

## ANEXO IV

### I. IDENTIFICACIÓN del certificado de profesionalidad

**Denominación:** Organización de la fabricación de productos cerámicos

**Código:** VICF0211

**Familia profesional:** Vidrio y Cerámica

**Área profesional:** Fabricación cerámica

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Cualificación profesional de referencia:**

VIC209\_3 Organización de la fabricación de productos cerámicos. (RD 1228/2006, de 27 de octubre).

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

UC0666\_3 Organizar y gestionar la fabricación de pastas cerámicas.

UC0667\_3 Organizar y gestionar la fabricación de productos cerámicos conformados.

UC0668\_3 Controlar los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

UC0664\_3 Participar en la programación de la producción en industrias de proceso.

UC0665\_3 Participar en la elaboración y mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso.

**Competencia general:**

Organizar y gestionar la fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados, así como la gestión de la calidad y medioambiental siguiendo las instrucciones técnicas dadas por los responsables de la planificación y calidad de la producción, asegurando su ejecución con la calidad requerida, dentro del tiempo previsto y en las condiciones de seguridad y ambientales establecidas.

**Entorno Profesional:**

**Ámbito profesional:**

Desarrolla su actividad en el área de organización y supervisión de la producción, o de gestión de la calidad y medioambiental en grandes, medianas y pequeñas empresas de fabricación de pastas cerámicas y de productos cerámicos conformados, ejerciendo su autonomía en el marco de las funciones y de los objetivos asignados por técnicos de superior nivel al suyo.

**Sectores productivos:**

Se ubica en empresas de fabricación de pastas en barbotina, plásticas o atomizadas, 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 relacionados:

Técnico en la programación y control de la producción en industrias cerámicas  
Técnico de gestión de calidad en industrias cerámicas  
Técnico de laboratorio de control de calidad en industrias cerámicas  
Técnico en industrias cerámicas en el área de gestión de medio ambiente

**Duración de la formación asociada:** 480 horas.

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0666\_3: Organización y gestión de la fabricación de pastas cerámicas. (80 horas)

MF0667\_3: Organización y gestión de la fabricación de productos cerámicos conformados. (140 horas).

- UF1720: Organización y gestión de las operaciones de conformado y secado de productos cerámicos. (60 horas)
- UF1721: Organización y gestión de las operaciones de esmaltado – decoración de productos cerámicos. (40 horas)
- UF1722: Organización y gestión de las operaciones de cocción de productos cerámicos. (40 horas)

MF0668\_3: Fiabilidad y sistemas de control en la fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados. (70 horas)

MF0664\_3: (Transversal) Programación de la producción en industrias de proceso. (60 horas)

MF0665\_3: (Transversal) Gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso. (90 horas)

MP0413: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Organización de la fabricación de productos cerámicos (40 horas)

## II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### Unidad de competencia 1

**Denominación:** ORGANIZAR Y GESTIONAR LA FABRICACIÓN DE PASTAS CERÁMICAS.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0666\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Participar en la organización de los trabajos de preparación y puesta a punto de los equipos de fabricación de pastas cerámicas.

CR1.1 Las operaciones elementales necesarias y su secuencia, los materiales y medios técnicos y los valores de las variables de proceso, se identifican adecuadamente, siguiendo la programación de la producción y las instrucciones de proceso.

CR1.2 La selección de las materias primas, aditivos y colorantes para la fabricación de pastas cerámicas, se realiza de acuerdo con la ficha de producto y tiene en cuenta su comportamiento durante los procesos de transformación a los que son sometidos, como son la mezcla, homogeneización, molienda, desleído, atomización, filtro-prensado, humectación y amasado.

CR1.3 La selección de las máquinas, procedimientos e instrucciones técnicas, permite realizar las operaciones de recepción y almacenamiento de arcillas y materias primas no arcillosas; dosificación, mezcla y homogeneización; molienda o desleído; atomizado, humectado o granulado; amasado: filtro-prensado y coloración de acuerdo con los procedimientos establecidos y respetando las normas de seguridad y medioambientales concernidas.

CR1.4 Los materiales, máquinas, procedimientos e instrucciones técnicas, seleccionadas para realizar las operaciones de transporte, tratamiento, almacenamiento y eliminación de residuos, respetan las normas de seguridad, salud laboral y protección medioambiental.

CR1.5 Los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, así como las medidas preventivas más adecuadas para evitar accidentes se determinan de forma inequívoca.

CR1.6 Los equipos y medios de seguridad y su uso más adecuados, se identifican para cada actuación, aplicando el cuidado y supervisión necesaria.

RP2: Poner en marcha la producción de pastas cerámicas, a partir de información técnica del proceso y siguiendo las normas establecidas de calidad y seguridad.

CR2.1 El cálculo de necesidades de materiales, del consumo de recursos y la determinación del flujo de materiales, permite disponer de los medios necesarios para la puesta en marcha de la producción de pastas cerámicas y, en su caso, su optimización.

CR2.2 La organización de los medios y la asignación de tareas tiene en cuenta las características de los medios disponibles, los conocimientos y habilidades de los trabajadores y el programa de fabricación.

CR2.3 La supervisión de la regulación y la programación de las máquinas y los equipos complejos como los sistemas de transporte y dosificación automática, los molinos, desleidores, atomizadores, humectadoras y granuladoras, permiten el desarrollo del proceso de acuerdo con los procedimientos establecidos y respetando las normas de seguridad y medioambientales concernidas.

CR2.4 La identificación de los defectos de calidad, de las no conformidades del proceso y de sus causas más probables, permiten su corrección o, en su caso, la minimización de sus repercusiones.

CR2.5 Los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, así como las medidas preventivas más adecuadas para evitar accidentes se determinan de forma inequívoca.

CR2.6 La determinación de los procedimientos de preparación de materiales, máquinas y medios de control permiten la realización del proceso en las condiciones de calidad, seguridad y protección medioambiental requeridas.

CR2.7 El conjunto de órdenes y distribución de funciones, permite la puesta en marcha y desarrollo de la fabricación de pastas cerámicas en el plazo requerido y con la calidad establecida.

RP3: Generar y gestionar la información del proceso y de la producción de pastas cerámicas, que permita llevar a cabo la fabricación de pastas cerámicas de acuerdo con los planes de producción y de calidad de la empresa.

CR3.1 La información generada y utilizada es la necesaria para el inicio y el desarrollo de la fabricación de pastas cerámicas.

CR3.2 La gestión documental asegura la conservación, actualización, fácil acceso y difusión de la información de producción relativa a la información del producto y del proceso, el rendimiento, eficiencia y calidades de producción de las máquinas y los manuales de operación y producción.

CR3.3 La información recibida y generada se comunica de manera eficaz e interactiva a todos los niveles.

CR3.4 La documentación elaborada se ajusta a las normas establecidas y permite la fácil interpretación por parte de los responsables de producción y de los operarios, respectivamente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materiales: Materias primas minerales y productos químicos inorgánicos con diverso grado de transformación: arcillas, caolines, feldespatos, silicatos, carbonatos, cuarzo, talco, chamotas y residuos. Colorantes para pastas. Desfloculantes. Máquinas y equipos: Instalaciones de almacenamiento de materias primas: eras, silos y graneros. Instalaciones de tratamiento y reciclado de lodos. Instalaciones de dosificación de sólidos. Desleidores. Desmenuzadores. Molinos de bolas, de impacto y pendulares. Vibrotamices y «trommels». Instalaciones de aspiración de gases y separación de polvos. Balsas de agitación y almacenamiento de barbotinas. Bombas de trasiego de barbotinas. Desferrizadores. Atomizadores, granuladores, filtros–prensa, amasadoras, humectadoras. Generadores de gases calientes. Sistemas de cogeneración. Instalaciones de tratamiento de residuos.

### Productos y resultados

Pastas cerámicas con diferentes grados de acabado: polvo humectado, granulado, atomizado, amasado, en barbotina y tortas de filtro–prensa. Regulación y programación de las máquinas y equipos de producción. Puesta en marcha de la producción. Optimización de los recursos técnicos y humanos. Actualización y archivo de la información de proceso. Cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral. Tratamiento y/o reutilización de residuos de fabricación.

### Información utilizada o generada

Utilizada: Programa de fabricación, inventario de materiales, programa de aprovisionamientos, objetivos de la fabricación concretados en producción, rendimientos, consumo y calidad. Documentación técnica de suministros. Documentación técnica de producto y proceso. Manual de calidad y de gestión medioambiental. Planes y órdenes de fabricación. Planes de mantenimiento. Información técnica e historiales de máquinas y equipos. Partes de control y contingencias. Partes de inventario y almacén. Normas de seguridad y medioambiente. Generada: Selección de los procedimientos e instrucciones técnicas. Ordenes de trabajo. Procedimientos e instrucciones técnicas de operación.

### Unidad de competencia 2

**Denominación:** ORGANIZAR Y GESTIONAR LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0667\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Participar en la organización de los trabajos de preparación y puesta a punto de las líneas de fabricación de productos cerámicos conformados.

CR1.1 Las operaciones elementales necesarias y su secuencia, los materiales y medios técnicos y los valores de las variables de proceso, se identifican adecuadamente, siguiendo la programación de la producción y las instrucciones de proceso.

CR1.2 La selección de los materiales, máquinas, procedimientos e instrucciones técnicas permiten realizar las operaciones de recepción y acondicionamiento de pastas, esmaltes y tintas; preparación de moldes, boquillas de extrusión, pantallas de serigrafía y otros medios auxiliares; conformación y secado; esmaltado y decoración; cocción; tratamientos mecánicos y elección y embalado de acuerdo con los procedimientos establecidos y respetando las normas de seguridad y medioambientales concernidas.

CR1.3 Los materiales, máquinas, procedimientos e instrucciones técnicas, seleccionadas para realizar las operaciones de transporte, tratamiento, almacenamiento y eliminación de residuos respetan las normas de seguridad, salud laboral y protección medioambiental requeridas.

CR1.4 Los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, así como las medidas preventivas más adecuadas para evitar accidentes se determinan de forma inequívoca.

CR1.5 Los equipos y medios de seguridad y su uso más adecuados se identifican para cada actuación, aplicando el cuidado y supervisión necesaria.

RP2: Realizar la puesta en marcha de la fabricación de productos cerámicos conformados, a partir de información técnica del proceso y siguiendo las normas establecidas de calidad y seguridad.

CR2.1 El cálculo de necesidades de materiales, del consumo de recursos y la determinación del flujo de materiales, permite disponer de los medios necesarios para la puesta en marcha de la producción de pastas cerámicas y, en su caso, su optimización.

CR2.2 La organización de los medios y la asignación de tareas, tiene en cuenta las características de los medios disponibles, los conocimientos y habilidades de los trabajadores y el programa de fabricación.

CR2.3 La supervisión de la regulación y programación de máquinas y equipos complejos, como los sistemas de dosificación automática, prensas, extrusoras o líneas automáticas de colado, equipos de esmaltado y/o decoración automática, hornos y sistemas auxiliares, equipos de pulido, cortadores y otros tratamientos mecánicos, sistemas de transporte interno, clasificación, embalado y etiquetado automático, permiten la puesta en marcha y desarrollo del proceso de acuerdo con los procedimientos establecidos y respetando las normas de seguridad y medioambientales concernidas.

CR2.4 La identificación de los defectos de calidad, de las no conformidades del proceso y de sus causas más probables, permiten su corrección o, en su caso, la minimización de sus repercusiones.

CR2.5 Los riesgos primarios para la salud y la seguridad en el entorno de trabajo, así como las medidas preventivas más adecuadas para evitar accidentes se determinan de forma inequívoca.

CR2.6 La determinación de los procedimientos de preparación de materiales, máquinas y medios de control, permiten la realización del proceso en las condiciones de calidad, seguridad y protección medioambiental requeridas.

CR2.7 El conjunto de órdenes y distribución de funciones permite la puesta en marcha y desarrollo de la fabricación de productos cerámicos conformados, en el plazo requerido y con la calidad establecida.

RP3: Generar y gestionar la información del proceso y de la fabricación de productos cerámicos conformados, que permita llevar a cabo la fabricación de productos cerámicos conformados, de acuerdo con los planes de producción y de calidad de la empresa.

CR3.1 La información generada y utilizada es la necesaria para el inicio y el desarrollo de la fabricación de productos cerámicos conformados.

CR3.2 La gestión documental asegura la conservación, actualización, fácil acceso y difusión de la información de producción relativa a la información del producto y del proceso, el rendimiento, eficiencia y calidades de producción de las máquinas y los manuales de operación y producción.

CR3.3 La información recibida y generada se comunica de manera eficaz e interactiva a todos los niveles.

CR3.4 La documentación elaborada se ajusta a las normas establecidas y permite la fácil interpretación por parte de los responsables de producción y de los operarios, respectivamente.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Materiales: Pastas cerámicas, fritas, pigmentos, esmaltes, engobes, tintas y suspensiones para la obtención de efectos decorativos, calcomanías, soportes cerámicos cocidos, escayolas y polímeros para la fabricación de moldes para colado. Materiales de embalado. Máquinas y equipos: Amasadoras, extrusoras, tornos de calibrado, máquinas de prensado-calibrado, prensas, máquinas y líneas de colado, líneas de esmaltado. Talleres de elaboración de pantallas serigráficas, máquinas de serigrafía, flexografía y huecograbado. Secaderos y hornos continuos o discontinuos. Parque de vagonetas y sistemas de transporte. Equipos de tratamientos mecánicos para productos cerámicos cocidos: cortadoras, pulidoras y biseladoras. Máquinas de selección automática, embaladoras automáticas. Sistemas de protección ambiental. Instalaciones de tratamiento de residuos.

### Productos y resultados

Baldosas cerámicas, ladrillos, bovedillas, celosías, piezas especiales y demás artículos de tierra cocida para la construcción, esmaltados o sin esmaltar. Sanitarios cerámicos. Vajillas, artículos del hogar y objetos de adorno. Refractarios, aisladores eléctricos, abrasivos, piezas de uso industrial y artículos cerámicos para laboratorio. Regulación y programación de las máquinas y equipos de producción. Puesta en marcha de la producción. Optimización de los recursos técnicos y humanos. Actualización y archivo de la información de proceso. Cumplimiento de las normas de seguridad y salud laboral. Tratamiento y/o reutilización de residuos de fabricación.

### Información utilizada o generada

Utilizada: Programa de fabricación, inventario de materiales, programa de aprovisionamientos, objetivos de la fabricación concretados en producción, rendimientos, consumo y calidad. Documentación técnica de suministros. Documentación técnica de producto y proceso. Manual de calidad y de gestión medioambiental. Planes y órdenes de fabricación. Planes de mantenimiento. Información técnica e historiales de máquinas y equipos. Partes de control y contingencias. Partes de inventario y almacén. Normas de seguridad y medio ambiente. Selección de los procedimientos e instrucciones técnicas. Ordenes de trabajo. Procedimientos e instrucciones técnicas de operación.

### Unidad de competencia 3

**Denominación:** CONTROLAR LOS PROCESOS DE FABRICACIÓN DE PASTAS Y DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0668\_3

## Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Supervisar los procesos de fabricación de pastas cerámicas, a fin de obtener la producción en las condiciones de calidad, productividad y seguridad establecidas.

CR1.1 Los procedimientos y los parámetros de control de la producción, se identifican adecuadamente siguiendo la programación de la producción y las instrucciones de proceso.

CR1.2 La interpretación de los resultados de los controles realizados en el laboratorio, sobre las características de las materias primas para la fabricación de pastas, tales como arcillas, caolines, carbonatos, feldspatos, talcos, chamotas y colorantes, permite detectar desviaciones, realizar acciones correctoras o proponer actuaciones de mejora.

CR1.3 La interpretación de los registros del proceso de fabricación de pastas cerámicas y de los datos de control del mismo, permite detectar desviaciones, realizar acciones correctoras o proponer actuaciones de mejora.

CR1.4 La supervisión del proceso de fabricación de pastas cerámicas, permite obtener una producción que se ajusta a las previsiones establecidas en cuanto a calidad, cantidad y tiempo de ejecución de los trabajos.

CR1.5 La supervisión y el seguimiento de las operaciones del proceso de fabricación de pastas cerámicas, permite conocer el estado operativo de las instalaciones, máquinas y materiales en proceso, verifica el cumplimiento de las normas de salud laboral y tiende a la reducción de accidentes, daños y bajas.

CR1.6 La interpretación de los resultados de los controles realizados en el laboratorio sobre las características de las pastas elaboradas, tales como plasticidad, humedad, distribución granulométrica, compacidad o comportamiento en la cocción, permite detectar desviaciones, realizar acciones correctoras o proponer actuaciones de mejora en el proceso.

CR1.7 La respuesta ante contingencias surgidas en el curso de los trabajos procura que disminuyan las pérdidas ocasionadas, manteniendo las adecuadas medidas de seguridad.

RP2: Supervisar el proceso de fabricación de productos cerámicos conformados, a fin de obtener la producción en las condiciones de calidad, productividad y seguridad establecidas.

CR2.1 Los procedimientos y los parámetros de control de la producción, se identifican adecuadamente siguiendo la programación de la producción y las instrucciones de proceso.

CR2.2 La interpretación de los resultados de laboratorio de los controles, sobre las características de las pastas y esmaltes para la fabricación de productos cerámicos conformados, permite detectar desviaciones, realizar acciones correctoras o proponer actuaciones de mejora.

CR2.3 La interpretación de los registros del proceso de fabricación de productos cerámicos conformados y de los datos de control del mismo, permite detectar desviaciones, realizar acciones correctoras o proponer actuaciones de mejora.

CR2.4 La supervisión del proceso de fabricación de pastas cerámicas, permite obtener una producción que se ajusta a las previsiones establecidas en cuanto a calidad, cantidad y tiempo de ejecución de los trabajos.

CR2.5 La supervisión y el seguimiento de las operaciones del proceso de fabricación de productos cerámicos conformados, permite conocer el estado operativo de las instalaciones, máquinas y materiales en proceso, verifica el cumplimiento de las normas de salud laboral y tiende a la reducción de accidentes, daños y bajas.

CR2.6 La interpretación de los resultados de laboratorio de los controles sobre las características de los productos cerámicos fabricados, tales como

dimensiones y estabilidad dimensional, porosidad, compacidad, propiedades mecánicas, resistencia al ataque químico o propiedades térmicas, permite detectar desviaciones, realizar acciones correctoras o proponer actuaciones de mejora en el proceso.

CR2.7 La respuesta ante contingencias surgidas en el curso de los trabajos procura que disminuyan las pérdidas ocasionadas, manteniendo las adecuadas medidas de seguridad.

RP3: Determinar los requisitos de utilización y el grado de cumplimiento de la normativa vigente de pastas y productos cerámicos conformados, identificando los procedimientos y el plan de ensayos necesarios, optimizando los costes y garantizando la seguridad.

CR3.1 Las especificaciones y los requisitos de utilización de los productos cerámicos conformados, se identifican correctamente.

CR3.2 Los ensayos necesarios para evaluar el grado de cumplimiento de la normativa vigente y/o de las características de calidad exigidas por los clientes quedan claramente determinados.

CR3.3 El plan de ensayos determina los procedimientos y recursos humanos y materiales adecuados para su realización y evaluación, optimizando los costes necesarios para llevarlo a cabo.

CR3.4 El dictamen de los ensayos se realiza teniendo en cuenta la información sobre resultados y las especificaciones de homologación y los requisitos de utilización del producto.

RP4: Determinar los sistemas de control de los suministros, de las variables de proceso y de los productos acabados, y disponer los medios necesarios para su desarrollo y aplicación, a fin de alcanzar los objetivos específicos del plan de calidad y de la gestión medioambiental de la empresa.

CR4.1 Los requisitos de los materiales y de los medios auxiliares para las especificaciones de suministro para la fabricación definidos, permiten garantizar la calidad del producto.

CR4.2 Los procedimientos, equipos e instrucciones de control de los suministros quedan claramente determinados.

CR4.3 El plan de control del proceso de fabricación de productos cerámicos y el plan de control de productos, establecen los puntos de verificación y los procedimientos de muestreo, control, registro y evaluación.

CR4.4 Los procedimientos de control especifican de forma clara e inequívoca el objeto del procedimiento; los elementos o materiales a inspeccionar; las condiciones de muestreo; los medios e instrumentos de ensayo; el modo de operar; el criterio de evaluación de los resultados obtenidos; la forma de expresarlos y la cualificación del operario que realiza el control.

CR4.5 Los tratamientos especificados para el material no conforme permiten su identificación, trazabilidad y, en su caso, reciclado, de acuerdo con las instrucciones establecidas.

CR4.6 Los sistemas de control definidos permiten asegurar la calidad de los suministros, de los productos intermedios y del producto acabado, optimizando los recursos técnicos y humanos.

CR4.7 La gestión y organización de los recursos necesarios permite la realización de los ensayos e inspecciones de control.

RP5: Supervisar los procesos de inspección y ensayos, en el laboratorio y en la planta de fabricación, a fin de que se ajusten a los procedimientos y normas establecidos por los planes de calidad y gestión medioambiental de la empresa.

CR5.1 Los equipos de inspección y ensayo se encuentran debidamente calibrados y en perfectas condiciones de uso.



CR5.2 La toma de muestras, inspecciones y ensayos, se realizan siguiendo los procedimientos e instrucciones técnicas establecidas.

CR5.3 La realización de muestreos y ensayos extraordinarios se ordenan cuando las circunstancias lo requieren.

CR5.4 El plan de mantenimiento de equipos e instrumentos de control se cumple.

RP6: Generar y gestionar la información de los procesos de supervisión y control de la producción de pastas y de productos cerámicos conformados, que permita llevar a cabo la fabricación de acuerdo con los planes de producción y de calidad de la empresa.

CR6.1 La información generada y utilizada es la necesaria para la supervisión de la fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

CR6.2 La gestión documental asegura la conservación, actualización, fácil acceso y difusión de la información de producción relativa al avance, calidad y cumplimiento de los objetivos de la producción.

CR6.3 La documentación necesaria para la realización de las inspecciones y ensayos programados es actual y está disponible en el lugar adecuado.

CR6.4 La información recibida y generada se comunica de manera eficaz e interactiva a todos los niveles.

CR6.5 La documentación elaborada se ajusta a las normas establecidas y permite la fácil interpretación por parte de los responsables de producción y de los operarios, respectivamente.

## 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. Pastas cerámicas. Productos cerámicos acabados o en proceso. Máquinas y equipos: Equipos de laboratorio de control: Hornos de laboratorio, 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, resistencia al ataque químico, a la helada, contenido en carbonatos.

### Productos y resultados

Datos e informes sobre registros del proceso de fabricación y parámetros de los suministros y productos fabricados. Determinación de la fiabilidad del producto. Definición y desarrollo de los sistemas de control de los suministros y del proceso de fabricación. Determinación de la fiabilidad de los proveedores.

### Información utilizada o generada

Utilizada: Programación de la producción. Instrucciones del proceso. 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. Generada: Resultados de los ensayos e inspecciones de control de materias primas y semielaborados empleados en la fabricación de productos cerámicos conformados. Resultados de control de variables de proceso en la fabricación de productos cerámicos conformados. Registros de incidencias.

Archivos de no conformidades y acciones correctoras. Actualización y archivo de la información de proceso.

#### Unidad de competencia 4

**Denominación:** PARTICIPAR EN LA PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN INDUSTRIAS DE PROCESO.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0664\_3

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar el aprovisionamiento y almacenamiento de los materiales y medios auxiliares para llevar a cabo la fabricación, en el plazo y con la calidad especificada.

CR1.1 La identificación de las necesidades de materiales, medios auxiliares y servicios permite la programación del aprovisionamiento y la fabricación.

CR1.2 El programa de aprovisionamiento de materiales, medios auxiliares y servicios permite cumplir los objetivos de la producción y los plazos de entrega.

CR1.3 Los materiales se almacenan teniendo en cuenta la naturaleza de los productos y las recomendaciones del proveedor para asegurar su buen estado de conservación; la accesibilidad, aprovechamiento de espacios y optimización de tiempos, así como las normas de seguridad y medioambientales relacionadas.

CR1.4 El control de almacén permite conocer, en todo momento, las existencias y la ubicación de materiales y medios auxiliares.

CR1.5 La información sobre las condiciones y plazos de entrega de los suministros se mantiene actualizada.

RP2: Programar trabajos de fabricación siguiendo las instrucciones de los responsables de la planificación, a fin de realizar la producción en el plazo y la calidad previstos, conjugando la información técnica del proceso, las cargas de trabajo, el plan de producción, las condiciones de aprovisionamiento, y optimizando los recursos disponibles.

CR2.1 El programa de fabricación elaborado tiene en cuenta las necesidades de fabricación; las necesidades de materiales, máquinas, equipos, medios auxiliares y servicios; las existencias en el almacén y las características de aprovisionamiento de los suministros; los medios de producción y los recursos humanos disponibles; y la totalidad de las operaciones su secuencia, sincronismo o simultaneidad.

CR2.2 El programa de fabricación elaborado tiene en cuenta la eficiencia de las máquinas, las cadencias y los rendimientos del proceso y el suplemento por contingencias.

CR2.3 El programa de fabricación elaborado tiene en cuenta el plan de mantenimiento de las instalaciones y las máquinas.

CR2.4 La identificación de las tareas necesarias para la ejecución de la producción permite asignar los recursos humanos adecuados, los materiales y los medios necesarios.

CR2.5 Las instrucciones orales y escritas dadas, permiten la ejecución de las operaciones de fabricación en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR2.6 Las instrucciones orales y escritas dadas, referentes al desarrollo de las operaciones de fabricación, permiten optimizar la eficiencia de las instalaciones.

RP3: Generar y gestionar la información que permita llevar a cabo la fabricación de acuerdo con los planes de producción de la empresa.

CR3.1 La información generada y utilizada es la necesaria para la ejecución de la fabricación.

CR3.2 La gestión documental asegura la conservación, actualización, fácil acceso y difusión de la información de producción relativa al avance, calidad y cumplimiento de los objetivos de la producción.

CR3.3 La información recibida y generada se comunica de manera eficaz e interactiva a todos los niveles.

CR3.4 La documentación elaborada se ajusta a las normas establecidas y permite la fácil interpretación por parte de los responsables de producción y de los operarios, respectivamente.

CR3.5 La gestión de la información permite prever desviaciones, responder ante contingencias y reajustar programaciones cuando sea necesario.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Medios informáticos de tratamiento de datos y textos.

### Productos y resultados

Programa de producción. Partes de inventario y almacén. Programa de aprovisionamiento. Especificaciones de almacenamiento. Optimización de los recursos técnicos y humanos. Actualización y archivo de la información de proceso. Informes de resultados de producción.

### Información utilizada o generada

Objetivos de la fabricación concretados en producción, rendimientos, consumo y calidad. Documentación técnica de suministros. Documentación técnica de producto y proceso. Manual de calidad y de gestión medioambiental. Planes de mantenimiento. Información técnica e historiales de máquinas y equipos. Normas de seguridad y medio ambiente. Programa de fabricación. Programa de aprovisionamientos. Procedimientos de almacenamiento. Procedimientos e instrucciones técnicas de operación. Informes de resultados de la producción.

### Unidad de competencia 5

**Denominación:** PARTICIPAR EN LA ELABORACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTAL EN INDUSTRIAS DE PROCESO.

**Nivel:** 3

**Código:** UC0665\_3

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Participar en la definición del plan de calidad y en la organización para su desarrollo y aplicación, de acuerdo con la política de calidad de la empresa.

CR1.1 La comprensión de los objetivos fijados por la empresa en la política de calidad, permite la participación en la determinación y/o definición de las actividades a realizar para la gestión de calidad y la participación en la determinación de las relaciones funcionales, en materia de calidad, entre los departamentos de la empresa, así como el flujo, proceso y organización de la información.

CR1.2 El plan de calidad definido asegura la motivación por la calidad de toda la organización y la consecución de un nivel competitivo en el mercado, reduciendo los costes de calidad y fomentando el proceso de la mejora continua.

CR1.3 La participación en la elaboración del soporte documental del sistema, en las instrucciones de trabajo o de procesos específicos y en los formularios y formatos que, una vez cumplimentados, se constituyen en los registros que evidencian la aplicación del sistema, se realiza siguiendo las instrucciones recibidas.

CR1.4 La organización de las actividades del proceso de autoevaluación o de auditoría interna, se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

CR1.5 La participación en las actividades del proceso de auditoría y certificación del sistema de gestión de la calidad se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

CR1.6 El sistema de aplicación del plan de calidad, incorpora propuestas de mejora de procedimiento adecuadas a las normas sobre gestión de la calidad y a las posibilidades de la empresa.

RP2: Participar en la definición del plan de gestión medioambiental y en la organización para su desarrollo y aplicación, de acuerdo con la política medioambiental de la empresa.

CR2.1 La comprensión de los objetivos fijados por la empresa en la política medioambiental permite la participación en la determinación y/o definición de los aspectos medioambientales relacionados con la actividad de la empresa; las acciones

para la prevención de los riesgos; las acciones de seguimiento y medición de emisiones, efluentes y residuos; la determinación de los medios de ensayo y control, el plan para su mantenimiento y calibración, así como el flujo, proceso y organización de la información.

CR2.2 La participación en la elaboración del soporte documental del sistema, en las instrucciones de trabajo o de procesos específicos y en los formularios y formatos que, una vez cumplimentados, se constituyen en los registros que evidencian la aplicación del sistema, se realiza siguiendo las instrucciones recibidas.

CR2.3 La organización de actividades del proceso de auditoría interna del sistema de gestión medioambiental, se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

CR2.4 La participación en las actividades del proceso de auditoría del sistema de gestión medioambiental se realiza de acuerdo con las instrucciones técnicas recibidas.

CR2.5 El sistema de aplicación del plan de gestión medioambiental, incorpora propuestas de mejora de procedimiento adecuadas a las normas de gestión medioambiental y a las posibilidades de la empresa.

RP3: Analizar y evaluar los registros del sistema y proponer actuaciones para la mejora del proceso y del producto, generando y gestionando la información necesaria para la mejora de la calidad y la gestión medioambiental.

CR3.1 El tratamiento numérico, estadístico, y/o gráfico de los datos realizados, facilita la lectura e interpretación de los resultados.

CR3.2 El análisis y la interpretación de los resultados permite evaluar la calidad del producto y del proceso; detectar desviaciones en los valores de control establecidos; diagnosticar las causas de las no conformidades o de las situaciones fuera de control y proponer mejoras de calidad, de gestión medioambiental, de reducción de costes o de disminución de esfuerzos.

CR3.3 Las desviaciones detectadas se comunican de manera rápida a quién corresponde su conocimiento.

CR3.4 La documentación elaborada se ajusta a las normas establecidas y permite la fácil interpretación por parte de los responsables de la gestión de calidad y medioambiental y de los operarios, respectivamente.

CR3.5 La información generada y utilizada es la necesaria para la definición, implantación y desarrollo de los planes de calidad y gestión medioambiental de la empresa.

CR3.6 El flujo de información establecido permite la participación de todo el personal en la mejora de la calidad y la gestión medioambiental.

CR3.7 La gestión documental asegura la conservación, actualización, fácil acceso y difusión de la información de gestión de calidad y medioambiental.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Medios informáticos de tratamiento y transmisión de datos y texto. Programa informáticos de control de calidad.

### Productos y resultados

Plan de gestión medioambiental y organización para su desarrollo y ejecución. Plan de calidad y organización para su desarrollo y ejecución. Determinación de la fiabilidad del producto. Definición y desarrollo de los sistemas de control de los suministros y del proceso de fabricación. Determinación de la fiabilidad de los proveedores. Informes de resultados y propuestas para la mejora de la calidad y de la gestión medioambiental. Gestión de la información de la calidad y la gestión medioambiental. Informes sobre la evolución y costes y mejora en la calidad. Informes de auditorías internas y externas de calidad y medioambiente. Informes de revisión y mejora de los planes de calidad y gestión medioambiental.

### Información utilizada o generada

Utilizada: Objetivos del plan de calidad. Normas de gestión de calidad vigentes. Prescripciones técnicas reglamentarias. Prescripciones de calidad exigidas por el cliente. Normativa de calidad: de producto, de ensayo y de embalado, etiquetado y aceptación. Objetivos del plan de gestión medioambiental. Normas de gestión medioambiental vigentes. Normativa de seguridad y salud laboral. Fichas técnicas de materiales. Datos de control. Datos históricos de calidad. Generada: Manual de calidad. Manual de gestión medioambiental. Procedimientos generales del sistema. Instrucciones de trabajo o de procesos específicos. Gráficos de control. Gráficos de capacidad de máquinas y de procesos. Formularios. Manual de procedimientos e instrucciones técnicas de inspección y ensayo. Requisitos y especificaciones de suministro de materiales. Procedimientos para el tratamiento del material no conforme. Informes de resultados de control. Informes de fiabilidad del producto. Documentación técnica del producto: características técnicas, funcionales e instrucciones de utilización.

## III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

### MÓDULO FORMATIVO 1

**Denominación:** ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LA FABRICACIÓN DE PASTAS CERÁMICAS.

**Código:** MF0666\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0666\_3 Organizar y gestionar la fabricación de pastas cerámicas.

**Duración:** 80 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar procesos de fabricación de pastas cerámicas relacionando los materiales de entrada y de salida, las variables de proceso, los medios de fabricación y los procedimientos de operación, con las características y propiedades de las pastas obtenidas.

CE1.1 En un caso práctico de fabricación de pastas cerámicas, debidamente caracterizado por la información técnica de proceso:

- Identificar las diferentes etapas del proceso de fabricación asociándolas con los productos de entrada y de salida, con las técnicas utilizadas y con los medios empleados.
- Identificar las variables de operación y su influencia en la calidad de la pasta cerámica obtenida y en el desarrollo del proceso.

CE1.2 Dada una pasta cerámica, debidamente caracterizada mediante información técnica, y un programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de proceso reflejando en él la secuencia de operaciones y el flujo de materiales.
- Indicar las diferentes técnicas posibles para las operaciones de fabricación y seleccionar las más adecuadas.
- Indicar las principales características de los productos de entrada y de salida de cada una de las etapas del proceso.
- Señalar las principales variables del proceso y hacer una estimación de sus valores.
- Deducir las características tecnológicas más importantes de los medios de producción necesarios, como el tipo de tecnología y producción.

CE1.3 Identificar las materias primas, los aditivos, los colorantes, los materiales utilizados en la fabricación de pastas cerámicas y el tipo de pasta obtenido, mediante las características, propiedades y parámetros adecuados en cada caso, empleando la terminología y las unidades apropiadas.

CE1.4 Explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte, y manipulación de las materias primas, aditivos, colorantes, productos intermedios y productos acabados en la fabricación de pastas cerámicas.

CE1.5 Interpretar el comportamiento de las materias primas, aditivos, colorantes y productos intermedios, frente a los procesos de transformación a los que son sometidos en la fabricación de pastas cerámicas, como la mezcla, homogeneización, molienda, desleído, atomización, filtroprensado, humectación y amasado en función de las características de los materiales y de los principios físicos y químicos que intervienen en la transformación.

CE1.6 Reconocer y describir los principales defectos asociados a las características de las materias primas y aditivos y al proceso de fabricación de la pasta, señalar las causas más probables y proponer métodos para su control y minimización o eliminación.

CE1.7 A partir de información técnica sobre los medios empleados y los productos de entrada y salida de una etapa del proceso de fabricación de pastas cerámicas:

- Realizar balances másicos y térmicos.
- Relacionar mediante cálculos, tablas o gráficos las características de los productos de entrada y/o salida con parámetros de operación.

C2: Determinar la información de proceso necesaria para llevar a cabo la fabricación de pastas cerámicas, a partir del análisis de la información técnica del producto y de las instrucciones generales de fabricación.

CE2.1 En un caso práctico debidamente caracterizado, en el que se da la información técnica de una pasta cerámica y de los medios disponibles y una propuesta de programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de su proceso de fabricación reflejando la secuencia de etapas y el producto de entrada y de salida en cada una de ellas.
- Determinar las instalaciones, máquinas y equipos que se precisan en cada operación.
- Identificar las operaciones y tareas, como la preparación y regulación de máquinas y equipos, preparación de materiales, conducción y control de máquinas, realización de operaciones manuales y de automantenimiento, necesarias en cada etapa del proceso.
- Indicar los procedimientos para realizar cada operación.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 En un caso práctico debidamente caracterizado, en el que se da la información técnica de una pasta cerámica y de los medios disponibles y una propuesta de programa de fabricación:

- Determinar los recursos humanos necesarios, los aspectos generales de su cualificación y las necesidades básicas de formación en el ámbito de las tareas descritas.
- Elaborar una hoja de instrucciones para una operación determinada del proceso de fabricación de la pasta, indicando: tareas y movimientos; útiles y herramientas; parámetros de regulación o control; tiempos de fabricación.
- Establecer el flujo de información relacionado con el proceso caracterizado

CE2.3 Determinar, mediante la realización de cálculos y/o el uso de tablas y gráficos, parámetros de proceso y sus tolerancias

CE2.4 En un caso práctico de fabricación de pastas cerámicas debidamente caracterizado por información del proceso, describir los procedimientos de gestión documental empleados, así como los procedimientos de conservación, actualización y acceso a la documentación del proceso.

C3: Analizar los medios necesarios para la fabricación de pastas cerámicas, relacionándolos con los materiales empleados y con los productos obtenidos.

CE3.1 A partir de la información técnica que caracteriza una máquina o equipo utilizado en la fabricación de pastas cerámicas, como esquemas, características o instrucciones del fabricante, y a partir también de las características de los productos de entrada y de salida:

- Describir la secuencia de operaciones necesaria para su puesta a punto y ajuste a las condiciones de trabajo.
- Identificar los componentes y dispositivos de la máquina o equipos en los esquemas y planos de instalación, explicando su funcionamiento y las consecuencias derivadas de posibles anomalías.
- Describir los mecanismos de regulación y control y relacionarlos con las variables del proceso y las características de la pasta obtenida.
- Determinar los procedimientos de preparación de materiales máquinas y medios de control
- Calcular los parámetros de operación de la máquina o equipo que permitan la obtención de la pasta especificada, con la calidad requerida y optimizando los recursos disponibles.

- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento, los criterios para su reparación o sustitución y proponer un programa de actuaciones de automantenimiento de primer nivel.
- CE3.2 Comparar diferentes tecnologías empleadas para una misma operación de fabricación de pastas cerámicas, en función de su capacidad de producción y de automatización, de las variables de operación, las características de los productos de entrada y de salida y los criterios económicos de operación e inversión.
- CE3.3 Caracterizar las máquinas y los equipos empleados en los procesos de fabricación de pastas cerámicas mediante las características, parámetros y propiedades precisas en cada caso, y empleando la terminología y las unidades apropiadas.
- C4: Organizar y supervisar trabajos de fabricación de pastas cerámicas.
- CE4.1 En un caso práctico de fabricación de pastas cerámicas, debidamente caracterizado por la información de proceso en instalaciones industriales:
- Identificar los objetivos de la fabricación, los medios necesarios y los recursos humanos adecuados.
  - Elaborar órdenes de puesta a punto de máquinas e instalaciones.
  - Realizar el ajuste de los parámetros de proceso a las condiciones establecidas en equipos como molinos, amasadoras, extrusoras o atomizador.
  - Identificar la documentación necesaria del proceso de puesta a punto de máquinas, equipos e instalaciones.
  - Realizar los informes requeridos en la preparación y puesta a punto de máquinas e instalaciones
- CE4.2 En un caso práctico de fabricación de pastas cerámicas, debidamente caracterizado por la información de proceso en instalaciones industriales:
- Elaborar las órdenes necesarias para la puesta en marcha de la producción.
  - Identificar la documentación del proceso necesaria.
  - Realizar los informes requeridos en la puesta en marcha de la producción
- C5: Analizar los procedimientos de tratamiento, eliminación o reciclaje de residuos, efluentes y emisiones industriales, empleados en empresas de fabricación de pastas cerámicas.
- CE5.1 Interpretar la normativa medioambiental aplicable a las industrias de fabricación de pastas cerámicas.
- CE5.2 Describir los principales residuos, efluentes y emisiones generados en las operaciones de fabricación de pastas cerámicas.
- CE5.3 Describir las principales normas medioambientales sobre residuos, efluentes y emisiones generados en la fabricación de pastas cerámicas.
- CE5.4 En un caso práctico de fabricación de pastas cerámicas, debidamente caracterizado por la información técnica de proceso:
- Identificar y describir los residuos generados.
  - Indicar las técnicas de tratamientos de residuos más apropiadas.
  - Describir los principales medios empleados para la separación y el reciclado de residuos.
- C6: Analizar las condiciones de seguridad necesarias para el desarrollo de los procesos de fabricación de pastas cerámicas.
- CE6.1 Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad y toxicidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas y equipos empleados en fabricación de pastas cerámicas
- CE6.2 Interpretar la normativa de seguridad aplicable a las industrias de fabricación de pastas cerámicas.



CE6.3 Analizar los elementos de seguridad de cada máquina, equipo e instalación, así como los medios de protección e indumentaria que se debe emplear en los procesos y operaciones más significativos.

CE6.4 Establecer las medidas de seguridad y precauciones que se tengan que adoptar en función de las normas o instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.

CE6.5 Describir las condiciones de seguridad en las operaciones de preparación de las máquinas y equipos, y automantenimiento de primer nivel.

CE6.6 En un supuesto de fabricación de una determinada pasta cerámica, conocidas las instalaciones y equipos de producción:

- Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas
- Deducir el nivel de riesgo de los distintos puestos de trabajo, estableciendo los índices de peligrosidad
- Establecer los medios e instalaciones necesarios como protecciones personales, protecciones en máquina, detectores o medios de extinción, para mantener un adecuado nivel de seguridad.

### Contenidos

#### 1. Empresas y procesos de fabricación de pastas cerámicas.

- El subsector de fabricación de pastas cerámicas.
  - Índices socio-económicos.
  - Distribución geográfica.
  - Características de las principales empresas.
- Estructura organizativa, productiva, funcional y comercial de las empresas de fabricación de pastas cerámicas

#### 2. Identificación de pastas cerámicas.

- Pastas cerámicas.
  - Principales características y propiedades de uso.
  - Criterios de clasificación de pastas cerámicas.
- Procesos de fabricación de pastas cerámicas.
  - Operaciones de fabricación de pastas cerámicas.
- Relación entre productos y procesos.
- Disposición en planta de áreas y equipos de producción.

#### 3. Determinación de las propiedades de las pastas cerámicas y su influencia en el desarrollo de las operaciones de fabricación y en las propiedades del producto acabado

- Composiciones de pastas.
- Propiedades físicas de las pastas.
  - Plasticidad.
  - Reología aplicada a los procesos de fabricación de materiales cerámicos.
  - Propiedades de polvos cerámicos. Distribución granulométrica y fluidez.
- Propiedades que las pastas aportan al proceso de fabricación.
  - Compacidad.
  - Comportamiento mecánico de los soportes crudos.
  - Comportamiento en el secado.
  - Comportamiento en la cocción.
- Propiedades que las pastas aportan a los productos acabados.
  - Porosidad.
  - Comportamiento mecánico de los productos acabados.
  - Color de las pastas tras la cocción.

**4. Gestión de las operaciones y procesos de fabricación de pastas cerámicas**

- Las operaciones del proceso de fabricación de pastas cerámicas.
  - Homogeneización y almacenamiento de arcillas.
  - Dosificación.
  - Molienda.
  - Desleído.
  - Técnicas de acondicionamiento de la pasta.
- Variables de proceso.
  - Variables del producto de entrada: humedad, granulometría.
  - Variables de las máquinas e instalaciones.
  - Variables del producto de salida.
- Máquinas, equipos e instalaciones de fabricación.
  - Instalaciones de recepción, homogeneización, almacenamiento y dosificación de arcillas y materias primas no plásticas.
  - Instalaciones de molienda por vía seca.
  - Instalaciones de molienda por vía húmeda.
  - Instalaciones de desleído.
  - Instalaciones de acondicionamiento de pastas: amasado, humectado, filtoprensado y atomizado.
- Puesta a punto de las instalaciones de fabricación de pastas cerámicas.
  - Principales parámetros de regulación.
  - Operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- Puesta en marcha de la producción.
  - Secuencia de operaciones.
- Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de fabricación de pastas cerámicas.
- Balances de masa y de energía en instalaciones de fabricación.
  - Balances máxicos en la molienda en continuo.
  - Balances máxicos en el proceso de atomización.
  - Balance energético en el proceso de atomización.
  - Optimización de procesos.

**5. Identificación de defectos y no conformidades en pastas cerámicas**

- No conformidades en los procesos de fabricación pastas cerámicas.
  - Identificación y valoración de defectos de fabricación y no conformidades
- Defectos y no conformidades en productos cerámicos atribuibles a las pastas.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidad
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención:
- Defectos y no conformidades atribuibles a las materias primas.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidades.
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención:
- Defectos atribuibles al proceso de fabricación.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidades.
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención:

**6. Tratamiento de la información y documentación de organización de la producción de pastas cerámicas**

- Información de producción de pastas cerámicas.
  - La estructura documental del proceso.

- Organización de flujos de información en los procesos de fabricación de pastas cerámicas.
- Documentación. Sistemas de tratamiento y archivo de la información.
- Procesado y archivo informático de documentación e información.

## **7. Gestión de residuos, efluentes y emisiones en la fabricación de pastas cerámicas**

- Normativa medioambiental aplicable a la fabricación de pastas cerámicas.
- Descripción y caracterización de residuos, efluentes y emisiones en industrias de fabricación de pastas cerámicas.
- Equipos e instalaciones para el tratamiento de residuos, efluentes, humos y otras emisiones empleados en la fabricación de pastas cerámicas.

### **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:** Organización y gestión de la fabricación de productos cerámicos conformados.

**Código:** MF0667\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0667\_3 Organizar y gestionar la fabricación de productos cerámicos conformados.

**Duración:** 140 horas

### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LAS OPERACIONES DE CONFORMADO Y SECADO DE PRODUCTOS CERÁMICOS.

**Código:** UF1720

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referente a las operaciones básicas de conformado y secado.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las operaciones de conformado y secado de productos cerámicos, relacionando los materiales de entrada y de salida, las variables de proceso, los medios de fabricación y los procedimientos de operación, con las características y propiedades de los productos obtenidos.

CE1.1 En un caso práctico de conformado y secado de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información técnica de las operaciones:

- Identificar la técnica de conformado, asociándola a las características técnicas, dimensionales y formales del producto obtenido y a las de la pasta.
- Relacionar las características técnicas de las pastas y de los productos conformados, en verde, con las técnicas utilizadas y con los medios empleados.
- Identificar las variables de operación y su influencia en la calidad del producto cerámico conformado obtenido, y en el desarrollo del proceso.

CE1.2 En un producto cerámico conformado y seco, debidamente caracterizado mediante información técnica, y un programa de fabricación:

- Indicar las diferentes técnicas posibles para las operaciones de conformado y de secado y seleccionar las más adecuadas.
- Indicar las principales características de los productos de entrada y de salida de cada una de las operaciones de conformado y de secado.
- Señalar las principales variables de las operaciones de conformado y de secado y hacer una estimación de sus valores para cada una de las técnicas empleadas.
- Deducir las características tecnológicas más importantes de los equipos de conformado necesarios, así como el tipo de tecnología y producción.
- Deducir las características tecnológicas más importantes de los secaderos que pueden emplearse, así como el tipo de tecnología y producción.

CE1.3 Identificar las principales características, propiedades y parámetros de las pastas empleadas en el conformado de productos cerámicos y los productos cerámicos obtenidos, empleando la terminología y las unidades apropiadas.

CE1.4 Interpretar el comportamiento de las pastas en las operaciones de conformado y secado en función de las características de los materiales y los principios físicos y químicos que intervienen en estas operaciones.

CE1.5 Reconocer y describir los principales defectos asociados a las características de las pastas y a las etapas de conformado y secado, valorarlos teniendo en cuenta su posible coste económico y su incidencia en el proceso de fabricación, señalar las causas más probables y proponer métodos para su control y minimización o eliminación.

CE1.6 Explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte, y manipulación de las materias, pastas y semielaborados en las operaciones de conformado y secado de productos cerámicos.

CE1.7 A partir de información técnica sobre los medios empleados y los productos de entrada y salida de la etapa de conformado.

- Realizar balances másicos.
- Relacionar mediante cálculos, tablas o gráficos las características de los productos de entrada y/o salida con parámetros de operación.

CE1.8 A partir de información técnica sobre los medios empleados y los productos de entrada y salida de la etapa de secado.

- Realizar balances másicos y energéticos.
- Relacionar mediante cálculos, tablas o gráficos las características de los productos de entrada y/o salida con parámetros de operación.

C2: Determinar la información de proceso necesaria para llevar a cabo las operaciones de conformado y secado de productos cerámicos a partir del análisis de la información técnica del producto y de las instrucciones generales de fabricación.

CE2.1 En un caso práctico en el que se da la información técnica de un producto cerámico conformado y secado y de los medios disponibles y una propuesta de programa de fabricación:

- Realizar un diagrama de su proceso de fabricación reflejando la secuencia de etapas y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.

- Determinar las instalaciones, máquinas y equipos que se precisan en cada operación.
- Identificar las operaciones y tareas, como la preparación y regulación de máquinas y equipos, preparación de materiales, conducción y control de máquinas, realización de operaciones manuales y de automantenimiento, necesarias en la etapa de conformado y en la etapa de secado.
- Indicar los procedimientos para realizar cada operación.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 En un caso práctico en el que se da la información técnica de un producto conformado y secado y de los medios disponibles y una propuesta de programa de fabricación:

- Determinar los recursos humanos necesarios, los aspectos generales de su cualificación y las necesidades básicas de formación en el ámbito de las tareas descritas.
- Elaborar una hoja de instrucciones para una operación de conformado o de secado indicando: tareas y movimiento; útiles y herramientas; parámetros de regulación o control; tiempos de fabricación.
- Establecer el flujo de información relacionado con las operaciones caracterizadas.

CE2.3 Determinar, mediante la realización de cálculos y/o el uso de tablas y gráficos, parámetros de las operaciones de conformado y sus tolerancias.

CE2.4 En un caso práctico de fabricación de productos cerámicos conformados, debidamente caracterizado por información del proceso, describir los procedimientos de gestión documental empleados en las etapas de conformado y secado como los procedimientos de conservación, actualización y acceso a la documentación del proceso.

C3: Analizar los medios necesarios para el conformado y secado de productos cerámicos, relacionándolos con los materiales empleados y con los productos obtenidos.

CE3.1 A partir de la información técnica que caracteriza una máquina o equipo utilizado en el conformado y secado de productos cerámicos, como esquemas, características o instrucciones del fabricante, y a partir también de las características de los productos de entrada y de salida:

- Describir la secuencia de operaciones necesaria para su puesta a punto y ajuste a las condiciones de trabajo.
- Identificar los componentes y dispositivos de la máquina o equipos en los esquemas y planos de instalación, explicando su funcionamiento y las consecuencias derivadas de posibles anomalías.
- Describir los mecanismos de regulación y control y relacionarlos con las variables del proceso y las características del producto cerámico obtenido.
- Calcular los parámetros de operación de la máquina o equipo que permitan la obtención del producto cerámico especificado con la calidad requerida y optimizando los recursos disponibles.
- Determinar los procedimientos de preparación de materiales máquinas y medios de control
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento, los criterios para su reparación o sustitución y proponer un programa de actuaciones de automantenimiento de primer nivel.

CE3.2 Comparar diferentes tecnologías empleadas en el conformado o en el secado de productos cerámicos, en función de su capacidad de producción y de

automatización, de las variables de operación, las características de los productos de entrada y de salida y los criterios económicos de operación e inversión.

CE3.3 Caracterizar las máquinas y los equipos empleados en el conformado y secado de productos cerámicos, mediante las características, parámetros y propiedades precisas en cada caso, y empleando la terminología y las unidades apropiadas.

C4: Organizar y supervisar trabajos de conformado y secado de productos cerámicos.

CE4.1 En un caso práctico de conformado y secado de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información de proceso en instalaciones industriales:

- Identificar los objetivos de la operación, los medios necesarios y los recursos humanos adecuados.
- Elaborar órdenes de puesta a punto de máquinas e instalaciones.
- Realizar el ajuste de los parámetros de proceso a las condiciones establecidas en equipos como prensas, extrusoras, instalaciones de colado y secaderos.
- Identificar la documentación necesaria del proceso de puesta a punto de máquinas, equipos e instalaciones.
- Realizar los informes requeridos en la preparación y puesta a punto de máquinas e instalaciones.

CE4.2 En un caso práctico de conformado y secado de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información de proceso en instalaciones industriales:

- Elaborar las órdenes necesarias para la puesta en marcha de la producción.
- Identificar la documentación del proceso necesaria.
- Realizar los informes requeridos en la puesta en marcha de la producción

C5: Analizar los procedimientos de tratamiento, eliminación o reciclaje de residuos, efluentes y emisiones industriales, empleados en la sección de conformado–secado de las empresas de fabricación de productos cerámicos.

CE5.1 Interpretar la normativa medioambiental aplicable a las industrias de fabricación de productos cerámicos conformados.

CE5.2 Describir los principales residuos, efluentes y emisiones generados en las operaciones de conformado y secado.

CE5.3 Describir las principales normas medioambientales sobre residuos, efluentes y emisiones generados en las operaciones de conformado y secado.

CE5.4 En un caso práctico de conformado y secado de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información técnica de proceso:

- Identificar y describir los residuos generados.
- Indicar las técnicas de tratamientos de residuos más apropiadas.
- Describir los principales medios empleados para la separación y el reciclado de residuos.

C6: Analizar las condiciones de seguridad necesarias para el desarrollo de las operaciones de prensado y secado de productos cerámicos.

CE6.1 Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad y toxicidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas y equipos empleados en las operaciones de conformado y secado.

CE6.2 Interpretar la normativa de seguridad aplicable a las industrias de fabricación de productos cerámicos conformados.

CE6.3 Analizar los elementos de seguridad de las máquinas, equipos e instalaciones empleados en el conformado y secado de productos cerámicos, así como los medios de protección e indumentaria que se deben emplear.

CE6.4 Establecer las medidas de seguridad y precauciones que se tengan que adoptar en función de las normas o instrucciones específicas aplicables a las operaciones de conformado y secado.

CE6.5 Describir las condiciones de seguridad en las operaciones de preparación de las máquinas y equipos, y automantenimiento de primer nivel.

CE6.6 En un supuesto de conformado y secado de un determinado producto cerámico, conocidas las instalaciones y equipos necesarios:

- Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas.
- Deducir el nivel de riesgo de los distintos puestos de trabajo, estableciendo los índices de peligrosidad.
- Ordenar y distribuir los puestos de trabajo adecuadamente, aplicando criterios de seguridad.
- Establecer los medios e instalaciones necesarias, como protecciones personales, protecciones en máquina, detectores o medios de extinción, para mantener un adecuado nivel de seguridad.

## Contenidos

### 1. Gestión de las operaciones y procesos de conformado de productos cerámicos en semiseco: prensado.

- Operaciones de proceso: Técnicas de conformado de productos cerámicos.
- El conformado en semiseco.
  - El prensado isostático.
  - El prensado uniaxial.
- Variables de proceso de la operación de prensado.
  - Variables del polvo atomizado.
  - Variables de la prensa.
  - Variables del producto de salida.
- Prensas hidráulicas.
  - Descripción de los componentes de las prensas.
  - Grupo de prensado.
  - Equipo de alimentación.
  - Equipo de extracción.
  - Moldes para prensado.
  - Circuito hidráulico.
  - Panel de control.
  - Componentes auxiliares de las prensas.
- Instalaciones de prensado.
  - La decoración en prensas.
  - Instalaciones de almacenamiento y alimentación de polvo atomizado.
- Sistemas de gestión y control de instalaciones y operaciones de conformado por prensado.
- Puesta a punto de las instalaciones de prensado.
- Puesta en marcha de la producción. Secuencia de operaciones.
- Operaciones de automantenimiento en los equipos de prensado.
- Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de prensado.
- Defectos y no conformidades en productos cerámicos atribuibles al prensado.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidades.
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención.
- Información y documentación de de organización de la operación de prensado.
  - La estructura documental del proceso.

- Organización de flujos de información en los procesos de conformado por prensado.
- Documentación. Sistemas de procesado, tratamiento y archivo informático de la información.
- Balances de masa.
- Optimización de la producción.

## **2. Gestión de las operaciones y procesos de conformado de productos cerámicos en estado plástico: calibrado, extrusión y prensado en húmedo.**

- Técnicas de conformado en estado plástico.
  - Principales características técnicas y productos obtenidos.
- Variables de proceso de las operaciones de conformado en estado plástico operación de prensado.
  - Variables de la masa plástica.
  - Variables de la máquina.
  - Variables del producto de salida.
- Equipos de conformado en estado plástico.
  - Extrusoras.
  - Calibradoras.
  - Prensas.
- Instalaciones industriales en plantas de conformado en estado plástico.
- Sistemas de gestión y control de instalaciones y operaciones de conformado en estado plástico.
- Puesta a punto de las instalaciones de conformado en estado plástico.
- Puesta en marcha de la producción. Secuencia de operaciones.
- Operaciones de automantenimiento en los equipos de conformado en estado plástico.
- Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de conformado en estado plástico.
- Defectos y no conformidades en productos cerámicos atribuibles al conformado en estado plástico.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidades.
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención.
- Información y documentación de organización de las operaciones de conformado en estado plástico.
  - La estructura documental del proceso.
  - Organización de flujos de información en los procesos de conformado en estado plástico.
  - Documentación. Sistemas de procesado, tratamiento y archivo informático de la información.
- Balances de masa.
- Optimización de la producción.

## **3. Gestión de las operaciones y procesos de conformado de productos cerámicos por colado.**

- Técnicas de colado.
  - Colado hueco.
  - Colado macizo.
- Variables de proceso de las operaciones de colado.
  - Variables de la barbotina.
  - Variables de los moldes.
  - Variables del producto de salida.
- Líneas e instalaciones de colado industrial.
  - Colado manual y semiautomático.



- Colado automático.
- Instalaciones industriales de colado automático.
- El colado a presión.
- Sistemas de gestión y control de instalaciones y operaciones de colado
- Puesta a punto de las instalaciones de colado automático.
- Puesta en marcha de la producción. Secuencia de operaciones.
- Operaciones de automantenimiento en los equipos de colado.
- Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de conformado mediante colado.
- Defectos y no conformidades en productos cerámicos atribuibles al colado.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidades.
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención.
- Información y documentación de organización de las operaciones de colado.
  - La estructura documental del proceso.
  - Organización de flujos de información en los procesos de colado.
  - Documentación. Sistemas de procesado, tratamiento y archivo informático de la información.
- Balances de masa.
- Optimización de la producción.

#### **4. Gestión de las operaciones y procesos de secado de productos cerámicos conformados.**

- Mecanismo de secado de los productos cerámicos.
  - Etapas de secado.
  - El ciclo de secado.
  - Variables de proceso e la operación de secado.
- Equipos e instalaciones industriales de secado.
  - Clasificación de secaderos industriales.
  - Descripción de secaderos y principios de funcionamiento.
- Sistemas de gestión y control de instalaciones y operaciones de secado.
- Puesta a punto de las instalaciones de secado.
- Puesta en marcha de la producción. Secuencia de operaciones.
- Operaciones de automantenimiento en las instalaciones de secado de productos cerámicos.
- Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de secado.
- Defectos y no conformidades en productos cerámicos atribuibles al secado.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidades.
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención.
- Información y documentación de organización de las operaciones de secado.
  - La estructura documental del proceso.
  - Organización de flujos de información en los procesos de secado.
  - Documentación. Sistemas de procesado, tratamiento y archivo informático de la información.
- Balances de masa y energéticos.
- Optimización de la producción.

#### **5. Gestión de residuos, efluentes y emisiones en el conformado y secado de productos cerámicos.**

- Normativa medioambiental aplicable a la fabricación de productos cerámicos.
- Descripción y caracterización de residuos, efluentes y emisiones en las operaciones de conformado y de secado.
- Equipos e instalaciones para el tratamiento de residuos, efluentes, humos y otras emisiones empleados en las operaciones de conformado y de secado.

## UNIDAD FORMATIVA 2

**Denominación:** ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LAS OPERACIONES DE ESMALTADO – DECORACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS.

**Código:** UF1721

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referente a la operación básica de esmaltado – decoración.

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las operaciones de esmaltado y decoración de productos cerámicos, relacionando los materiales de entrada y de salida, las variables de proceso, los medios de fabricación y los procedimientos de operación, con las características y propiedades de los productos obtenidos.

CE1.1 En un caso práctico de esmaltado y decoración de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información técnica de las operaciones:

- Identificar las técnicas de esmaltado empleadas, asociándolas al tipo de producto fabricado y a sus características técnicas y estéticas.
- Identificar las técnicas de decoración empleadas, asociándolas al tipo de producto fabricado y a sus características técnicas y estéticas.
- Relacionar las características técnicas de los engobes, esmaltes y tintas utilizadas con las técnicas empleadas para su aplicación.
- Identificar las variables de operación y su influencia en la calidad del producto cerámico obtenido, y en el desarrollo del proceso.

CE1.2 En un producto cerámico debidamente caracterizado mediante información técnica, y un programa de fabricación:

- Indicar las diferentes técnicas posibles para las operaciones de esmaltado y decoración y seleccionar las más adecuadas.
- Indicar las principales características de los engobes, esmaltes y tintas empleadas.
- Señalar las principales variables de las operaciones de esmaltado y decoración y hacer una estimación de sus valores para cada una de las técnicas empleadas.
- Deducir las características tecnológicas más importantes de los equipos de esmaltado y decoración necesarios.

CE1.3 Identificar las principales características y propiedades de los engobes, esmaltes y tintas empleados en el esmaltado y decoración de productos cerámicos, empleando la terminología y las unidades apropiadas.

CE1.4 Interpretar el comportamiento de los engobes, esmaltes y tintas en las operaciones de esmaltado y decoración en función de las características de los materiales y los principios físicos y químicos que intervienen en estas operaciones.

CE1.5 Reconocer y describir los principales defectos asociados a las características de los engobes, esmaltes y tintas y a las etapas de esmaltado y decoración, valorarlos teniendo en cuenta su posible coste económico y su incidencia en el proceso de fabricación, señalar las causas más probables y proponer métodos para su control y minimización o eliminación.

CE1.6 Explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte, y manipulación de los engobes, esmaltes, tintas y productos cerámicos esmaltados y decorados en las operaciones de esmaltado y decoración de productos cerámicos.

C2: Determinar la información de proceso necesaria para llevar a cabo las operaciones de esmaltado y decoración de productos cerámicos a partir del análisis de la información técnica del producto y de las instrucciones generales de fabricación.

CE2.1 En un caso práctico en el que se da la información técnica de un producto cerámico esmaltado y decorado y de los medios disponibles y una propuesta de programa de fabricación:

- Identificar las operaciones de fabricación necesarias, reflejando la secuencia de etapas y el producto de entrada y salida en cada una de ellas.
- Determinar las instalaciones, máquinas y equipos que se precisan en cada operación.
- Identificar las operaciones y tareas, como la preparación y regulación de máquinas y equipos, preparación de materiales, conducción y control de máquinas, realización de operaciones manuales y de automantenimiento, necesarias en las etapas de esmaltado y decoración.
- Indicar los procedimientos para realizar cada operación.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 En un caso práctico en el que se da la información técnica de un producto esmaltado y decorado y de los medios disponibles y una propuesta de programa de fabricación:

- Determinar los recursos humanos necesarios, los aspectos generales de su cualificación y las necesidades básicas de formación en el ámbito de las tareas descritas.
- Elaborar una hoja de instrucciones para una operación de esaltado – decoración indicando: tareas y movimiento; útiles y herramientas; parámetros de regulación o control; tiempos de fabricación.
- Establecer el flujo de información relacionado con las operaciones caracterizadas.

CE2.3 Determinar, mediante la realización de cálculos y/o el uso de tablas y gráficos, parámetros de las operaciones de esmaltado y decoración y sus tolerancias.

CE2.4 En un caso práctico de fabricación de productos cerámicos conformados, debidamente caracterizado por información del proceso describir los procedimientos de gestión documental empleados en las etapas de esmaltado y decoración como los procedimientos de conservación, actualización y acceso a la documentación del proceso.

C3: Analizar los medios necesarios para el esmaltado y decoración de productos cerámicos, relacionándolos con los materiales empleados y con los productos obtenidos.

CE3.1 A partir de la información técnica que caracteriza una máquina o equipo utilizado en el esmaltado y decoración de productos cerámicos, como esquemas, características o instrucciones del fabricante, y a partir también de las características de los productos de entrada y de salida:

- Describir la secuencia de operaciones necesaria para su puesta a punto y ajuste a las condiciones de trabajo.
- Identificar los componentes y dispositivos de la máquina o equipos en los esquemas y planos de instalación, explicando su funcionamiento y las consecuencias derivadas de posibles anomalías.
- Describir los mecanismos de regulación y control y relacionarlos con las variables del proceso y las características del producto cerámico obtenido.

- Calcular los parámetros de operación de la máquina o equipo que permitan la obtención del producto cerámico especificado con la calidad requerida y optimizando los recursos disponibles.
- Determinar los procedimientos de preparación de materiales máquinas y medios de control
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento, los criterios para su reparación o sustitución y proponer un programa de actuaciones de automantenimiento de primer nivel.

CE3.2 Comparar las diferentes tecnologías empleadas en el esmaltado y decoración de productos cerámicos, en función de su capacidad de producción y de automatización, de las variables de operación, las características de los productos de entrada y de salida y los criterios económicos de operación e inversión.

CE3.3 Caracterizar las máquinas y los equipos empleados en el esmaltado y decoración de productos cerámicos, mediante las características, parámetros y propiedades precisas en cada caso, y empleando la terminología y las unidades apropiadas.

C4: Organizar y supervisar trabajos de esmaltado y decoración de productos cerámicos.

CE4.1 En un caso práctico de esmaltado y decoración de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información de proceso en instalaciones industriales:

- Identificar los objetivos de la operación, los medios necesarios y los recursos humanos adecuados.
- Elaborar órdenes de puesta a punto de máquinas e instalaciones.
- Realizar el ajuste de los parámetros de proceso a las condiciones establecidas en los equipos de las líneas de esmaltado automático.
- Identificar la documentación necesaria del proceso de puesta a punto de máquinas, equipos e instalaciones.
- Realizar los informes requeridos en la preparación y puesta a punto de máquinas e instalaciones.

CE4.2 En un caso práctico de esmaltado y decoración de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información de proceso en instalaciones industriales:

- Elaborar las órdenes necesarias para la puesta en marcha de la producción.
- Identificar la documentación del proceso necesaria.
- Realizar los informes requeridos en la puesta en marcha de la producción

C5: Analizar los procedimientos de tratamiento, eliminación o reciclaje de residuos, efluentes y emisiones industriales, empleados en la sección de esmaltado–decoración de las empresas de fabricación de productos cerámicos.

CE5.1 Interpretar la normativa medioambiental aplicable a las industrias de fabricación de productos cerámicos conformados.

CE5.2 Describir los principales residuos, efluentes y emisiones generados en las operaciones de esmaltado y decoración.

CE5.3 Describir las principales normas medioambientales sobre residuos, efluentes y emisiones generados en las operaciones de esmaltado y decoración.

CE5.4 En de un caso práctico de esmaltado y decoración de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información técnica de proceso:

- Identificar y describir los residuos generados.
- Indicar las técnicas de tratamientos de residuos más apropiadas.
- Describir los principales medios empleados para la separación y el reciclado de residuos.

C6: Analizar las condiciones de seguridad necesarias para el desarrollo de las operaciones de esmaltado y decoración de productos cerámicos.

CE6.1 Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad y toxicidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas y equipos empleados en las operaciones de esmaltado y decoración.

CE6.2 Interpretar la normativa de seguridad aplicable a las industrias de fabricación de productos cerámicos conformados.

CE6.3 Analizar los elementos de seguridad de las máquinas, equipos e instalaciones empleados en el esmaltado y decoración de productos cerámicos, así como los medios de protección e indumentaria que se deben emplear.

CE6.4 Establecer las medidas de seguridad y precauciones que se tengan que adoptar en función de las normas o instrucciones específicas aplicables a las operaciones de esmaltado y decoración.

CE6.5 Describir las condiciones de seguridad en las operaciones de preparación de las máquinas y equipos, y automantenimiento de primer nivel.

CE6.6 En un supuesto de esmaltado y decoración de un determinado producto cerámico, conocidas las instalaciones y equipos necesarios:

- Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de las instalaciones y máquinas.
- Deducir el nivel de riesgo de los distintos puestos de trabajo, estableciendo los índices de peligrosidad.
- Ordenar y distribuir los puestos de trabajo adecuadamente, aplicando criterios de seguridad.
- Establecer los medios e instalaciones necesarias, como protecciones personales, protecciones en máquina, detectores o medios de extinción, para mantener un adecuado nivel de seguridad.

## Contenidos

### 1. Características y propiedades de engobes, esmaltes y tintas.

- Propiedades en suspensión.
  - Densidad.
  - Comportamiento reológico.
  - Estabilidad de suspensiones.
- Acondicionamiento de suspensiones.
  - Ajuste de la densidad.
  - Ajuste de los parámetros reológicos.
  - Aditivos empleados.

### 2. Gestión de las operaciones de esmaltado de productos cerámicos.

- Operaciones de proceso: Técnicas de esmaltado de productos cerámicos.
- Aplicaciones de esmaltes en vía húmeda.
  - Esmaltado por inmersión.
  - Esmaltado por cortina.
  - Esmaltado por pulverización.
  - Esmaltado a rodillo.
- Aplicaciones de esmaltes en vía seca.
- Variables de proceso de la operación de esmaltado.
  - Variables de la suspensión.
  - Variables del equipo de aplicación.
  - Variables del producto de salida.
- La línea de esmaltado automático.
  - Principales componentes de una línea de esmaltado.
  - Máquinas y equipos de aplicación automática de esmaltes.
  - Instalaciones auxiliares.
- Sistemas de gestión y control de instalaciones y operaciones de esmaltado.

- Puesta a punto de los equipos de esmaltado.
- Operaciones de automantenimiento en los equipos de esmaltado de productos cerámicos.
- Puesta en marcha de la producción. Secuencia de operaciones.
- Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de esmaltado.
- Información y documentación de de organización de la operación de esmaltado.
  - La estructura documental del proceso.
  - Organización de flujos de información en los procesos de esmaltado.
  - Documentación. Sistemas de procesado, tratamiento y archivo informático de la información.
- Balances de masa.
- Optimización de la producción.
- Gestión de residuos, efluentes y emisiones en el esmaltado de productos cerámicos.
  - Normativa medioambiental aplicable.
  - Descripción y caracterización de residuos, efluentes y emisiones generados en las operaciones de esmaltado.
  - Equipos e instalaciones para el tratamiento de residuos, efluentes, humos y otras emisiones empleados en las operaciones de esmaltado.

### 3. Gestión de las operaciones de decoración de productos cerámicos.

- Operaciones de proceso: Técnicas de decoración de productos cerámicos.
  - Decoración a pincel.
  - Decoración con calcomanía
  - Decoración a aerógrafo
  - Decoración serigráfica
  - Decoración mediante huecograbado.
  - Decoración mediante flexografía.
  - Decoración por inyección de tintas.
- Variables de proceso de la operación de decoración.
  - Variables de la tinta.
  - Variables del equipo de aplicación.
  - Variables del producto de salida.
- Las instalaciones de decoración automática de decoración.
  - Máquinas y equipos de decoración.
  - Instalaciones auxiliares.
- Sistemas de gestión y control de instalaciones y operaciones de decoración.
- Puesta a punto de los equipos de decoración.
- Operaciones de automantenimiento en los equipos de decoración de productos cerámicos.
- Puesta en marcha de la producción. Secuencia de operaciones.
- Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de decoración.
- Información y documentación de de organización de la operación de esmaltado.
  - La estructura documental del proceso.
  - Organización de flujos de información en los procesos de esmaltado.
  - Documentación. Sistemas de procesado, tratamiento y archivo informático de la información.
- Balances de masa.
- Optimización de la producción.
- Gestión de residuos, efluentes y emisiones en la decoración de productos cerámicos.

- Normativa medioambiental aplicable.
- Descripción y caracterización de residuos, efluentes y emisiones generados en las operaciones de decoración de productos cerámicos.
- Equipos e instalaciones para el tratamiento de residuos, efluentes, humos y otras emisiones empleados en las operaciones de decoración de productos cerámicos.

#### 4. Identificación de defectos y no conformidades en las operaciones de esmaltado y decoración.

- No conformidades en los procesos de esmaltado y decoración.
  - Identificación y valoración de defectos de esmaltado y decoración.
- Defectos y no conformidades atribuibles a las características, acondicionamiento y preparación de los engobes, esmaltes y tintas.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidad
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención:
- Defectos y no conformidades atribuibles a las operaciones de aplicación de los engobes, esmaltes y tintas.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidades.
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención:

### UNIDAD FORMATIVA 3

**Denominación:** ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LAS OPERACIONES DE COCCIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS.

**Código:** UF1722

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3 en lo referente a la operación básica de cocción.

#### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las operaciones de cocción de productos cerámicos, relacionando los materiales de entrada y de salida, las variables de proceso, los medios de fabricación y los procedimientos de operación, con las características y propiedades de los productos obtenidos.

CE1.1 En un caso práctico de cocción de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información técnica de las operaciones:

- Identificar las técnicas de cocción empleadas, asociándolas al tipo de producto fabricado y a sus características técnicas y estéticas.
- Identificar las variables de operación y su influencia en la calidad del producto cerámico obtenido, y en el desarrollo del proceso.

CE1.2 En un producto cerámico debidamente caracterizado mediante información técnica, y un programa de fabricación:

- Indicar las diferentes técnicas posibles para las operaciones de cocción y seleccionar las más adecuadas.
- Indicar las principales características de los productos de entrada y de salida de la operación de cocción.
- Señalar las principales variables de proceso y hacer una estimación de sus valores.
- Deducir las características tecnológicas más importantes de los hornos.

CE1.3 Interpretar el comportamiento de los materiales cerámicos (soportes, esmaltes y decoraciones) en la operación de cocción en función de las características de los materiales y de los principios físicos y químicos que intervienen en la cocción.

CE1.4 Reconocer y describir los principales defectos asociados a las características de los engobes, esmaltes y tintas y a las etapas de esmaltado y decoración, valorarlos teniendo en cuenta su posible coste económico y su incidencia en el proceso de fabricación, señalar las causas más probables y proponer métodos para su control y minimización o eliminación.

CE1.5 Explicar los aspectos más relevantes de las condiciones de almacenamiento, transporte, y manipulación de los productos cerámicos en la operación de cocción.

CE1.6 A partir de información técnica sobre los medios empleados y los productos de entrada y salida de la etapa de cocción.

- Realizar balances másicos y energéticos.
- Relacionar mediante cálculos, tablas o gráficos las características de los productos de entrada y/o salida con parámetros de operación.

C2: Determinar la información de proceso necesaria para llevar a cabo la cocción de productos cerámicos a partir del análisis de la información técnica del producto y de las instrucciones generales de fabricación.

CE2.1 En un caso práctico en el que se da la información técnica de un producto cerámico y de los medios disponibles y una propuesta de programa de cocción:

- Determinar las instalaciones, máquinas y equipos que se precisan para la operación de cocción.
- Identificar las operaciones y tareas, como la preparación, regulación y conducción de hornos, y para la realización de las operaciones manuales y de automantenimiento, necesarias en la etapa de cocción.
- Indicar los procedimientos para realizar cada operación.
- Indicar los principales elementos de las instalaciones y equipos objeto de revisión y automantenimiento y los criterios para su reparación o sustitución.

CE2.2 En un caso práctico en el que se da la información técnica de un producto cerámico y de los medios disponibles y una propuesta de programa de cocción:

- Determinar los recursos humanos necesarios, los aspectos generales de su cualificación y las necesidades básicas de formación en el ámbito de las tareas descritas.
- Elaborar una hoja de instrucciones para una operación de cocción indicando: tareas y movimiento; útiles y herramientas; parámetros de regulación o control; tiempos de fabricación.
- Establecer el flujo de información relacionado con las operaciones caracterizadas.

CE2.3 Establecer programas de cocción de productos cerámicos a partir de la información técnica sobre las materias primas utilizadas, composición de la pasta y del esmalte, características técnicas del producto final y de los medios de producción disponibles en cada caso

CE2.4 Determinar, mediante la realización de cálculos y/o el uso de tablas y gráficos, parámetros de la cocción y sus tolerancias.

CE2.5 En un caso práctico de fabricación de productos cerámicos conformados, debidamente caracterizado por información del proceso, describir los procedimientos de gestión documental empleados en la etapa de cocción, como los procedimientos de conservación, actualización y acceso a la documentación del proceso.



C3: Analizar los medios necesarios para la cocción de productos cerámicos, relacionándolos con los materiales empleados y con los productos obtenidos.

CE3.1 A partir de la información técnica que caracteriza un horno empleado en la cocción de productos cerámicos, como esquemas, características o instrucciones del fabricante, y a partir también de las características de los productos de entrada y de salida:

- Describir la secuencia de operaciones necesaria para su puesta a punto y ajuste a las condiciones de trabajo.
- Identificar los componentes y dispositivos del horno, explicando su funcionamiento y las consecuencias derivadas de posibles anomalías.
- Describir los mecanismos de regulación y control del horno y relacionarlos con las variables del proceso y las características del producto cerámico obtenido.
- Calcular los parámetros de operación horno que permitan la obtención del producto cerámico especificado con la calidad requerida y optimizando los recursos disponibles.
- Indicar los principales elementos del horno e instalaciones objeto de revisión y automantenimiento, los criterios para su reparación o sustitución y proponer un programa de actuaciones de automantenimiento de primer nivel.

CE3.2 Comparar las diferentes tecnologías empleadas en la cocción de productos cerámicos, en función de su capacidad de producción y de automatización, de las variables de operación, las características de los productos de entrada y de salida y los criterios económicos de operación e inversión.

C4: Organizar y supervisar trabajos de cocción de productos cerámicos.

CE4.1 En un caso práctico de cocción de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información de proceso en instalaciones industriales:

- Identificar los objetivos de la operación, los medios necesarios y los recursos humanos adecuados.
- Elaborar órdenes de puesta a punto de máquinas e instalaciones.
- Realizar el ajuste de los parámetros de proceso a las condiciones establecidas.
- Identificar la documentación necesaria del proceso de puesta a punto de las instalaciones de cocción.
- Realizar los informes requeridos en la preparación y puesta a punto de máquinas e instalaciones.

CE4.2 En un caso práctico de cocción de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información de proceso en instalaciones industriales:

- Elaborar las órdenes necesarias para la puesta en marcha de la producción.
- Identificar la documentación del proceso necesaria.
- Realizar los informes requeridos en la puesta en marcha de la producción

C5: Analizar los procedimientos de tratamiento, eliminación o reciclaje de residuos, efluentes y emisiones industriales, empleados en la sección de cocción de las empresas de fabricación de productos cerámicos.

CE5.1 Interpretar la normativa medioambiental aplicable a las industrias de fabricación de productos cerámicos conformados.

CE5.2 Describir los principales residuos, efluentes y emisiones generados en la operación de cocción.

CE5.3 Describir las principales normas medioambientales sobre residuos, efluentes y emisiones generados en la operación de cocción.

CE5.4 En de un caso práctico de cocción de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información técnica de proceso:

- Identificar y describir los residuos generados.
- Indicar las técnicas de tratamientos de residuos más apropiadas.
- Describir los principales medios empleados para la separación y el reciclado de residuos.

C6: Analizar las condiciones de seguridad necesarias para el desarrollo de la operación de cocción de productos cerámicos.

CE6.1 Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad y toxicidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas y equipos empleados en la operación de cocción.

CE6.2 Interpretar la normativa de seguridad aplicable a las industrias de fabricación de productos cerámicos conformados.

CE6.3 Analizar los elementos de seguridad de las máquinas, equipos e instalaciones empleados en la cocción de productos cerámicos, así como los medios de protección e indumentaria que se deben emplear.

CE6.4 Establecer las medidas de seguridad y precauciones que se tengan que adoptar en función de las normas o instrucciones específicas aplicables a la cocción de productos cerámicos.

CE6.5 Describir las condiciones de seguridad en las operaciones de preparación de hornos, y automantenimiento de primer nivel.

CE6.6 En un supuesto de cocción de un determinado producto cerámico, conocidas las instalaciones y equipos necesarios:

- Identificar los riesgos y condiciones de seguridad de los hornos.
- Deducir el nivel de riesgo de los distintos puestos de trabajo, estableciendo los índices de peligrosidad.
- Ordenar y distribuir los puestos de trabajo adecuadamente, aplicando criterios de seguridad.
- Establecer los medios e instalaciones necesarias, como protecciones personales, protecciones en máquina, detectores o medios de extinción, para mantener un adecuado nivel de seguridad.

## Contenidos

### 1. Comportamiento de materiales ante la acción del calor.

- Comportamiento de las materias primas plásticas.
- Comportamiento de las materias primas no plásticas.
- Principales reacciones y transformaciones del soporte y de los esmaltes durante la cocción.
  - Densificación.
  - Sinterización.
  - Formación de fase vítrea.
  - Piroplasticidad.

### 2. Gestión de las operaciones de cocción de productos cerámicos.

- Técnicas de cocción de productos cerámicos.
- Variables de proceso de la operación de cocción.
  - Variables del producto de entrada.
  - Variables del horno.
  - Variables del producto de salida.
- Ciclo de cocción.
  - Factores limitantes de un ciclo de cocción.
  - Etapas de los ciclos de cocción.

- Relación entre ciclos de cocción, productos obtenidos y tecnologías empleadas.
- Hornos.
  - Criterios de clasificación de hornos cerámicos.
  - Transporte de calor en los hornos cerámicos: la cocción rápida.
  - Instalaciones de almacenamiento y de alimentación de hornos.
- Sistemas de gestión y control de instalaciones y operaciones de cocción.
- Puesta a punto de las instalaciones de cocción.
- Puesta en marcha de la producción. Secuencia de operaciones.
- Operaciones de automantenimiento en las instalaciones de cocción.
- Identificación de riesgos y condiciones de seguridad de las operaciones de cocción.
- Información y documentación de organización de la operación de cocción.
  - La estructura documental del proceso.
  - Organización de flujos de información en el proceso de cocción.
  - Documentación. Sistemas de procesado, tratamiento y archivo informático de la información.
- Balances de masa y de energía.
- Optimización de la producción.

### **3. Identificación de defectos y no conformidades de cocción.**

- No conformidades en el proceso de cocción.
  - Identificación y valoración de defectos de cocción.
- Defectos y no conformidades atribuibles a las materias primas.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidad
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención:
- Defectos y no conformidades atribuibles a las composiciones de pastas y esmaltes.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidades.
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención:
- Defectos y no conformidades atribuibles a la operación de cocción.
  - Identificación y valoración de defectos y no conformidades.
  - Identificación de las causas de los defectos y no conformidades y propuesta de medidas para su corrección y prevención:

### **4. Gestión de residuos, efluentes y emisiones en la cocción.**

- Normativa medioambiental aplicable a la fabricación de productos cerámicos.
- Descripción y caracterización de residuos, efluentes y emisiones en la cocción de productos cerámicos.
- Equipos e instalaciones para el tratamiento de residuos, efluentes, humos y otras emisiones empleados en la cocción de productos cerámicos.

### **Orientaciones metodológicas**

Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.  
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:** FIABILIDAD Y SISTEMAS DE CONTROL EN LA FABRICACIÓN DE PASTAS Y DE PRODUCTOS CERÁMICOS CONFORMADOS

**Código:** MF0668\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0668\_3 Controlar los procesos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

**Duración:** 70 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar métodos para el control de la producción y de los medios de fabricación en industrias de fabricación de pastas cerámicas.

CE1.1 En un caso práctico de una etapa del proceso de fabricación de pastas cerámicas debidamente caracterizada por la información del proceso y los requisitos de calidad en el producto:

- Determinar los requisitos básicos y las características de tipo general de los suministros y los procedimientos para su control, como el muestreo, equipos de ensayo, modo de operar, criterios de aceptación o rechazo, registro de resultados y frecuencia de ensayos.
- Elaborar un plan de control indicando los parámetros que deben ser controlados y los puntos de control, sus nominales y tolerancias, la frecuencia de los controles, los equipos o instrumentos de inspección necesarios y los documentos para su registro.
- Indicar los principales defectos atribuibles a la pasta que pueden presentarse en los productos acabados, señalar las causas más probables y proponer vías de solución a corto y/o medio plazo.
- Describir las principales situaciones irregulares que puedan producirse, indicar sus causas más probables y describir las actuaciones que deberían seguirse y las posibles acciones preventivas.
- Explicar la repercusión que tiene sobre la producción y la calidad la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones.

CE1.2 A partir de listados de datos de control de un proceso de fabricación de pastas cerámicas, debidamente caracterizado por la información técnica del proceso, analizarlos mediante cálculos, tablas y/o representaciones gráficas que permitan detectar posibles desviaciones de las condiciones idóneas de fabricación.

C2: Analizar métodos para el control de la producción y de los medios de fabricación en industrias de fabricación de productos cerámicos conformados.

CE2.1 En un caso práctico de una etapa de proceso de fabricación de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información de proceso y los requisitos de calidad en el producto:

- Determinar los requisitos básicos y las características de tipo general de los suministros y los procedimientos para su control, como el muestreo, equipos de ensayo, modo de operar, criterios de aceptación o rechazo, registro de resultados y frecuencia de ensayos.

- Elaborar un plan de control indicando los parámetros que deben ser controlados, sus nominales y tolerancias, la frecuencia de los controles y los documentos para su registro.
- Indicar los principales defectos que pueden presentarse en los productos acabados, señalar las causas más probables y proponer vías de solución a corto y/o medio plazo.
- Describir las principales situaciones irregulares que puedan producirse, indicar sus causas más probables y describir las actuaciones que deberían seguirse y las posibles acciones preventivas.
- Explicar la repercusión que tiene sobre la producción y la calidad la deficiente preparación y mantenimiento de las máquinas e instalaciones.

CE2.2 A partir de listados de datos de control de un proceso de fabricación de productos cerámicos, debidamente caracterizado por la información técnica del proceso, analizarlos mediante cálculos, tablas y/o representaciones gráficas que permitan detectar posibles desviaciones de las condiciones idóneas de fabricación.

C3: Aplicar técnicas y procedimientos de control de materias primas, semielaborados, pastas y productos cerámicos conformados.

CE3.1 En un caso práctico de control de materias primas, fritas, pigmentos, esmaltes o pastas para la fabricación de productos cerámicos conformados:

- Identificar los parámetros que deben ser controlados y relacionarlos con las técnicas de control empleadas.
- Identificar los equipos, reactivos y materiales necesarios para la realización del control.
- Elaborar las órdenes para la preparación de las muestras, reactivos y equipos necesarios
- Programar las operaciones necesarias.
- Realizar los ensayos de control de materias primas, fritas, pigmentos, esmaltes o pastas para la fabricación de productos cerámicos conformados.
- Identificar y describir las normas de uso, seguridad y almacenamiento de materiales y reactivos y relacionarlas con sus principales características de toxicidad, estabilidad y embalaje.

CE3.2 En un caso práctico de control de productos cerámicos conformados:

- Identificar los parámetros que deben ser controlados y relacionarlos con las técnicas de control empleadas.
- Identificar los equipos, reactivos y materiales necesarios para la realización del control.
- Elaborar las órdenes para la preparación de las muestras, reactivos y equipos necesarios
- Programar las operaciones necesarias.
- Caracterizar los materiales y determinar las propiedades de los productos obtenidos en la fabricación de pastas cerámicas, mediante el empleo de equipos y útiles de laboratorio.
- Identificar y describir las normas de uso, seguridad y almacenamiento de materiales y reactivos y relacionarlas con sus principales características de toxicidad, estabilidad y embalaje.

CE3.3 Programar las operaciones de registro y organización del archivo de datos de control necesarias en la fabricación de pastas y productos cerámicos conformados.

C4: Determinar la fiabilidad de pastas y productos cerámicos conformados, de acuerdo con la normativa de producto relacionado, aplicando los correspondientes procedimientos de ensayo.

CE4.1 Señalar para un determinado producto cerámico las principales propiedades que afectan a su fiabilidad, los procedimientos para su evaluación y, en su caso, la normativa existente concernida.

CE4.2 En un caso práctico de determinación de la fiabilidad de una pasta o de un producto cerámico conformado:

- Identificar la normativa de calidad referente al producto.
- Identificar los requisitos de utilización o, en su caso, de homologación del producto.
- Determinar los ensayos necesarios para evaluar el grado de cumplimiento de los requisitos identificados.
- Operar y, en su caso, poner a punto los instrumentos y equipos necesarios para la realización de los ensayos.
- Analizar y dictaminar los resultados obtenidos.
- Elaborar un informe que refleje los principales aspectos del proceso seguido, como los requisitos, normativa, ensayos, procedimientos, resultados y dictamen.
- Elaborar una propuesta de resolución o de mejora de los problemas detectados.

C5: Analizar las condiciones de seguridad necesarias para el desarrollo de las operaciones de control de materias primas, pastas y productos cerámicos conformados.

CE5.1 Identificar los riesgos y nivel de peligrosidad y toxicidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos y equipos de laboratorio empleados en el control de materias primas, fritas, pigmentos, esmaltes, pastas y productos cerámicos conformados.

CE5.2 Interpretar la normativa de seguridad aplicable a los laboratorios de caracterización y control de materias primas y productos cerámicos.

CE5.3 Analizar los elementos de seguridad de cada equipo e instalación de laboratorio, equipo e instalación, así como los medios de protección e indumentaria que se debe emplear en los procesos y operaciones más significativos.

CE5.4 Establecer las medidas de seguridad y precauciones que se tengan que adoptar en función de las normas o instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.

## Contenidos

### 1. Control de las operaciones y procesos de fabricación de pastas cerámicas

- Caracterización y control de materiales:
  - Técnicas de muestreo.
  - Preparación y puesta a punto de equipos de control.
  - Establecimiento de condiciones de aceptación y rechazo.
  - Técnicas de ensayo.
- Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de recepción y almacenamiento de materias primas.
  - Humedad.
  - Distribución granulométrica.
  - Pérdidas por calcinación.
  - Contenido en carbonatos de las arcillas.
- Principales parámetros que deben ser controlados en las etapas de dosificación, molienda y desleído.
  - Comprobación del caudal de los dosificadores.
  - Distribución granulométrica del producto molido.
  - Parámetros reológicos de barbotinas: viscosidad y comportamiento tixotrópico.
  - Densidad y contenido en sólidos de las barbotinas.

- Control de parámetros de los equipos de molienda.
- Controles en línea.

## 2. Control de las operaciones y procesos de fabricación de productos cerámicos conformados.

- Caracterización y control de materiales:
  - Técnicas de muestreo.
  - Preparación y puesta a punto de equipos de control.
  - Establecimiento de condiciones de aceptación y rechazo.
  - Técnicas de ensayo.
- Control de parámetros en los equipos de conformado.
- Control de parámetros en los equipos de secado.
- Control de parámetros en los equipos automáticos de esmaltado.
- Control de parámetros en los equipos automáticos de decoración.
- Control de parámetros en los equipos de cocción.
- Control de parámetros en los equipos automáticos de tratamientos mecánicos.
- Controles en línea de parámetros de proceso.

## 3. Control de las operaciones y procesos de fabricación de productos cerámicos conformados.

- Principales parámetros que deben ser controlados en la etapa de conformado.
  - Porosidad, compacidad y densidad aparente.
  - Resistencia mecánica en verde.
  - Velocidad de formación de pared para los procesos de colado.
  - Expansión post prensado.
- Principales parámetros que deben ser controlados en la etapa de secado.
  - Porosidad, compacidad y densidad aparente.
  - Resistencia mecánica en seco.
  - Humedad residual.
- Principales parámetros que deben ser controlados en la etapa de esmaltado y decoración.
  - Comportamiento reológico de las suspensiones de engobes, esmaltes y tintas.
  - Peso de esmalte aplicado.
  - Comparación con muestras estándar.
- Principales parámetros que deben ser controlados en la etapa de cocción.
  - Absorción de agua y contracción lineal.
  - Resistencia mecánica en cocido.
  - Índice de deformación pirolástica.

## 4. Determinación de la fiabilidad de pastas cerámicas.

- Concepto de fiabilidad.
- Medida y ensayos de fiabilidad en pastas.
  - Comportamiento reológico de pastas.
  - Compacidad de pastas.
  - Comportamiento en el secado.
  - Comportamiento en la cocción.
- Registro y organización del archivo de datos de control de materias primas y pastas.
  - Procedimientos de codificación y archivo de documentación técnica de ensayos con pastas.
  - Trazabilidad.
  - Conservación de muestras.

## 5. Determinación de la fiabilidad de productos cerámicos conformados.

- Normativa de calidad de productos cerámicos conformados.
  - Normativa general.
  - Normativa de producto.
  - Normativa de ensayo.
  - Medida y pruebas de fiabilidad.
- Registro y organización del archivo de datos de control de productos cerámicos conformados.
  - Procedimientos de codificación y archivo de documentación técnica de ensayos con productos acabados.
  - Trazabilidad.
  - Conservación de muestras.

## 6. Aplicación de las 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.
- Identificación y prevención de los riesgos derivados de las operaciones de control de materiales y productos cerámicos.

### Crterios 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 4

**Denominación:** PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN INDUSTRIAS DE PROCESO

**Código:** MF0664\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0664\_3: Participar en la programación de la producción en industrias de proceso

**Duración:** 60 horas

### Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las técnicas de gestión de almacén y de aprovisionamiento de materiales, identificando la información técnica necesaria, los objetivos y las características de la producción.

CE1.1 Identificar y describir las principales técnicas de gestión de existencias y de almacén, la información requerida en cada caso y las técnicas de previsión de consumos, indicando sus aspectos fundamentales y valorando sus ventajas, inconvenientes y aplicaciones.

CE1.2 Describir los principios básicos de la codificación de productos y de la gestión de inventarios empleados en la gestión de almacén.

CE1.3 En un caso práctico de fabricación de un determinado producto en el que se conoce la información técnica del proceso; la estructura del producto; la información sobre proveedores, como plazos de entrega, lote mínimo y lote



económico; las existencias de materiales; el programa de fabricación y las existencias de material en curso:

- Elaborar calendarios de aprovisionamiento aplicando técnicas de aprovisionamiento por “punto de pedido” y por el modelo de aprovisionamiento periódico.
- Indicar las características generales de los sistemas de codificación y trazabilidad de los materiales.
- Analizar las diferencias en la gestión del aprovisionamiento y proponer ejemplos prácticos de aplicación de cada una de ellas.

CE1.4 En un caso práctico de fabricación de un determinado producto en el que se conoce la información técnica del proceso; la estructura del producto; la información sobre proveedores; las existencias de materiales; el programa de fabricación y las existencias de material en curso:

- Describir las características generales del aprovisionamiento de productos derivado de la gestión de la producción mediante el método “justo a tiempo”.
- Indicar las características generales de los sistemas de codificación y trazabilidad de los materiales y de los productos semielaborados derivado de la gestión de la producción mediante el método “justo a tiempo”.
- Analizar las diferencias en la gestión del aprovisionamiento respecto a técnicas tradicionales y proponer ejemplos prácticos de aplicación del aprovisionamiento de productos en el modelo de gestión “justo a tiempo”.
- Describir la estructura documental necesaria para la gestión de los aprovisionamientos.

C2: Realizar la programación del aprovisionamiento de materiales para la fabricación de un determinado producto, considerando la información de proceso, las necesidades y existencias de materiales y las previsiones de entrega.

CE2.1 Elaborar mediante cálculos, un calendario de aprovisionamiento de materiales con un horizonte de un mes a partir de un supuesto práctico sencillo de fabricación, caracterizado por información técnica del proceso; estructura del producto; información sobre proveedores, como plazos de entrega, lote mínimo y lote económico; existencias de materiales; programa de fabricación y existencias de material en curso.

CE2.2 En un supuesto práctico de almacenamiento de materias primas necesarias para la fabricación de un determinado producto, debidamente caracterizado por información técnica sobre el material, características del espacio y/o equipos de almacenamiento disponible e información de proceso:

- Determinar las condiciones de transporte del material y los medios y procedimientos para su carga y/o descarga.
- Determinar la forma de almacenamiento adecuada indicando las condiciones de humedad y temperatura de almacenamiento, forma de apilado, protecciones y otras.
- Realizar un croquis que detalle la distribución de los materiales y productos teniendo en cuenta las condiciones de almacenamiento requeridas, el tiempo de permanencia y la facilidad de acceso.
- Describir las actuaciones que se deben realizar ante las incidencias más frecuentes: Fallo en suministros por parte de un proveedor, partida no conforme que se incorpora al proceso, precio oscilante en el mercado de alguna materia prima, y otras.

CE2.3 Resolver casos prácticos de programación del aprovisionamiento de materiales para el proceso de fabricación de un determinado producto, utilizando programas informáticos de gestión de existencias y de la producción.

C3: Realizar la programación de la producción para la fabricación de un determinado producto, considerando la información de proceso, las necesidades y existencias de materiales y las previsiones de entrega.

CE3.1 Identificar y describir las técnicas de programación de la producción más relevantes para la fabricación por lotes, en continuo y tipo taller.

CE3.2 Explicar las diferencias prácticas derivadas de la aplicación de sistemas de gestión de la producción MRP y MRPII.

CE3.3 Describir la estructura documental necesaria para la gestión de los aprovisionamientos.

CE3.4 En un supuesto práctico de fabricación de un determinado producto debidamente caracterizada por la información del proceso, la estructura del producto, los medios disponibles y el plan de fabricación, establecer un programa de producción para una semana que contenga:

- Previsiones de consumo de materiales.
- Calendario de operaciones de preparación de máquinas y materiales necesarios.
- Rutas a seguir por cada producto en función de las transformaciones y procesos a los que se debe someter.
- Producción diaria y capacidad de almacenamiento de productos de entrada, productos en curso y productos acabados.

CE3.5 Resolver casos prácticos de programación de la producción de productos, utilizando programas informáticos de gestión de existencias y de la producción.

C4: Describir, analizar y aplicar técnicas de análisis de métodos y tiempos.

CE4.1 Describir y analizar los fundamentos básicos que sustentan las principales técnicas de análisis de tareas, métodos y tiempos.

CE4.2 Dada una etapa del proceso de fabricación de un determinado producto, suficientemente caracterizada mediante información técnica del proceso, tecnología utilizada y un programa de fabricación:

- Identificar y describir los puestos de trabajo necesarios para el correcto desarrollo de la etapa descrita.
- Describir las principales características de los puestos de trabajo más significativos.
- Describir los aspectos fundamentales de las técnicas de análisis de tareas que pueden emplearse en los puestos de trabajo más significativos.

CE4.3 En un supuesto de fabricación de un determinado producto que incluya varias operaciones manuales con máquinas y/o herramientas convenientemente caracterizadas:

- Calcular los tiempos necesarios para cada operación aplicando las técnicas de análisis idóneas en cada caso.
- Calcular el tiempo total de fabricación considerando los márgenes de tolerancia oportunos.
- Describir las técnicas y procedimientos de control y registro de rendimientos en el trabajo.

## Contenidos

### 1. Gestión de aprovisionamientos y de almacenes en industrias de proceso

- Almacenes:
  - Definición de las unidades máxima y mínima de stock.
- Definición de la estructura de ubicaciones:
  - Atribución de ubicaciones.
  - Condiciones de seguridad en almacenamiento.
  - Liberación de ubicaciones.

- Sistemas tradicionales de gestión de materiales:
  - Sistemas de revisión continua.
  - Sistemas de revisión periódica.
- Sistemas de planificación de necesidades de materiales:
  - Estructura de un sistema de planificación de necesidades de materiales.
- Organización de un almacén de materiales.

## **2. Programación de la producción en industrias de proceso**

- Planes de producción.
  - Métodos: Conceptos de planificación y programación.
  - Sistemas de producción. Determinación de capacidades y cargas de trabajo. Plazos de ejecución.
- Puesta en marcha y control.
  - Técnicas de programación.
  - El sistema "justo a tiempo".
- Aplicaciones informáticas de gestión de materiales y programación de la producción y el mantenimiento.

## **3. Métodos y tiempos de trabajo en industrias de proceso**

- Métodos de análisis de tareas.
  - Estudio de tiempos.
  - Sistemas de tiempos predeterminados.
- Métodos de medida de tiempos y ritmos de trabajo o actividad.
- La mejora de métodos en la preparación de máquinas.

### **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 5**

**Denominación:** GESTIÓN DE LA CALIDAD Y MEDIOAMBIENTAL EN INDUSTRIAS DE PROCESO

**Código:** MF0665\_3

**Nivel de cualificación profesional:** 3

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0665\_3: Participar en la elaboración y mantenimiento de los sistemas de gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso.

**Duración:** 90 horas

### **Capacidades y criterios de evaluación**

- C1: Analizar los aspectos esenciales de los sistemas de gestión de la calidad.
- CE1.1 Identificar y describir los elementos básicos de un sistema de gestión de calidad.
  - CE1.2 Identificar y describir las principales diferencias entre el aseguramiento de la calidad y la excelencia o calidad total y relacionarlos con los sistemas de aseguramiento de la calidad, con la gestión de la calidad total y con los modelos de excelencia.

- CE1.3 Describir el soporte documental y la estructura de los documentos de los sistemas de gestión de calidad.
- CE1.4 Describir los aspectos básicos de los diferentes tipos de auditorías de calidad.
- CE1.5 Describir la estructura de los costes de calidad y analizar la influencia de cada uno de ellos.
- C2: Analizar los aspectos esenciales de los sistemas de gestión medioambiental.
- CE2.1 Identificar y describir los requisitos legales básicos y generales en materia medioambiental.
- CE2.2 Describir los rasgos esenciales básicos de la infraestructura medioambiental en diferentes sectores de fabricación.
- CE2.3 Identificar y describir los elementos básicos de un sistema de gestión medioambiental desarrollado por la normativa vigente.
- CE2.4 Describir los aspectos básicos de las auditorías de los sistemas de gestión medioambiental.
- CE2.5 Describir la estructura de los costes de gestión medioambiental y analizar la influencia de cada uno de ellos.
- C3: Determinar sistemas de gestión y mejora de la calidad y de la gestión medioambiental.
- CE3.1 En un supuesto práctico de proceso de fabricación debidamente caracterizado por la información técnica de producto y del proceso, y por los objetivos de calidad de la empresa:
- Determinar los requisitos básicos y las características de tipo general de los suministros y los procedimientos para su control, como el muestreo, equipos de ensayo, modo de operar, criterios de aceptación o rechazo, registro de resultados y frecuencia de ensayos.
  - Determinar un plan de control del proceso estableciendo: Los puntos de control y las variables o parámetros que se van a controlar.
  - Los procedimientos de inspección para cada punto de control, como son las condiciones y la frecuencia de muestreo, los equipos o instrumentos de inspección necesarios, el modo de operar y el registro de los resultados.
  - La responsabilidad de las decisiones de actuación en cada uno de los casos más probables de desviación de las condiciones idóneas de fabricación.
  - Elaborar para un determinado punto de inspección una ficha de registro de resultados de control.
  - Determinar los tratamientos de los materiales y productos no conformes.
  - Determinar los mecanismos que garanticen el flujo de información.
- CE3.2 En un supuesto práctico de una determinada etapa del proceso de fabricación debidamente caracterizada por la información técnica y por las características de los productos de entrada y de salida:
- Identificar los indicadores de calidad clave para la realización del proceso de autoevaluación.
  - Definir propuestas de medición y evaluación de los indicadores de calidad identificados.
  - Definir las características básicas de la metodología PDCA para la mejora continua y su aplicación al supuesto práctico caracterizado.
- C4: Analizar y aplicar las principales herramientas para la gestión de la calidad.
- CE4.1 Identificar las características que afectan a la calidad o resolver problemas asociados a supuestos prácticos sencillos, aplicando técnicas como:
- Técnicas de análisis de problemas
  - Diagramas causa-efecto.

- Histogramas.
  - Análisis de Pareto.
  - Diagramas de dispersión
  - “Tormenta de ideas”.
- CE4.2 Resolver problemas asociados a supuestos prácticos sencillos de prevención y mejora de productos, aplicando técnicas como:
- Análisis modal de fallos y efectos.
  - Diagrama matricial o “Despliegue de la Función de Calidad” (QFD).
- CE4.3 En un supuesto práctico de recepción de materiales, y conocidas las características del plan de muestreo, como son el tamaño de muestra y el criterio de aceptación, determinar criterios de aceptación o rechazo mediante el análisis de tablas y gráficos de muestreo.
- CE4.4 Describir procedimientos operativos para la determinación de la capacidad de máquinas y procesos:
- Procedimientos de muestreo.
  - Requisitos previos.
  - Establecimiento de tolerancias.
  - Determinación de índices de capacidad.
- CE4.5 En un caso práctico de determinación de capacidad de una máquina o proceso de fabricación, caracterizado por una serie de datos obtenidos, las condiciones de muestreo y las tolerancias establecidas:
- Calcular los índices de capacidad.
  - Representar e interpretar la recta de probabilidad.
  - Explicar cómo afecta el establecimiento de las tolerancias y el centrado y ajuste de la máquina o el proceso a su capacidad.
- CE4.6 En un caso práctico en el que se tienen listados de datos obtenidos de la medida de una característica de calidad o un parámetro de control en la fabricación de un determinado producto:
- Construir un gráfico de control por variables, determinando sus escalas y límites de control.
  - Situar en el gráfico los valores de control obtenidos durante la fabricación del producto e identificar y analizar las posibles situaciones fuera de control, como rachas, tendencias o puntos fuera de control.
  - Elaborar informes de control describiendo y analizando las principales incidencias detectadas.

## Contenidos

### 1. Calidad en industrias de proceso

- Conceptos fundamentales sobre la calidad.
- Sistemas de calidad.

### 2. Aplicación de la normativa sobre calidad y medioambiente en industrias de proceso

- Normalización, certificación y homologación.
- Normativa internacional vigente en gestión de calidad.
- Familia de normas ISO 9000.
- Normativa internacional vigente en gestión medioambiental.
- Planes de calidad.
- Modelos de Excelencia Empresarial.

### 3. Gestión de la calidad en industrias de proceso

- Planificación, organización y control.
- Sistema de gestión de la calidad.
- Certificación de los sistemas de calidad.

- Modelos de excelencia.
- Implantación y desarrollo de un sistema de gestión de calidad:
- Diagnóstico de la situación de partida: indicadores de calidad y autoevaluación.
- Metodología para la elaboración de un manual de calidad.
- Metodología para la identificación, definición y descripción de procesos y sus interrelaciones.
- Metodología de las acciones de mejora continua: El ciclo PDCA. Planificación de auditorías.
- Planes de formación en calidad: Objetivos. Acciones de formación. Seguimiento y evaluación de un plan de formación.
- Costes de calidad: Estructura de costes de calidad. Valoración y obtención de datos de coste.

#### **4. Utilización de herramientas para la gestión de la calidad en industrias de proceso**

- Factores que identifican la calidad.
- Técnicas de prevención de no conformidades y de mejora de la calidad.
- Control estadístico de procesos.
- Fiabilidad.

#### **5. Gestión medioambiental en industrias de proceso**

- Normativa legal vigente. Ejemplos sectoriales.
- Planificación, organización y control de la gestión medioambiental.
- Planes de formación medioambiental.
- Documentación del sistema de gestión medioambiental.
- Planes de emergencia.
- Seguimiento, medición y acciones correctoras.
- Auditoría del Sistema de Gestión Medioambiental.
- Implantación de un sistema de Gestión Medioambiental:
- Metodología para la elaboración de un manual medioambiental.
- Planificación ambiental y redacción de los procedimientos sobre planificación de auditorías.

#### **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 ORGANIZACIÓN DE LA FABRICACIÓN DE PRODUCTOS CERÁMICOS**

**Código:** MP0413

**Duración:** 40 horas

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Participar en la organización de los trabajos de fabricación de pastas cerámicas o de productos cerámicos conformados

CE1.1 Identificar los objetivos de fabricación, los medios necesarios y los recursos humanos adecuados.

CE1.2 Elaborar órdenes de trabajo e instrucciones técnicas para la puesta a punto de máquinas e instalaciones.

CE1.3 Secuenciar las operaciones de puesta a punto y el ajuste de los parámetros de proceso de máquinas y materiales a las condiciones de trabajo establecidas

CE1.4 Identificar y valorar no conformidades y defectos de fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.

CE1.5 Identificar las causas de las no conformidades y proponer acciones para solucionar las no conformidades y los defectos de producción.

CE1.6 Identificar los componentes de los equipos e instalaciones que son objeto de revisión y automantenimiento de primer nivel.

CE1.7 Designar los recursos humanos necesarios en cada etapa de los procesos de fabricación de pastas o de productos cerámicos conformados.

CE1.8 Elaborar y difundir las hojas de instrucciones para una operación determinada del proceso de fabricación indicando las tareas, los útiles y herramientas necesarios, los parámetros de regulación o control y los tiempos de fabricación.

CE1.9 Establecer las medidas de seguridad y protección individual y medioambiental que se tengan que adoptar en función de las normas o instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.

C2: Participar en la supervisión de los trabajos de fabricación de pastas cerámicas o de productos cerámicos conformados

CE2.1 Determinar los requisitos básicos y las características de tipo general de los suministros y los procedimientos para su control

CE2.2 Proponer un plan de control para una determinada operación de proceso

CE2.3 Elaborar órdenes de trabajo para la preparación de las muestras, de los reactivos y de los equipos necesarios para el control del desarrollo de operaciones de proceso.

CE2.4 Realizar la programación de las operaciones para la realización de los ensayos de control del desarrollo de operaciones de proceso

CE2.5 Realizar ensayos de control de materias primas y semielaborados

CE2.6 Registrar los datos de control y colaborar en la organización de su archivo.

C3: Realizar ensayos de fiabilidad de pastas y de productos cerámicos conformados

CE3.1 Colaborar en la identificación e interpretación de la normativa de producto y de ensayo aplicable a los productos cerámicos fabricados por la empresa.

CE3.2 Colaborar en la identificación de los equipos, reactivos y materiales necesarios para la realización de los ensayos de fiabilidad de pastas y de productos cerámicos conformados.

CE3.3 Elaborar órdenes para la preparación de muestras, reactivos y equipos necesarios para los ensayos de fiabilidad de pastas y de productos cerámicos conformados.

CE3.4 Realizar ensayos de fiabilidad de pastas y de productos acabados mediante el empleo de equipos e instalaciones de laboratorio.

CE3.5 Participar en la elaboración de informes de los resultados de los ensayos de fiabilidad.

CE3.6 Cooperar en la realización de las operaciones de registro y de organización del archivo de los datos de los ensayos de fiabilidad.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
M F 0 6 6 6 _ 3 : Organización y gestión de la fabricación de pastas cerámicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
M F 0 6 6 7 _ 3 : Organización y gestión de la fabricación de productos cerámicos conformados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
M F 0 6 6 8 _ 3 : Fiabilidad y sistemas de control en la fabricación de pastas y de productos cerámicos conformados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
M F 0 6 6 4 _ 3 : Programación de la producción en industrias de proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años
M F 0 6 6 5 _ 3 : Gestión de la calidad y medioambiental en industrias de proceso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>	2 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos
Aula polivalente . . . . .	30	50
Laboratorio de ensayos para la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos. . . . .	60	60
Planta de fabricación cerámica*. . . . .	500	500

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Aula polivalente	X	X	X	X	X
Laboratorio de ensayos para la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos	–	–	X	–	X



Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4	M5
Planta de fabricación cerámica	X	X	X	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pizarras para escribir con rotulador</li> <li>- Equipos audiovisuales</li> <li>- Rotafolios</li> <li>- Material de aula</li> <li>- Mesa y silla para formador</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos</li> </ul>
Laboratorio de ensayos para la fabricación de fritas, pigmentos y esmaltes cerámicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Viscosímetro Gallenkamp</li> <li>- Viscosímetros Copa Ford.</li> <li>- Picnómetros para líquidos.</li> <li>- Balanzas electrónicas digitales (1.500 g/0,01g)</li> <li>- Balanzas electrónicas digitales (8.000 g/0,1g)</li> <li>- Vibrobastidor dotado de 2 series de tamices de 200 cm de diámetro de 500 a 45 micras</li> <li>- Tamices acero inox. 10 cm de diámetro 45 micras</li> <li>- Tamices acero inox. 10 cm de diámetro 63 micras</li> <li>- Estufa de secado de 400 litros de capacidad</li> <li>- Secadero microondas.</li> <li>- Reómetro.</li> <li>- Colorímetro o espectrofotómetro óptico de reflexión.</li> <li>- Patines de esmaltado</li> <li>- Galgas para regulación de capa de esmalte</li> <li>- Molinos rápidos de laboratorio.</li> <li>- Jarras de porcelana de 1 l de capacidad para molino rápido, con bolas de alúmina.</li> <li>- Bastidor de molienda de barras paralelas.</li> <li>- Jarras de porcelana de 5 l de capacidad con bolas de alúmina</li> <li>- Cabina de aplicación manual de esmaltes por pulverización.</li> <li>- Prensa de laboratorio para confección de probetas de ensayo.</li> </ul>
Planta de fabricación cerámica*	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Báscula 1.000 Kg</li> <li>- Molino de bolas de 3 m<sup>3</sup></li> <li>- Tamices vibratorios</li> <li>- Balsas de agitación</li> <li>- Bombas de trasiego de barbotinas.</li> <li>- Atomizador de pruebas</li> <li>- Instalación de aire comprimido</li> <li>- Sistema de aspiración y filtración de polvos</li> <li>- Secadero estático de cámara</li> <li>- Carro auxiliar.</li> <li>- Molino de bolas (Volumen útil de 600 litros)</li> <li>- Molino de bolas (100 Kg de carga útil)</li> <li>- Báscula para 50 Kg.</li> <li>- Tamices de control.</li> <li>- Depósitos de material plástico de 700 litros con tapa.</li> <li>- Depósitos de material plástico de 250 litros con tapa.</li> <li>- Depósitos para esmalte con bombas verticales de 1 CV.</li> <li>- Máquina cargadora de azulejos esmaltados.</li> </ul>

Espacio Formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none"><li>- Equipo para el empastado y refinado de tintas cerámicas.</li><li>- Molino de microbolas.</li><li>- Molino coloidal.</li><li>- Molino triturador de fritas.</li><li>- Horno eléctrico tipo mufla de 500 litros para 1.300 °C.</li><li>- Horno eléctrico tipo mufla de 10 litros para 1.300 °C.</li><li>- Crisoles de refractario.</li><li>- Horno de fritar para 1.600 °C</li><li>- Equipo portátil de medida de temperaturas.</li><li>- Micromanómetro digital.</li><li>- Tubo de Pitot</li><li>- Tester de comprobación eléctrica</li><li>- Instalaciones para el almacenamiento de material a granel en pallets</li><li>- Carretilla elevadora.</li><li>- Tanspallet manual</li></ul>

\* 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.