La norma de producto correspondiente y las condiciones de muestreo y aceptación indicadas en ésta se identifican adecuadamente.

CR 2.3 Las disposiciones legales y las normas oficiales relacionadas con el producto cerámico a ensayar (en su caso), quedan identificadas.

CR 2.4 Las condiciones de muestreo y aceptación de cada tipo de producto cerámico se identifican de acuerdo con la norma de ensayo correspondiente.

CR 2.5 Los equipos y materiales se preparan de acuerdo con los procedimientos descritos en la correspondiente norma de ensayo.

CR 2.6 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.

CR 2.7 Los cálculos realizados permiten expresar los resultados en las unidades definidas por las normas internacionales correspondientes.

CR 2.8 Los resultados de los ensayos se interpretan comparándolos con los criterios de aceptación o rechazo descritos en la norma.

RP 3: Gestionar los recursos del laboratorio y controlar las existencias.

CR 3.1 Las instrucciones escritas relativas a los sistemas de ordenación y almacenamiento de los productos y materiales se identifican e interpretan convenientemente.

CR 3.2 Los listados para el aprovisionamiento de materiales y reactivos se elaboran de acuerdo con las existencias y las necesidades.

CR 3.3 Los datos necesarios para una perfecta identificación de los materiales se incluyen en los pedidos de manera inequívoca.

CR 3.4 El inventario realizado refleja exactamente las existencias de muestras, reactivos y materiales.

CR 3.5 Los documentos de identificación de muestras y materiales permiten la consulta puntual de los datos actualizados de existencias.

RP 4: Cumplimentar la información requerida respecto al desarrollo y resultados del trabajo.

CR 4.1 Los cálculos realizados permiten obtener los resultados en las unidades apropiadas.

CR 4.2 Los resultados obtenidos se registran en los impresos de control correspondientes en la forma establecida.

CR 4.3 Las no conformidades, incidencias y acciones correctoras acaecidas se registran en los impresos correspondientes.

CR 4.4 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: Materiales para la construcción en barro cocido, baldosas cerámicas, vajillería, sanitarios, cerámicas de uso técnico, aisladores eléctricos cerámicos y cerámicas para uso ornamental y de decoración.

Equipos e instrumentos de laboratorio cerámico: Estufas, balanzas de precisión, útiles de laboratorio. Autoclave. Equipo para la determinación de la resistencia mecánica (flexión, tracción, compresión y módulo de elasticidad). Dilatómetro, Equipos para la medida dimensional de productos cerámicos. Equipo para la determinación de la resistencia a la abrasión de superficies esmaltadas y de superficies no esmaltadas, Equipo para la medida de la resistencia al impacto, resistencia al ataque químico y a la helada. Equipos para determinación de eflorescencias. Equipo para la determinación del deslizamiento en baldosas cerámicas.

Productos y resultados

Resultados de los ensayos sobre el comportamiento en el proceso de nuevas composiciones y de características de nuevos productos.

Información utilizada o generada

Normativa internacional de productos cerámicos. 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. Informes de resultados de los ensayos de acuerdo con las especificaciones de la normativa concernida.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3 Realizar ensayos de desarrollo de productos.

Nivel 2
Código UC0150_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP 1: Realizar las pruebas de composiciones de pastas a escala de laboratorio.

CR 1.1 La desfloculabilidad de las composiciones se caracteriza construyendo diagramas de desfloculación elaborados, para los desfloculantes comerciales comúnmente empleados en el sector.

CR 1.2 La compactabilidad de la composición se evalúa mediante la construcción de diagramas de compactación en los intervalos de presión y humedad de trabajo.

CR 1.3 El comportamiento mecánico en verde, seco y cocido de la pasta se caracteriza mediante la realización de ensayos de resistencia a la flexión.

CR 1.4 El comportamiento en el secado de pastas conformadas en estado plástico o en suspensión se caracteriza mediante la elaboración de los diagramas de humedad frente a contracción lineal elaborados a partir de los intervalos de humedad habituales en cada técnica de conformado.

CR 1.5 El comportamiento en la cocción de la composición se mide mediante la construcción de diagramas de cocción y la medida de la deformación pirolástica de la pasta conformada.

CR 1.6 Los ensayos de comparación con composiciones estándar realizados permiten evaluar el efecto de la adición de diferentes materias primas para el soporte en el comportamiento de la composición en el proceso de fabricación (comportamiento reológico, compacidad, secado y cocción) y en las características del producto acabado (Resistencia a la flexión, porosidad).

RP 2: Realizar, a escala de laboratorio, pruebas de composiciones de engobes, esmaltes, tintas, fritas y pigmentos.

CR 2.1 La fusibilidad de fritas y esmaltes se determina mediante la realización de los ensayos de botón de fusión inclinado.

CR 2.2 El aspecto tras la cocción se comprueba mediante la comparación de la composición cocida a las condiciones habituales de control con composiciones estándar.

CR 2.3 Los elementos decorativos se verifican y controlan de acuerdo con las instrucciones técnicas.

CR 2.4 El desarrollo de color se determina mediante comparación cuantitativa, es decir la medida del color mediante colorímetro con una composición estándar.

CR 2.5 El efecto de la adición de diferentes materias primas en las propiedades de la composición se determina mediante la comparación con composiciones estándar.

CR 2.6 El efecto de las diferentes materias primas que intervienen en la composición sobre el desarrollo de color de un pigmento en una composición conocida se determina mediante la comparación con composiciones estándar.

RP 3: Realizar pruebas de composiciones de pastas a escala semiindustrial.

CR 3.1 La dosificación, molienda y preparación industrial (atomización, humectado o amasado) de la pasta a ensayar se realiza siguiendo el procedimiento establecido.

CR 3.2 El almacenamiento de la pasta a ensayar se realiza en las condiciones adecuadas especificadas en los procedimientos operativos.

CR 3.3 Las propiedades reológicas establecidas en la composición, si esta se preparó por vía húmeda, se determinan con la exactitud y precisión requerida.

CR 3.4 El conformado industrial de la pasta se realiza siguiendo las instrucciones técnicas establecidas para el ensayo.

CR 3.5 Las medidas de densidad aparente y resistencia mecánica en verde y cocido de muestras representativas de las piezas conformadas industrialmente a diferentes condiciones de operación permiten evaluar su compactabilidad y su comportamiento mecánico.

CR 3.6 La medida de la humedad residual, de la resistencia mecánica en seco y de las características dimensionales de las piezas conformadas permiten comprobar que la operación de secado de dichas piezas se ha realizado correctamente.

CR 3.7 El desarrollo de color se determina mediante comparación cuantitativa, es decir, mediante colorímetro, con una composición estándar.

CR 3.8 El esmaltado (si lo hubiere) y la cocción industrial de las piezas esmaltadas se realiza siguiendo las instrucciones técnicas establecidas para el ensayo.

CR 3.9 La medida de la contracción lineal, absorción de agua y resistencia mecánica de las piezas cocidas industrialmente permiten comprobar que la operación de cocción de las piezas ensayadas se ha realizado correctamente.

CR 3.10 La correcta realización de los ensayos y comunicación de resultados permite la evaluación de las características técnicas y estéticas y del comportamiento en el proceso de fabricación de la composición ensayada.

RP 4: Realizar pruebas, a escala semiindustrial, de composiciones de engobes, esmaltes y tintas.

CR 4.1 La dosificación, molienda y preparación industrial de la composición a ensayar se realiza siguiendo el procedimiento establecido.

CR 4.2 El almacenamiento de la suspensión a ensayar se realiza en las condiciones adecuadas especificadas en los procedimientos operativos.

CR 4.3 Las propiedades reológicas de la composición establecidas para el ensayo se consiguen mediante la adición de los aditivos adecuados en las cantidades correctas.

CR 4.4 La preparación de los soportes y de la línea de pruebas (limpieza, alimentación y montaje de los componentes adecuados), permite la realización de los ensayos en las condiciones de aplicación establecidas.

CR 4.5 La aplicación industrial de engobes, esmaltes y/o tintas serigráficas y la cocción de las probetas elaboradas se realiza de acuerdo con las condiciones establecidas para la operación.

CR 4.6 La correcta realización de los ensayos permite la actualización de la ficha de producto.

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.

MÓDULO FORMATIVO	1 Caracterización y control de materiales y procesos cerámicos
Nivel	2
Código	MF0148_2
Asociado a la UC	Realizar ensayos de control de materiales y procesos cerámicos.
Duración horas	150

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

CE2.1 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.

CE2.2 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 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.

CE2.3 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.

CE2.4 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.

CE2.5 Enumerar las normas de uso, seguridad y almacenamiento de materiales y reactivos y relacionarlas con sus principales características de toxicidad, estabilidad y embalaje.

CE2.6 Cumplir las normas de uso, seguridad e higiene durante las operaciones de ensayo.

C3: Realizar las operaciones necesarias para la preparación y ejecución de los trabajos de control de procesos de fabricación de productos cerámicos.

CE3.1 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.
- Cumplimentar las hojas y gráficos de control y los registros correspondientes de acuerdo con los procedimientos especificados.

C4: Realizar cálculos y representaciones gráficas con datos de control a partir de fórmulas preestablecidas.

CE4.1 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.

C5: Realizar las operaciones necesarias para el registro y organización del archivo de datos de control.

CE5.1 Identificar y describir la información técnica utilizada en la realización de controles de materiales y de proceso.

CE5.2 Cumplimentar y registrar la información de control de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CE5.3 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.

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

Contenidos

Conceptos básicos sobre el control de calidad.

Plan de calidad.

Conceptos básicos sobre los planes de calidad en la empresa.

Documentación.

Gestión de la documentación de control de calidad.

Conceptos básicos sobre métodos estadísticos aplicados al control de calidad.

Procedimientos de muestreo. Fundamento y aplicaciones prácticas. Manejo de tablas de muestreo y aceptación.

Ordenación, descripción y representación gráfica de datos medidos.

Manejo e interpretación de gráficos de control.

Ensayos de caracterización de materiales.

Determinación de humedad en muestras.

Distribución granulométrica de polvos (atomizados, granulados, polvos molturados vía seca, etc) y de muestras de materiales (materias primas, granillas, etc) mediante tamizado en seco y en húmedo.

Rechazo en barbotinas.

Pérdidas por calcinación de arcillas y caolines.

Contenido en carbonatos de arcillas y pastas.

Densidad real de arcillas, fritas, esmaltes en seco, pigmentos y materias primas. Dilatometría de arcillas crudas y cocidas, fritas y esmaltes.

Procedimientos operativos, reparación y puesta a punto de materiales y equipos necesarios para el ensayo y expresión e interpretación de resultados.

Ensayos para la determinación del comportamiento de los materiales.

Principales parámetros reológicos de barbotinas.

Contenido en sólidos, densidad, viscosidad y tixotropía.

Construcción de reogramas.

Construcción de diagramas de desfloculación.

Plasticidad de materiales arcillosos. Determinación de los índices de plasticidad de arcillas y pastas. Clasificación gráfica de arcillas y pastas de acuerdo con sus índices de plasticidad. Determinación de la velocidad de formación de espesor en barbotinas para colado.

Compacidad-porosidad y resistencia a la flexión de productos conformados. Determinación de la densidad aparente en seco, porosidad y resistencia a la flexión en seco.

Construcción de diagramas de compactación y de isocompactación.

Compacidad-porosidad y resistencia a la flexión de productos cocidos.

Absorción de agua y contracción lineal. Resistencia a la flexión en cocido. Construcción de diagramas de cocción. Ensayos de comportamiento en el secado. Fusibilidad de materiales. Feldespatos, fritas.

Temperatura de sellado en esmaltes y engobes.

Comparación con productos estándar y medidas de color:

Comparación entre esmaltes.

Desarrollo de color en esmaltes y tintas serigráficas.

Medida de color en probetas esmaltadas. Procedimientos operativos, preparación y puesta a punto de materiales y equipos necesarios para el ensayo y expresión e interpretación de resultados.

Control de calidad en procesos de fabricación de productos cerámicos.

Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de preparación de pastas, conformación,

secado, esmaltado, decoración y cocción de productos cerámicos.

Controles de proceso.

Controles en el proceso de conformado.

Controles en máquina.

Controles en producto conformado. Controles en la preparación y aplicación de esmaltes y tintas.

Controles en el soporte: succión, temperatura.

Caracterización reológica de barbotinas.

Peso y uniformidad de aplicación.

Controles en el proceso de cocción:

Medida de temperaturas.

Medida de presiones.

Análisis de la atmósfera del horno.

Normas de seguridad en el laboratorio cerámico.

Reactivos y materiales utilizados: toxicidad y peligrosidad.

Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento de reactivos y materiales.

Riesgos derivados de las operaciones de control de materiales y productos cerámicos.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Laboratorio cerámico: 45 m²

Taller cerámico de 200 m²

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno

Perfil profesional del formador:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la caracterización y control de materias primas, materiales y procesos cerámicos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica mínima de Técnico Superior relacionada con este 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 Normativa cerámica
Nivel	2
Código	MF0149_2
Asociado a la UC	Realizar ensayos normalizados de control de productos cerámicos.
Duración horas	120

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.

C3: Realizar informes de los resultados de control de acuerdo con los procedimientos establecidos en la normativa internacional.

CE3.1 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.

C4: Realizar las operaciones necesarias para el registro y la organización del archivo de datos de control.

CE4.1 Identificar y describir la información técnica utilizada en la realización de ensayos de materiales y de proceso.

CE4.2 Complimentar y registrar la información de ensayos de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CE4.3 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.

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

Contenidos

Conceptos básicos sobre normativa.

Normalización, certificación y homologación.

Normas. Tipos de normas.

Normativa internacional para productos cerámicos: Normas de producto y normas de ensayo.

Materiales para la construcción de arcilla cocida.

Vajillería.

Contenedores de uso alimenticio. Sanitarios. Baldosas.

Refractarios.

Aisladores.

Ensayos normalizados de productos cerámicos.

Normas de producto y de ensayo en productos cerámicos.

Normas de producto.

Realización de ensayos normalizados: Procedimientos operativos, preparación y puesta a punto de materiales y equipos necesarios para el ensayo de:

Materiales para la construcción de arcilla cocida.

Vajillería.

Contenedores de uso alimenticio.

Sanitarios.

Baldosas.

Refractarios.

Aisladores eléctricos.

Expresión e interpretación de los resultados según la norma: Elaboración de informes.

Normas de seguridad en el laboratorio cerámico.

Reactivos y materiales utilizados: toxicidad y peligrosidad.

Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento reactivos y materiales.

Riesgos derivados de las operaciones de control de materiales y productos cerámicos.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Laboratorio cerámico: 45 m²

Taller cerámico de producto acabado: 200 m²

Perfil profesional del formador:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la realización de ensayos normalizados de control de productos cerámicos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica mínima de Técnico Superior relacionada con este 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 Pruebas y ensayos de desarrollo de productos
Nivel	2
Código	MF0150_2
Asociado a la UC	Realizar ensayos de desarrollo de productos.
Duración horas	250

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, fritada, 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 composiciones y, en su caso aplicaciones, de pastas, tintas, engobes y esmaltes cerámicos.

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.
- 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.

CE2.2 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.

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).

C4: Preparar y ensayar composiciones y aplicaciones a escala semiindustrial.

CE4.1 A partir de una propuesta de composición dada mediante información técnica escrita, de una pasta, esmalte, engobe o tintas para la obtención de efectos decorativos:

- Realizar cálculos, mediante fórmulas preestablecidas, para obtener la fórmula de carga y los parámetros de preparación de la composición.
- Identificar y describir la secuencia de operaciones idónea para la preparación de la composición.
- Seleccionar los equipos, máquinas y herramientas adecuadas para realizar las operaciones de preparación de la composición.
- 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.
- Realizar los ensayos de control de las operaciones y de los productos obtenidos:
 - . Residuo a la luz de malla establecida.
 - . Densidad y viscosidad de las suspensiones.
 - . Humedad y distribución granulométrica de los polvos obtenidos.

CE4.2 A partir de una composición de pasta cerámica elaborada en unas condiciones de trabajo descritas:

- Realizar el conformado y secado industrial del número de piezas establecido de acuerdo con las instrucciones escritas dadas.
- Realizar las operaciones de regulación de hornos, carga y descarga de los productos cocidos de acuerdo con las instrucciones escritas dadas.
- Realizar los ensayos de control de las operaciones y de los productos obtenidos:
 - . Determinaciones dimensionales.
 - . Características físicas de los productos obtenidos: densidad aparente, porosidad, resistencia mecánica, colorimetría, etc.

CE4.3 A partir de una composición de engobe, esmalte o tinta para la obtención de efectos decorativos, elaborada en unas condiciones de trabajo descritas:

- Preparar las máquinas y equipos para la aplicación industrial de las composiciones.
- Acondicionar los soportes necesarios a las condiciones de aplicación industrial de las composiciones a ensayar.
- Realizar la aplicación industrial de las composiciones respetando los parámetros de operación descrito en las instrucciones técnicas dadas.
- Realizar las operaciones de regulación de hornos, carga y descarga de los productos cocidos de acuerdo con las instrucciones escritas dadas.
- Realizar los ensayos de control de las operaciones y de los productos obtenidos:
 - . Determinaciones dimensionales.
 - . Evaluación de aspecto y características estéticas de los productos obtenidos.
 - . Características físicas y químicas de los productos obtenidos: resistencia a la abrasión, al ataque químico, cuarteo, colorimetría, etc.

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

Contenidos

Preparación de probetas para el ensayo de composiciones cerámicas.

Dosificación y molienda de composiciones.

Preparación de composiciones: Granulado, acondicionamiento reológico, tratamientos térmicos.

Técnicas de conformado de probetas para el ensayo de pastas:

Prensado.

Extrusión.

Moldeado.

Colado.

Técnicas de aplicación de composiciones a escala de laboratorio:

Patín de esmaltado.

Pulverización.

Espolvoreado.

Pincelado.

Serigrafía.

Inmersión.

Fusión y enfriamiento de fritas a escala de laboratorio.

Síntesis de pigmentos cerámicos.

Caracterización tecnológica de pastas cerámicas.

Elaboración de diagramas de desfloculabilidad.

Elaboración de diagramas de compactación.

Elaboración de diagramas de secado.

Elaboración de diagramas de cocción.

Caracterización tecnológica de tintas, esmaltes, fritas y pigmentos cerámicos.

Elaboración de diagramas de desfloculabilidad. Determinación de fusibilidad.

Determinación de la evolución de aspecto en cocción.

Desarrollo de color.

Ensayos de comparación con composiciones estándar.

Ensayos semiindustriales.

Preparación industrial de composiciones. Condiciones de almacenamiento y de estabilidad.

Planta piloto: Equipos e instalaciones industriales.

Acondicionamiento y puesta a punto de líneas de aplicación de esmaltes.

Acondicionamiento y puesta a punto de equipos de decoración.

Puesta a punto y regulación de hornos de pruebas.

Normas de seguridad en el laboratorio cerámico.

Reactivos y materiales utilizados: toxicidad y peligrosidad.

Precauciones que se deben adoptar para la manipulación y almacenamiento reactivos y materiales.

Riesgos derivados de las operaciones de control de materiales y productos cerámicos.

Requisitos básicos del contexto formativo

Espacios e instalaciones:

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Laboratorio cerámico: 45 m²

Taller cerámico de 200 m²

Perfil profesional del formador:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la realización de pruebas y ensayos de desarrollo de productos cerámicos, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica mínima de Técnico Superior relacionada con este 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.