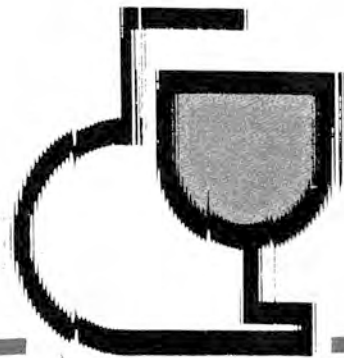


NOTICIAS Y ACTIVIDADES DE LA S.E.C.V.



1^{er} CONGRESO IBEROAMERICANO DE CERAMICA, VIDRIO Y REFRACTARIOS

Torremolinos (Málaga)

7-11 Junio 1982

**Resúmenes de comunicaciones
científicas y técnicas**

Sección:

APROVECHAMIENTO RACIONAL DE LAS FUENTES DE ENERGIA

EL CENTRO DE ESTUDIOS DE LA ENERGIA COMO RESPUESTA A LA CRISIS ENERGETICA

F. Alegría Felices

Jefe del Departamento de Reducción de Consumo
Centro de Estudios de la Energía

Como consecuencia de la manifestación, a finales de 1973, de la crisis energética que aún padecemos, los países industrializados realizaron una exhaustiva revisión de sus políticas energéticas: diversificación de suministros, moderación y optimización del consumo, introducción de tecnologías energéticas más eficientes, desarrollo de nuevas fuentes energéticas. Así surgieron en los países consumidores de energía, organismos nacionales especializados en el tema. A nivel internacional y bajo el patrocinio de la OCDE, se creó en París, en noviembre de 1974, la Agencia Internacional de la Energía (AIE).

El Centro de Estudios de la Energía (CEE), creado a finales de 1974, fue la primera respuesta española a la crisis energética. El CEE es un organismo autónomo adscrito al Ministerio de Industria y Energía con dependencia directa de la Comisaría de la Energía y Recursos Minerales, estando dotado de personalidad jurídica propia y autonomía económica y administrativa para un mejor cumplimiento de sus fines.

En cumplimiento de sus objetivos estatuarios, el CEE realiza las siguientes funciones:

- *Estudia* la evolución de los sectores energéticos de producción y consumo.
- *Asesora* en forma permanente a la Administración en materia de planificación energética.
- *Propone* las medidas precisas para moderar el consumo y mejorar la eficiencia energética.
- *Investiga* el desarrollo de nuevas fuentes de energía, así como el mejor aprovechamiento de los recursos energéticos convencionales.
- *Analiza* las instalaciones industriales sobre el terreno para optimizar su consumo.
- *Demuestra* mediante aplicaciones tipo la viabilidad de procedimientos innovadores de una mayor eficiencia energética.
- *Muestra* a los consumidores y empresas los procedimientos para la mejor utilización de la energía mediante cursos, conferencias y contactos directos por todo el país.
- *Sensibiliza* a la opinión pública por medio de campañas de comunicación sobre la necesidad del ahorro energético.
- *Colabora* ampliamente con las instituciones extranjeras afines y principalmente con la A.I.E.
- *Divulga* mediante publicaciones el resultado de sus investigaciones y estudios.

Para cumplir con sus objetivos, se organiza en los siguientes departamentos técnicos:

- Reducción de consumo.
- Investigación de fuentes alternativas.

- Regulación y desarrollo energético.
- Relaciones internacionales.

Además de contar con una secretaría general de competencia en los asuntos jurídico-administrativos e informativos.

En la actualidad se desarrollan en el CEE los siguientes programas:

— ASISTENCIA TECNICA Y GESTION ENERGETICA:

- Auditorías energéticas en la industria.
- Servicio de asesoría energética.
- Manuales técnicos.
- Conferencias y mesas redondas.
- Cursos y manuales para promoción de la gestión energética en las empresas.

— OPERACIONES DE DEMOSTRACION SOBRE CONSERVACION DE ENERGIA:

- Industria.
- Comercio.
- Edificación.
- Agricultura.

— ESTUDIOS BASICOS:

- Viabilidad técnico-económica de medidas de ahorro.
- Propuestas legales sobre ahorro de energía.

— PLATAFORMA EXPERIMENTAL DE ALMERIA:

- Proyecto CESA-I.
- Pequeños sistemas de energía solar.

— PROGRAMA DE ENERGIA SOLAR:

- Baja temperatura.
- Media temperatura.
- Conversión fotovoltaica.

— INVESTIGACION DE OTRAS NUEVAS ENERGIAS:

- Eólica.
- Del mar.
- Biomasa.

— DESARROLLO TECNOLOGICO DE FUENTES TRADICIONALES DE ENERGIA.

— REALIZACION DE ESTUDIOS Y ELABORACION DE ESTADISTICAS.

— SOPORTE INFORMATICO.

— COLABORACIONES INTERNACIONALES.

— CAMPAÑAS GENERALES DE INFORMACION.

— DOCUMENTACION Y PUBLICACIONES.

— RELACIONES PUBLICAS.

LA GESTION ENERGETICA EN LAS EMPRESAS

A. Gayo Rodríguez

Dpto. de Reducción de Consumo

Centro de Estudios de la Energía.

La gestión energética puede concebirse como un esfuerzo organizado y estructurado para conseguir la máxima eficacia en el suministro, conversión y utilización de la energía. Esto es, hacer un uso más racional de la energía que permita reducir el consumo de la misma sin perjuicio de la productividad, confort y calidad de los servicios. De un modo más general, puede decirse que se pretende hacer efectiva la conservación de la energía sin disminuir el nivel de vida. Para ello es necesario considerar las siguientes fases: aprovisionamiento, contabilidad energética, auditoría energética de diagnóstico, definición de medidas de ahorro, análisis económico de las mismas y el establecimiento de un plan de ahorro que comprenda: mentalización del personal, mantenimiento, cambio y mejora de equipos, innovación de procesos, fuentes alternativas y optimización integral de procesos. Para lo cual es necesario establecer un comité de energía y definir un coordinador energético.

En primer lugar, hay que hacer una optimización del aprovisionamiento energético, teniendo en cuenta el precio de cada fuente energética, seguridad de los diferentes suministradores, almacenamiento, manipulación, etc.

Todo programa de ahorro de energía tiene como punto de partida el conocimiento de los consumos energéticos, para lo cual convendría efectuar los siguientes controles: consumos globales de planta, consumos por centros de utilización, ratios de consumo, incidencia en los costes de energía.

Para conocer el estado de eficiencia de las instalaciones es necesario establecer una auditoría energética de diagnosis, que por «operación básica» permita determinar:

- Pérdidas.
- Rendimiento.
- Consumo específico.
- Estado de los equipos.
- Etc.,

de modo que comparando con los valores nominales o históricos, nos permita determinar mejoras energéticas.

Para las diferentes medidas de ahorro, es necesario hacer un estudio económico que nos permita determinar la rentabilidad de las mismas.

A partir de estos análisis, tanto energéticos como económicos, se establece un plan de ahorro de energía.

Por otro lado, para poder efectuar una gestión energética eficaz será necesario implantar alguna forma de organización que denominaremos *servicio de energía* y cuya estructura idónea puede estar constituida por un comité de ahorro de energía, presididas por el director de la empresa o persona en quien delegue y del que forman parte: coordinador de energía y miembros de todos los departamentos de la empresa.

Asimismo, será necesario arbitrar los medios humanos y técnicos necesarios para posibilitar el funcionamiento de la misma y realizar el control de los programas de ahorro.

LA LEGISLACION Y LAS AYUDAS ECONOMICAS Y FINANCIERAS PARA LA CONSERVACION DE LA ENERGIA

A. Vigara Murillo

Subdirector General de Conservación de Energía y

Nuevas Energías.

Ministerio de Industria y Energía

Dentro del programa español de conservación y ahorro de energía, integrado en el Plan Energético Nacional, ocupa lugar destacado la Ley 82/1980, de 30 de diciembre, sobre conservación de energía, que fue publicada en el *Boletín Oficial del Estado* de 27 de enero de 1981.

Dicha Ley establece las normas y principios básicos, así como los *incentivos*, para potenciar las acciones encaminadas a la consecución de los siguientes fines:

- a) Optimizar los rendimientos de los procesos de transformación de la energía, inherentes a sistemas productivos o de consumo.
- b) Potenciar la adopción de fuentes de energía renovables, reduciendo en lo posible el consumo de hidrocarburos y en general la dependencia exterior de combustibles.
- c) Promover la utilización de energías residuales de procesos industriales, así como la reducción de pérdidas, gastos e inversiones en transporte de energía.
- d) Analizar y controlar el desarrollo de proyectos de creación de plantas industriales de gran consumo de energía, según criterios de rentabilidad energética a nivel nacional.
- e) Regular las relaciones entre los autogeneradores y las compañías eléctricas distribuidoras.
- f) Fomentar las acciones técnicas y económicamente justificadas, encaminadas a reducir la dependencia energética exterior.

Los *incentivos* que la Ley 82/1980 concede a quienes acometan acciones señaladas anteriormente podemos clasificarlos en tres clases:

Incentivos fiscales:

- Reducción del 50 % de los impuestos generales sobre Sucesiones y sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados, de la base en los actos y contratos relativos a los empréstitos y préstamos que concierten las empresas con organismos internacionales o bancos e instituciones financieras.
- Al amparo de lo dispuesto en el artículo 25 c) 1, de la Ley 61/1978 del Impuesto sobre Sociedades, bonificación del 95 % de la cuota que corresponda a los rendimientos de los empréstitos que emitan o préstamos que concierten con organismos internacionales o bancos e instituciones financieras.
- Al amparo de lo dispuesto en el artículo 13 f) 2, de la Ley 61/1978 del Impuesto sobre Sociedades, las amortizaciones de las instalaciones sustituidas o de las pérdidas sufridas en su enajenación, conforme a un plan libremente formulado por la empresa beneficiaria, cumplen el requisito de efectividad.
- Las inversiones realizadas por las empresas cuyos objetivos queden dentro de lo expresado en el artículo primero de la Ley 82/1980 tendrán igual consideración que las previstas en el artículo 26 de la Ley del Impuesto sobre Sociedades en aquello que les sea aplicable.
- Exención de la Licencia Fiscal del Impuesto Industrial a que diera lugar la realización de actividades comprendidas en la Ley 82/1980 durante los cinco primeros años de devengo del tributo.
- Reducción de hasta el 95 % del Impuesto General sobre Tráfico de Empresas, derechos arancelarios e Impuesto de Compensación de Gravámenes Interiores que graven la importación de bienes de equipo y utillaje necesario para la realización de las instalaciones y actividades previstas en la Ley cuando se acredite la no fabricación en España de dichos productos.

Incentivos financieros:

- Acceso preferente al crédito oficial, cuyo importe deberá dedicarse exclusivamente a la financiación de las inversiones previstas en la Ley 82/1980.
- Inclusión dentro del coeficiente de inversión obligatoria establecido en la disposición adicional cuarta de la Ley 13/1971, de los efectos representativos de créditos que concedan los bancos para la realización de las actividades comprendidas en la Ley 82/1980.

- Subvención de hasta un 30 % de las inversiones que impliquen la realización de trabajos de investigación relacionados con los objetivos de la Ley 82/1980, siempre que puedan generalizarse a otras industrias o empresas y se garantice la difusión de los resultados obtenidos.
- Subvención a los propietarios de instalaciones solares (6.500 ptas/m² de panel).

UTILIZACION RACIONAL DE LOS COMBUSTIBLES SOLIDOS

V. García Calero C.E.R.I.C. (España)

La carestía de los combustibles líquidos y gaseosos que desde hace aproximadamente 25 años se venían empleando convencionalmente en la industria cerámica, agravan los costos de la producción en proporciones variables y directamente ligadas a la dependencia de cada país del petróleo o gas. Actualmente se pueden citar países en los cuales el costo del combustible empleado en el proceso de secado artificial y cocción representa un 70 % del precio de venta del producto terminado.

En la mayoría de las plantas, los equipos actuales no permiten el empleo, como antaño, del carbón o derivados de la misma naturaleza, sin tomar las precauciones necesarias.

Este trabajo analiza ampliamente la serie de precauciones que han de tomarse para evitar, con el empleo de combustibles sólidos:

- La polución de los productos.
- El deterioro de los equipos.
- La disminución de la producción.

De los combustibles de sustitución, sólo el carbón ofrece la viabilidad y la garantía debidos, excepto en casos puntuales y localizados, en los cuales, la madera, los orujos o cáscaras diversas pueden constituir un combustible de excelente calidad, pero con el inconveniente de la inseguridad, debido a lo aleatorio de su naturaleza.

Producir aire caliente en un hogar destinado al secado de productos, no crea problemas mayores; el carbón puede quemarse prácticamente sin preparación previa y eventualmente, intercambiadores aire-aire o baterías de fluido térmico, pueden proporcionar los gases limpios necesarios; el rendimiento no es siempre el idóneo y aquí los costos pueden ser elevados.

La cocción con carbón requiere, en los hornos túneles modernos, una atención particular y muy especialmente en los hornos de ciclo rápido. Una vez conocidas las características del carbón que ha de emplearse: PCI, % humedad, % de cenizas y temperatura de fusión de éstas, es necesario acondicionar el combustible homogéneamente.

La humedad y la granulometría del carbón u otro combustible sólido que se introducirá en el horno, son de importancia vital para obtener un buen resultado.

Son estos dos factores y sus repercusiones los que desarrollaremos en el trabajo presentado.

DISEÑO Y CONSTRUCCION DE NUEVOS HORNOS MONOCAPA A RODILLOS PARA LA INDUSTRIA AZULEJERA, SU INCIDENCIA EN LA OPTIMIZACION DEL AHORRO ENERGETICO Y EN LA PRODUCTIVIDAD

J. Fibla y V. Franco Tecnologías Cerámicas, S. A., «TECERSA» (España)

Debido al rápido incremento del coste del personal, materias primas y, sobre todo, de la energía, la industria del azulejo tiene que buscar nuevas técnicas adaptables al actual proceso de producción. Además, el

azulejo se ha convertido en un artículo de consumo sujeto a las modas; su color, tamaño y decoración, tienen que alterarse frecuentemente, por lo que la maquinaria empleada debe ser capaz de adaptarse a estas exigencias del mercado.

En su mayor parte, los productos cerámicos están aún cocidos en hornos túnel, mal aislados, con soportes y casillas de elevada masa térmica, con quemadores de difícil regulación y bajo rendimiento en la combustión, con un control difícil del proceso de cocción, debido a su gran sección y a las variaciones de temperatura que ello origina, con soportes que condicionan el tamaño del azulejo a cocer y que no siempre coincide con las peticiones del mercado —y hacen difícil la mecanización de la carga y descarga del horno, debido a las tolerancias entre soporte-casilla y pieza, etc.

El horno monocapa ofrece la posibilidad de ahorro de combustible y además el reducir los costos de personal con la introducción de la cocción rápida, y para ello incluye:

- Materiales aislantes de elevada capacidad de aislamiento y baja inercia térmica con espesores mayores y distribución más racional.
- Quemadores de alta velocidad, que aceleran la transmisión de calor y disminuyen el ciclo de cocción de forma sustancial y, por tanto, el consumo de combustible.
- Un cuadro de control electrónico que, por medio de la utilización de un microordenador, reporta un consumo racional y controlado de gas y permite el control automático y flexible de las distintas curvas necesarias para materiales diferentes y una rapidez de respuesta en la información, hasta hoy inalcanzable.
- El empleo de aire precalentado como aire de combustión, que optimiza el rendimiento de la combustión (la utilización de aire de combustión a 400 °C ahorra hasta un 20 % de combustible).
- La utilización de gas como combustible, que además de mejorar la calidad del producto acabado, permite descender la temperatura de humos de chimenea por debajo de 180 °C, ya que no existe posibilidad de formación de sulfúrico por ausencia de SO₂ en los humos —lo que repercute favorablemente en cuanto se refiere a pérdidas de calor por humos de chimenea.
- Un sistema para el aprovechamiento total del aire de enfriamiento, que permite su utilización como aire primario de combustión. Debido a este sistema, algunos monocapa no disponen de chimenea de enfriamiento, lo que evita las pérdidas que normalmente se producen a través de la misma.
- Carga y descarga totalmente automática de las piezas al horno.

Como consecuencia de todo ello, se logran ahorros en los consumos específicos de energía del orden del 70 %, frente a los clásicos hornos túnel y se introduce la cocción rápida y la monococción con la favorable repercusión que ello representa para los costes de producción y mano de obra.

EL RECICLADO DEL VIDRIO Y SUS INCIDENCIAS EN EL AHORRO ENERGETICO, EL APROVECHAMIENTO DE MATERIAS PRIMAS Y LA PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

L. J. Martín Valverde ANFEVI (Asociación Nacional de Empresas de Fabricación Automática de Envases de Vidrio) (España)

El nuevo entorno socioeconómico en que se mueven los países industrializados y muy en especial el que rodea al sector del envase de vidrio, ha hecho poner en uso los circuitos de reciclado de envases, bien de las roturas de las líneas de producción, bien de los envases no retornables, ya utilizados por el ciudadano.

Diferentes países europeos han obtenido en el año 1980 1,5 millones

de toneladas, y para el año 1982 se espera llegar a 2 millones de toneladas recicladas.

España está utilizando el circuito vía industrial hace años y en 1981 ha presentado diferentes experiencias de reciclado vía ciudadano.

Las incidencias más relevantes de esta política se pueden resumir en que:

1 tonelada de casco reciclado ahorra del orden de 100 kg de petróleo, 1.200 kg menos de materia prima y una reducción de 1.000 kg de basuras de vidrio a eliminar.

ECONOMIA DE COMBUSTIVEL ATRAVES DO REVESTIMIENTO REFRACTARIO EN FORNOS DE REAQUECIMENTO

A. Dos Santos e J. E. Moreira

Usinas Siderurgicas de Minas Gerais, S. A. (Brasil)

Apresenta as diversas melhorias introduzidas no isolamento térmico das paredes laterais, teto e «skid pipes» que contribuiram significativamente para reduzir o consumo de energia nos fornos de reaquecimento de placas de Usiminas.

Evidencia as modificações efetuadas que resultaram na redução da passagem de calor através do revestimento refratário dos referidos fornos.

AHORRO DE ENERGIA EN HORNOS DE CERAMICA Y SECADEROS RAPIDOS

D. Lagarde

Secanova, S. A. (España)

Se muestran las aplicaciones de los generadores «Jet» de alta velocidad en hornos intermitentes y túneles. Se comentan los resultados técnicos obtenidos, los consumos y su aplicación en la fabricación de diferentes productos cerámicos.

Se muestran también las aplicaciones de los secaderos a los hornos para recuperar su energía y los resultados obtenidos en diversas aplicaciones.

UNA EXPERIENCIA DE ECONOMIA DE ENERGIA EN LA INDUSTRIA DEL VIDRIO

J. A. Vinos Aldama

Director de la Energía y Gestión Industrial en Cristalería Española

Se analizan diferentes factores que intervienen en el consumo energético de la fabricación de vidrios y se define el índice global de consumo.

Se estudia el tipo de energía utilizada y las posibilidades prácticas de sustitución.

Se expone brevemente el seguimiento del consumo a lo largo del último año en doce centros de producción de vidrio, indicando las medidas aplicadas para reducir el consumo, que se han materializado en una economía específica del 9,8 % sobre el consumo real de 1980.

Entre las distintas posibilidades que se presentan en la industria para disminuir la factura energética ninguna tiene mayor interés que la economía por unidad de producto.

Al abordar el problema desde el punto de vista industrial, es necesario insistir en la importancia del consumo global, ya que tanto el acondicionamiento del vidrio como la modernización de las fábricas ha introducido con la mecanización un consumo periférico que no es despreciable.

Tomamos como primera referencia el consumo específico global de 1980 para el conjunto de las fábricas de vidrio expresado en toneladas equivalentes de petróleo consumidas por tonelada de producto bueno básico obtenido.

Este consumo fue de 3.472×10^{-4} Tep/TB para una producción buena total de 917.987 toneladas incluidos los 22 hornos con todo tipo de vidrio.

La evolución del consumo específico global en 1981 de las 12 fábricas de vidrio corresponde a una producción buena de 858.539 toneladas de producto básico.

Los principales factores que intervienen en la obtención de datos repetitivos estimamos que son:

- El grado de saturación de los hornos o producción alcanzada.
- El número de temples de horno realizados en el período considerado.
- El número de cambios de color, principalmente en los hornos más grandes.
- Las posibles paradas de fabricación de larga duración (problemas sociales o de otro tipo) sin parada de los hornos.
- Los rendimientos de fabricación.
- La importancia de las transformaciones de vidrio.

Todos los valores de la figura 1 son valores acumulados al último día del mes, con lo cual el indicado en diciembre 3.133×10^{-4} Tep/TB es el consumo específico global del año 1981.

La disminución del consumo en 1981 sobre el consumo en 1980 ha sido, por tanto, $339/3.472 = 9,8 \%$.

El valor de 3.133×10^{-4} Tep/TB es muy superior a la barrera ya franqueada en alguno de nuestros hornos de 1.000×10^{-4} Tep/T de vidrio fundido, pero la diferencia entre estas dos cifras es harto elocuente, para dar una idea de la importancia de tomar el problema en su conjunto.

En el caso de las 12 fábricas que nos ocupan el total de la energía consumida se ha distribuido así:

Fuel y petróleo	65 %
Electricidad	24 %
Propano	9 %
Otras energías	2 %

Se especifican las principales medidas tomadas en:

- Materias primas.
- Hornos.
- Feeders.
- Recocido, temple y transformación.
- Servicio generales, y
- Recuperación de energía.

Las inversiones sólo han supuesto un 23 % de los resultados económicos obtenidos.

La conservación de la energía es una necesidad apremiante para la industria del vidrio dada su escasez y costo.

Ha sido posible en 1981 reducir el consumo de energía en un 9,8 % a pesar de una disminución en la producción y son posibles nuevas e importantes reducciones del orden del 10 % en 1982 con una tasa de inversión todavía limitada.

EL CONSUMO ENERGETICO OPTIMO EN LOS HORNOS CONTINUOS E INTERMITENTES

X. Elías

Ingeniero Industrial. Director Técnico de Econotermia (España)

En principio parece obligado hacer una ligera exposición para situar la incidencia que sobre los productos cerámicos tiene la energía, así como una breve labor de prospectiva para predecir su posible evolución.

Seguidamente se esboza el tipo de horno idóneo en función de la clase de producto a fabricar. Este análisis se lleva a cabo bajo dos puntos de vista diferentes pero complementarios. En primer lugar, un análisis de la formación de los costes de la cocción cerámica pone de manifiesto la relevancia de todos los factores, la introducción se completa al estudiar de qué manera la materia prima puede condicionar el tipo de horno. Esta última parte constituye el núcleo central del denominado análisis cerámico.

A continuación se pasa revista a los principales parámetros que hay que valorar para elegir entre un horno túnel o un horno intermitente. Aquí se evalúan los diversos factores coyunturales y las características técnicas susceptibles de hacer inclinar el fiel hacia un lado u otro de la balanza.

Estando el problema situado en su justa dimensión es cuando se puede abordar y valorar el consumo energético desde una óptica estrictamente técnica. La revisión del balance térmico desmenuza las partidas del consumo energético y es a partir de él, que es posible analizar y estudiar las causas de los actuales rendimientos térmicos tan bajos. La conclusión que se desprende de este análisis, junto con unas importantes consideraciones sobre la optimización de la transferencia térmica y el estudio del régimen de presiones internas, conduce inexorablemente a la técnica de la cocción rápida.

La conclusión más importante, a la cual se llega a través de un minucioso proceso de estudio y análisis sistemático de los hornos actuales, es que la crisis energética nos empuja hacia la inmediata aplicación industrial de los últimos datos experimentales extraídos del laboratorio que unidos a la gran experiencia acumulada en los últimos años y a la poderosa arma que supone el aprovechamiento sistemático de la informática, permite suponer que ha terminado la etapa de una generación de hornos y que, en la actualidad, tenemos la tecnología suficiente para diseñar una máquina muy perfeccionada que, aunque sigamos llamándola horno, cumpla con todos los requisitos que exige el mundo actual.

Sección:

EDUCACION Y FORMACION PROFESIONAL

LAS ENSEÑANZAS DE LA CERAMICA ARTISTICA EN ESPAÑA. CENTROS, NIVELES Y PERSPECTIVAS DE FUTURO

M. Becerril Roca y M. Castro Moreno
Escuela de Cerámica de Madrid (España)

La enseñanza de la cerámica es un concepto confuso, puesto que como cerámica se entiende una extensa fracción de la parcela que contemple la arqueología, la historia del arte, la etnología y la ciencia, además de la geología y la tecnología.

En la escuela de cerámica de Madrid se entiende la formación de ceramistas y de profesores de la comunicación plástica en materia cerámica y ésta se produce a lo largo de un complejo proceso que es necesario conocer para poder proyectar la expresión comunitaria.

Se estudian los oficios del ceramista conjuntamente con el conocimiento de su evolución histórica en relación con los cambios de la historia de la cultura.

Se hace un análisis de cómo se ha aprendido la cerámica y los cambios en las relaciones del aprendizaje, valorando la relación alumnos-escuela-sociedad.

Tras conocer la real escuela de hoy se valora el espectro de centros de enseñanza cerámica, tratando de establecer valoraciones objetivas de su realidad, sin hacer juicios de valor, sino una expresión realista de sus competencias y campos de actividad.

Se analiza cómo contempla la Administración los diferentes campos de la enseñanza cerámica y cómo inserta a sus titulados en la sociedad.

EL AISLAMIENTO EN LOS HORNOS INDUSTRIALES: SU OPTIMIZACION TERMICA Y ECONOMICA

G. M. Rojo Uriarte
Sdad. Gral. de Productos Cerámicos, S. A.
«PROCERSA» (España)

Se exponen las condiciones ambientales y de estructura de las instalaciones industriales, así como la incidencia que las diferentes variables tienen en las pérdidas caloríficas a través de las paredes de refractario.

- Temperatura del ambiente: con alta incidencia en la temperatura exterior de la pared del horno.
- Efecto del viento: sobre las grandes instalaciones a la intemperie, en que se demuestra que efectúa una acción refrigerante reduciendo las temperaturas externas, con lo que las pérdidas de calor apenas sufren alteración sobre las ocurridas con viento en calma.
- Situación de las paredes radiantes: bóveda, solera, paredes verticales.

Para unas condiciones determinadas de funcionamiento se estudian diferentes composiciones de pared, para analizar al final los costos de primera inversión, cuantificación de las pérdidas, caloríficas y períodos comparables de amortización.

Con estos datos intentamos divulgar los mecanismos que entran en juego en el cálculo técnico de las paredes de hornos, y ampliar los elementos de juicio para el máximo aprovechamiento térmico al menor costo.

La nueva ley de enseñanzas artísticas es un campo abierto en el que la cerámica se contempla aisladamente y, pese a su situación de anteproyecto, el conocimiento de los planteamientos en que se asienta puede ser muy clarificador y enriquecedor.

OBJETIVOS DE LOS INSTITUTOS DE ENSEÑANZA DE LA CERAMICA ARTESANAL Y ARTISTICA EN IBEROAMERICA

D. Furioso Thonet y W. Rodolfo Ostermann
Instituto Argentino de Investigaciones Cerámicas.
I.A.D.I.C. (Buenos Aires, República Argentina)

1. Marco referencial

Los autores basan esta ponencia en sus experiencias personales a través de un análisis exhaustivo de la problemática educacional en el campo cerámico existente en la República Argentina, y que en términos generales puede aplicarse a la mayoría de los países iberoamericanos.

Se evalúa como premisa fundamental la carencia de objetivos direccionales bien determinados, que son los que permiten al educando cumplimentar su orientación vocacional y le facilitan una salida laboral definida.

La causalidad de esta situación deriva principalmente de la diversidad y pluralidad de los institutos o escuelas de enseñanza de la cerámica en los niveles primario, secundario o medio, terciario y universitario.

Variedad y disparidad que se observa en los contenidos programáticos y objetivos finales, para los cuales se han creado cada uno de estos establecimientos educacionales o departamentos afines.

2. Objetivos específicos

La formación integral del ceramista, con amplios y sólidos conocimientos teóricos y prácticos, que le permitan desenvolverse con seguridad dentro del amplio espectro que ofrece hoy día y en el futuro la actividad artesanal y artística.

Estudios interdisciplinarios, que deberán posibilitar a los egresados de los niveles medio y superior su inserción en el campo industrial.

3. Objetivos contributivos

Conseguir una definición y acción coherente y lógica en los distintos niveles de enseñanza referidos a:

- *Cerámica artesanal*: Reflejo y pervivencia de la cultura cerámica tradicional o folklórica de cada zona o país.
- *Cerámica artística*: Significante de libre expresión estética.
- *Cerámica tecnológica*: Que permita mediante la intensificación de cursos especiales formar personal idóneo capacitado para integrarse a la industria.

Mantener una correcta y fluida interrelación entre las escuelas de «arte cerámico» y las que tienen como meta la «cerámica industrial».

Revisión y actualización de los cronogramas y programas de las mismas: en las asignaturas relacionadas con las áreas estéticas, tecnológicas y humanísticas, mediante una metodología dinámica y una racional gradación para cada nivel.

En los cursos de nivel superior o universitario, donde se hace necesario analizar y disponer una bifurcación equivalente al perfeccionamiento tecnológico y artístico propiamente dicho y al didáctico-pedagógico destinado a la enseñanza.

El logro de objetivos direccionales y finales convergentes y análogos en cada especialidad para instrumentar un sistema de intercambio de estudiantes y graduados.

Similares características conceptuales se utilizarán para el acceso a cursos de post-grado en centros a designar para tal fin.

Conseguir a corto plazo —y mediante convenios intergubernamentales— la validez de títulos oficiales equivalentes en toda Iberoamérica.

4. Conclusiones

Es imperativa la consideración de todos los factores actuantes en la organización, estructuración y administración de los institutos u organismos de enseñanza arriba mencionados, que permita cumplir con los objetivos prefijados, mediante el aporte y experiencia privada y estatal.

Se observa la necesidad de crear una comisión internacional de estudios a efectos de complementar el párrafo anterior.

Es de fundamental importancia contar con relevamientos y estadísticas nacionales que confluyan a un centro de información y coordinación.

Los autores presentan un programa-piloto que abarca todas las asignaturas para los niveles superiores y cursos de perfeccionamiento o post-grado.

cerâmica do Nordeste do Brasil e Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais. Prossegue com um espaço maior para a cerâmica erudita onde relaciona, para ilustrar, alguns ceramistas, como: Francisco Brennand, Miguel do Santos, Ceideia Tostes, Nely Gutmacher, Miriam Massaro, Luiz Alberto de Souza, Elly Bathge, Paulo James de Carvalho, Liliana Moeller e Antonio Poteiro.

O objetivo deste trabalho tem sido, acima de tudo, registrar a presença do homem e sua realidade artística.

LA EXPERIENCIA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE TECNOLOGIA DE CARACAS EN LA FORMACION DE RECURSOS HUMANOS PARA LA INDUSTRIA CERAMICA VENEZOLANA

F. Camillo

Instituto Universitario de Tecnología-Región Capital.
Centro de Apoyo a las Industrias Cerámicas Caracas (Venezuela)

El Instituto Universitario de Tecnología de Caracas, después de un año de preparación, creó, a través de su Departamento de Metalurgia, el primer Centro de Apoyo a las Industrias Cerámicas Venezolanas (CAIC).

En este trabajo se hace el balance de un año de experiencia que tiene el centro. Los objetivos del CAIC son:

- Formación de recursos humanos.
- Hacer ensayos industriales de control de calidad.
- Hacer investigaciones aplicadas, estudiar las materias primas del país y encontrar procesos o composiciones permitiendo desarrollar productos venezolanos.

El centro funciona con tres ingenieros y un técnico superior a tiempo completo y dispone de dos laboratorios.

En 1981 se inició la especialización en materiales cerámicos con 372 horas de curso de especialidad; 156 horas de prácticas y 120 horas de proyecto. Se aceptaron 11 estudiantes provenientes de diversas empresas o universidades.

Paralelamente se realizaron 10 estudios para los industriales, principalmente de factibilidad industrial de arcillas.

Con las diferentes conferencias o entrevistas que se realizaron con los empresariales y a pesar de los problemas que tuvo el centro, el balance es bastante positivo, poco a poco los industriales conocen la existencia del CAIC y prestan su colaboración.

Las perspectivas son bastante buenas, en enero se firmó un contrato de control de calidad de refractarios para todo lo largo del año; siete cursos-seminarios se dictarán. Además, se va a recibir la dotación en equipo del año 1980.

Sin embargo, queda un punto oscuro: la continuidad de los recursos humanos del centro.

NECESIDAD DEL ESTABLECIMIENTO DE ENSEÑANZAS SOBRE VIDRIO EN ESPAÑA

J. M.^a Fernández Navarro

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

La incuestionable importancia que tiene el vidrio como material, el elevado grado de tecnificación que ha alcanzado su fabricación y las rigurosas exigencias a que se ve sometido en sus múltiples aplicaciones, hacen cada vez más necesaria la disponibilidad de profesionales especializados a los distintos niveles de formación que precisa este sector industrial.

Esta necesidad se deja sentir más acusadamente en España, donde todavía no existe ningún tipo de enseñanza institucionalizada sobre

ARTES CERAMICAS NO BRASIL

M. di Iorio

Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais
(Brasil)

Este trabalho apresenta a abrangência da Arte Cerâmica no Brasil. Aborda rapidamente a cerâmica indígena desde a pré-história até a atualidade, como também a cerâmica popular com ênfase para a

vidrio. La conveniencia de su implantación se analiza atendiendo al creciente interés y desarrollo de la ciencia y tecnología de los materiales, a la estructura de la industria vidriera en nuestro país y a la aceptación que este tipo de enseñanzas tiene en otros países.

EL TECNICO CERAMICO ANTE LA INDUSTRIA. SU FORMACION PROFESIONAL Y ADAPTACION A LA INDUSTRIA

J. J. Martínez Pascual y J. Ribera Facundo
Asociación de Técnicos Cerámicos (España)

Se muestra el fundamento y razón de ser de la Asociación de Técnicos Cerámicos de España, encaminada a la formación cerámica de sus miembros y se contemplan las distintas funciones de los puestos de trabajo en las fábricas de azulejos, tales como producción, organización, etc., haciéndose hincapié en los requisitos fundamentales que deben cumplir las técnicas para ocupar esos puestos. Se explica la necesidad de formación de postgraduado en cerámica y de cursos de especialización.

Por último se indica la labor desarrollada por la Asociación de Técnicos Cerámicos en la industria azulejera.

ENSINO-APRENDIZAGEM NO DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CERAMICA E DO VIDRO UNIVERSIDADE DO AVEIRO (Portugal)

J. Lopes Baptista
Depat.º de Eng.ª Ceramica e do Vidro Universidade
de Aveiro (Portugal)

Apresentam-se os objectivos a atingir com o curso, os planos curriculares e as relações ensino-aprendizagem prosseguidos pelo Departamento. Faz-se uma análise da relação dos parâmetros referidos com a actividade fabril portuguesa.

LA ESCUELA DE CERAMICA Y SU PROYECCION PROFESIONAL

R. Amorós
Escuela Masana de Barcelona (España)

EL TRABAJO EN CERAMICA EN LA FACULTAD DE ARTES DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO, PROVINCIA DE MENDOZA, ARGENTINA

C. N. Delu Lozano y M. T. Correa
Facultad de Artes de la U.N.C. Mendoza
(Argentina)

La Universidad Nacional de Cuyo (Mendoza, Argentina) posee una Facultad de Artes, que agrupa cuatro departamentos específicos: Artes Plásticas, Diseño, Música y Teatro.

Del primero dependen las secciones de Cerámica, Dibujo y Pintura, Grabado y Escultura.

Los alumnos de la Sección de Cerámica han preparado este audiovisual que demuestra todas las actividades que se realizan, siguiendo sus planes de estudios, a través de unas doscientas dispositivas y los textos orales correspondientes. Las carreras parten de tres años comunes, que culminan con el título de ceramista y que permiten dos alternativas finales: licenciado en Cerámica Industrial (dos años más) y/o profesor en Cerámica Artística (dos años más).

Los estudios abarcan materias teóricas (historia del arte, operaciones unitarias, química, física, mineralogía, etc.), prácticas (modelado y color con talleres 1 a V, tecnología cerámica en preparación de pastas y esmaltes, etc.) y teórico-prácticas (análisis de la forma, equipos de la industria cerámica, diseño cerámico 1 a 111, etc.).

La Sección de Cerámica satisface las necesidades profesionales, artísticas e industriales del país, incluyendo la docencia en la especialidad.

EL CERAMISTA Y LA INDUSTRIA

M. Bofill
Escuela Masana de Barcelona (España)

DIDACTICA DE LA ENSEÑANZA DE LA CERAMICA

E. Sala
Escuela Masana de Barcelona (España)

Se señalan los objetivos que han de presidir la acción de las actuales escuelas de cerámica, artes aplicadas y oficios artísticos, encaminadas a satisfacer las necesidades que nuestra sociedad tiene planteadas en esta materia.

Se especifican las exigencias pedagógicas que gravitan sobre la escuela moderna de arte y profesiones cerámicas, las graves responsabilidades que la atañen y las complejas obligaciones que la incumben, y se pormenorizan distintas funciones que deben cumplir en el proceso de su acción educativa, describiéndose también la índole de sus prestaciones y definiendo la identidad de cada una de ellas; se destaca la preparación de técnicas capacitadas para el desenvolvimiento de la mera industria cerámica, la formación de diseñadores, la forja de artistas creadores, la promoción de profesores y expertos, la acción estimulante de vocaciones, la difusión y aplicación del saber y su contribución en el campo experimental.

Finalmente se concretan las condiciones técnicas de dotación y personal docente que deben reunir las escuelas especializadas para cumplir con el fin para el que fueron creadas y se desarrolla el plan metodológico de la enseñanza, incidiendo en los aspectos didácticos, relacionando las asignaturas básicas y complementarias, los trabajos escolares a realizar, sus experiencias de laboratorio y todas cuantas actividades accesorias o externas se relacionen con la formación integradora del futuro ceramista.

Sección:

INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLÓGICO

LA GESTION DE LA INNOVACION TECNOLÓGICA

E. Triana García
Fundación del I.N.I.
Ministerio de Industria y Energía (España)

Se hace una visión de la evolución experimentada por las empresas españolas en los años 60 y 70 en lo referente al papel desarrollado por la

tecnología, comentándose los principales problemas de esa época y la nueva situación creada a partir de 1974.

Se estudian las necesidades de innovación y tecnología de las empresas con vista a la consolidación de los mercados propios y al imperativo de incrementar las exportaciones y se señalan las opciones operativas sobre la estrategia en la innovación tecnológica en las áreas de gestión, tecnología, comercial y financiera.

INVESTIGACION DE BASE EN ESPAÑA

E. Muñoz

Vicepresidencia C.S.I.C.

F. Catalina

Gabinete Técnico C.S.I.C. (España)

La investigación científica constituye uno de los pilares del progreso socioeconómico, aunque también, por la propia dinámica del proceso productivo, genera distorsiones en la calidad de vida.

Nueve países controlan aproximadamente el 90 % del presupuesto mundial en investigación y desarrollo, situación de la que se deriva su estado de privilegio. Son países en los que la investigación científica básica o de prestigio ha ocupado una posición punta como sector de actividad y que poseen, al menos, 20 investigadores por cada 10.000 habitantes. Es maniqueo plantear la dicotomía entre investigación básica y aplicada, ya que ambas se encuentran profundamente interrelacionadas.

La política científica de los países en vías de desarrollo debe procurar la planificación de su investigación de base, de acuerdo con los objetivos socioeconómicos que cada país se marque. Con respecto a la política de personal debe arbitrarse una línea de acción gradual sobre reclutamiento en la que se premie la calidad científica, de acuerdo con unas líneas temáticas prioritarias y que contemple, al mismo tiempo, la movilidad del personal dedicado a investigación y desarrollo.

En este contexto, la cooperación entre países de parecidos niveles de desarrollo y con interrelaciones culturales puede parecer una utopía, pero constituye, en nuestra opinión, una posible vía que hay que ponderar seriamente.

En España, las universidades y el C.S.I.C. pueden ejercer una acción complementaria en la construcción de la investigación de base.

ESTIMULOS FINANCIEROS A LA EXPORTACION DE BIENES DE EQUIPO A IBEROAMERICA

I. Rupérez Calvo

Servicio de Estudios del Banco Exterior de España

En primer lugar se comentan las razones del apoyo crediticio a la exportación, la necesidad de exportar y la de financiar las exportaciones. Se hace un breve análisis del sistema español de apoyo crediticio a la exportación junto con un resumen en las modalidades crediticias. El apoyo crediticio a las exportaciones se trata a través de los bienes de equipo financiables, el detalle de las modalidades de crédito, el crédito al exportador español y al comprador extranjero y las líneas de crédito al comprador o entidad financiera extranjera.

Por último, se indican las posibilidades presentes y futuras de financiar la exportación de los bienes de equipo, los recursos disponibles y su futura ampliación.

Se termina el trabajo con un anexo estadístico en la exportación de bienes de equipo a Latinoamérica, el crédito y las líneas en rigor.

LOS MICROORDENADORES EN LA INVESTIGACION Y DESARROLLO TECNOLOGICO DE LAS INDUSTRIAS DE CERAMICA Y VIDRIO

M. A. Rodríguez Barbero, J. A. Hernández Povedano, J. L. Oteo Mazo y J. Espinosa de los Monteros

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

Se presentan en este trabajo un resumen de las ideas y aplicaciones dadas a los microordenadores por un equipo de trabajo, que sin ser especialistas en ordenadores, los utilizan diariamente tanto en el monta-

je de técnicas instrumentales como en el análisis de datos experimentales.

Sobre la base de utilización de microordenadores con pequeña capacidad de memoria RAM, con periféricos para el almacenamiento de datos (montaje instrumental), se han desarrollado y adaptado un conjunto de programas, los cuales se pueden clasificar en tres tipos: análisis numérico (análisis granulométrico, separación de picos de ATD, etc.); métodos de simulación (simulación de mecanismos de reacción complejos, estudio de estructura vítrea) y de tratamiento de archivos de datos (búsqueda bibliográfica en archivos propios).

En la exposición se desarrolla cada tema aplicándolo a casos concretos que pueden encontrarse en los laboratorios que se dediquen a la investigación científica o tecnológica de la cerámica y el vidrio, presentando los buenos resultados obtenidos. A la luz de estos resultados pueden concluirse una serie de normas o consejos para la adecuada elección del microordenador a adquirir por un laboratorio concreto.

LOS SECTORES DE LA CERAMICA Y EL VIDRIO ESPAÑOLES ANTE LA INVESTIGACION Y EL DESARROLLO TECNOLOGICO

S. de Aza Pendás, J. M.^a Fernández Navarro y J. Espinosa de los Monteros

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

Esta ponencia presenta una panorámica general de la estructura de los diferentes sectores de la industria cerámica y del vidrio en España, y en función de ella se analiza su capacidad de investigación y de desarrollo.

La heterogeneidad de estos sectores requiere tratamientos muy diferentes que conducen a una diversidad de posturas ante la política de investigación a aplicar.

Se expone la situación de la investigación, tanto estatal como privada, en España dentro del campo de la cerámica y del vidrio y se señalan las vías oficiales de apoyo a la investigación privada.

INVESTIGAÇÃO E DESENVOLVIMENTO TECNOLOGICO DE CERÂMICA, VIDRO E REFRACTÁRIOS EM PORTUGAL

N. Barreira Duarte, M.^a de F. Melo e C. A. Pacheco da Silva

Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial. Serviço de Cerâmica e Vidro

Para o conhecimento da situação actual de investigação e desenvolvimento em Portugal no campo de cerâmica e do vidro, realizou-se uma pesquisa de informação a nível nacional contactando Universidades, Centros de I.D. e D. e Empresas. Por tratamento e sistematização da informação obtida conseguiu-se diferenciar actividades das entidades consultadas nas seguintes áreas de trabalho:

1. Investigação fundamental.
2. Investigação aplicada e desenvolvimento experimental.
3. Apoio tecnológico.

Completa-se esta informação, apresentando uma listagem de estudos e trabalhos realizados nestas áreas. Em centros oficiais e em indústrias que dispõem de laboratórios devidamente equipados.

Na sequência do trabalho a interligação entre o LNETI e outras entidades contactadas no respeitante a acordos de colaboração técnico-

científica suportado por protocolos, bem como estudos que envolvam apoio técnico e científico e actividades de apoio tecnológico.

Finalmente, e por análise das lacunas encontradas no panorama apresentado propõe-se algumas hipóteses de solução com o intuito de valorizar o binómio investigação-industrial na realidade portuguesa.

EL DESARROLLO TECNOLOGICO Y LA INVESTIGACION SOBRE CERAMICA Y VIDRIO EN ARGENTINA

E. A. Mari (coordinador)

Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Materiales Cerámicos, CIIM (Centro de Investigación para las Industrias Minerales), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)

R. E. Juárez

Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires, y SENID (Servicio Naval de Investigación y Desarrollo)

A. Marajofsky

Departamento de Combustibles Nucleares. CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica)

E. Pereira

CETMIC (Centro de Tecnología de Recursos Minerales y Cerámica)

N. E. Walsoe de Reca

CITEFA (Instituto de Investigaciones Científicas y Técnicas de las Fuerzas Armadas) y CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas)

L. Tcheichvili

Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Materiales Cerámicos, CIIM (Centro de Investigación para las Industrias Minerales), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial)

I. Topolevsky

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional San Nicolás, y Universidad Nacional de Rosario.

En el presente informe se explica, en primer término, la organización de las actividades de investigación científica de la República Argentina, tanto a nivel oficial como privado. Se señala, dentro de la misma, la ubicación de los diversos grupos dedicados a estas actividades en el campo de la cerámica y el vidrio, sus relaciones entre sí y con la industria, mencionándose otras entidades afines.

En la segunda parte se compila la información detallada correspondiente a dichos grupos, indicándose: identificación, reseña histórica, objetivos, estructura de funcionamiento, infraestructura, actividades y planes de trabajo.

MECANISMOS DE APOYO A LA INNOVACION INDUSTRIAL

F. Abelló Torre y V. Reig García

Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CEDETI) (España)

Se expone el fenómeno de la innovación industrial, las fases del proceso y los mecanismos apropiados en cada una de las fases: Solicitudes, contratación, seguimiento y control de los proyectos, evaluación.

Sección:

CERAMICA FINA Y REVESTIMIENTOS CERAMICOS

LOS DEFLOCULANTES Y SU ACCION EN LAS PASTAS CERAMICAS PARA ATOMIZACION

A. Blasco Fuentes y J. E. Enrique Navarro

Instituto de Química Técnica. Universidad de Valencia

La necesidad de la reducción del consumo energético y de la reducción del coste de producción de las instalaciones de monococción de pavimentos por vía húmeda, lleva al estudio del contenido máximo de sólidos y del defloculante óptimo.

El estudio del contenido máximo de sólidos se realiza inicialmente, sin defloculantes, pasando después a la optimización del contenido en sólidos en función de la proporción de defloculante.

Se han estudiado la mayor parte de los defloculantes comerciales que pueden englobarse en defloculantes basados en silicatos, fosfatos, huminatos y polimetacrilatos. Existe una amplia gama que se concreta en mezclas de los componentes indicados.

De todo el estudio se concreta que los fosfatos y en especial el tripolifosfato sódico sigue siendo el componente principal de los defloculantes.

PROPIEDADES DE PORCELANAS EN EL SISTEMA $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3\text{-CaO-MgO-Na}_2\text{O-K}_2\text{O}$

J. Ocampo

Instituto de Investigaciones en Materiales. Univ. Nal. Aut. Méx. (México)

L. de Pablo

Instituto de Geología. Univ. Nal. Aut. Méx. (México)

En los síntomas formados por $\text{SiO}_2\text{-Al}_2\text{O}_3$ y uno de los óxidos CaO , MgO , Na_2O o K_2O o todos ellos en diversas proporciones se prepararon porcelanas de mineralogía: (1) mullita, corundum y anortita, cordierita, albita o microclina y vidrio (2) mullita, cristobalita, vidrio y alguno de los mismos feldespatos, y (3) mullita, corundum vidrio y las diferencias betalúminas. Fueron sintetizadas a 1.250-1.350 °C y caracterizadas según peso específico, absorción, porosidad, módulo de ruptura, resistividad, microtextura, mineralogía, cristalización y desarrollo de fases. Los efectos de algunos mineralizantes sobre la cristalización fueron observados. Los resultados que se presentan indican qué porcelanas de excelente calidad pueden desarrollarse en los sistemas corundum-mullita-feldespatos.

UTILIZAÇÃO DE ROCHAS ERUPTIVAS PARA O FABRICO DE PAVIMENTOS CERAMICOS

D. B. Lucas y J. L. Baptista

Depto. de Engenharia Cerâmica e do Vidro.
Universidade de Aveiro (Portugal)

Estudou-se o efeito da incorporação de rochas eruptivas em pastas cerâmicas baseadas em argilas ílticas tendo em vista a sua utilização no fabrico de pavimentos prensados.

Caracterizaram-se as matérias primas utilizadas do ponto de vista mineralógico, químico e térmico.

As reacções que ocorrem durante a cozedura foram estudadas por difracção de raios X, por métodos térmicos e por microscopia.

Na apreciação tecnológica dos produtos utilizou-se principalmente medidas de porosidade e de resistência mecânica à flexão.

PROBABILIDAD LOCAL Y ACUMULATIVA DE FRACTURA EN UNA PORCELANA ELECTRICA ANISOTROPICA

P. Kittl y G. M. Camilo

Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales (I.D.I.E.M.). Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Universidad de Chile. Santiago. (Chile)

La mecánica estadística de fractura predice una cierta dependencia de la probabilidad acumulativa de fractura con el volumen. Como consecuencia, esta probabilidad, en el caso de una viga prismática con carga al medio, es la misma sin importar cuál es el lado donde se apoye. Como esta propiedad no se verificó en una porcelana eléctrica, se obtuvieron en cada uno de los dos casos, el parámetro de dispersión de Weibull por el método de la probabilidad acumulativa local de fractura encontrándose que coincidían. Con lo cual quedó explicado el fenómeno de la discrepancia mediante la anisotropía de la pieza prismática.

EL MODELO MECANICO DE MAXWELL Y SU APLICACION A LA REOLOGIA DE LAS BARBOTINAS

J. Gaínza, L. Garrido y E. Pereira

Centro de Tecnología en Recursos Minerales y Cerámica (CETMIC). Camino Centenario y 506 (1897). M. B. Gonnet. Provincia de Buenos Aires. (Argentina)

Con este trabajo se intenta implantar el uso de los modelos mecánicos en reemplazo de las ecuaciones empíricas clásicas en la interpretación del comportamiento reológico de los materiales cerámicos.

Se discuten las ecuaciones que describen el comportamiento del modelo de Maxwell simple, a velocidad de deformación constante y se establecen criterios para su aplicación y para la selección de modelos cuando se presentan alternativas.

Mediante el viscosímetro rotacional automático Haake Rotavisco RV3, se han obtenido curvas que muestran la variación del esfuerzo cortante en función del tiempo cuando la velocidad de deformación se mantiene constante. Se presentan curvas obtenidas experimentalmente a diversas velocidades constantes de deformación. Para el ajuste de los parámetros de la ecuación se aplica un programa de cómputo combinado de iteración y cuadrados mínimos que se describe brevemente. Se muestran los resultados y el cálculo de errores.

La aplicación del modelo de Maxwell generalizado —Maxwell doble en este caso— produjo resultados muy satisfactorios con las borbotinas.

La distribución del tamaño granular determina prácticamente el modelo mecánico y la magnitud de sus parámetros. Se discute la influencia de las condiciones operatorias en el valor de los últimos.

Se anticipan en un apéndice las ecuaciones del comportamiento de otros modelos a velocidad de deformación constante. Para esos mode-

los y para los del presente trabajo se dan también las ecuaciones para velocidades de deformación variable.

INFLUENCIA DE LOS MINERALIZADORES EN PASTAS DE PORCELANA PARA COLAJE

J. Alarcón, C. Guillem y P. Escribano

Departamento de Química Inorgánica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Valencia

Se ha estudiado el efecto de la adición de distintos mineralizadores a las pastas de porcelana. Se ha tomado como base una pasta patrón sin mineralizadores y que en todos los tratamientos térmicos ha actuado de testigo.

En la composición de dicha pasta patrón se ha ido sustituyendo cantidades equimoleculares de feldspato por sales de litio y de metales alcalinotérreos (principalmente como carbonatos y fluoruros), ZnO, ZrO₂, ZrSiO₄ y CaMg(CO₃)₂.

Se ha estudiado la influencia de los aditivos sobre el comportamiento de las borbotinas para colaje y sobre la composición mineralógica de los productos cocidos.

Las probetas se han preparado por colaje. Estas se han sometido a cocción a distintas temperaturas y se ha seguido la evolución de las fases cristalinas por difraccción de raios X.

Se ha estudiado la evolución de las fases cristalinas, observando una disminución en el contenido de cuarzo libre en las composiciones que contenían determinados aditivos y asimismo las interferencias que alguno de ellos crea en las borbotinas.

CERAMICA DE BASALTO

L. Tcheichvili y R. P. Hevia

Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Materiales Cerámicos, CIIM (Centro de Investigación para las Industrias Minerales), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial). Buenos Aires (Argentina)

La meta del presente trabajo es realizar un estudio sobre el basalto como materia prima no convencional en cerámica. Esta roca eruptiva abunda en todas las partes del mundo y también en el territorio de la República Argentina. La idea de utilización del basalto en la cerámica no es nueva, ya desde principios del siglo XX era utilizado por su bajo punto de fusión, como fundente en diversos productos cerámicos.

A pesar de esto, su aprovechamiento no llegó a niveles industriales tradicionales.

El basalto utilizado para el presente estudio posee gran uniformidad, un punto de fusión de 1.165 °C, presentando un color negro brillante y un punto de fluidez de 1.200 °C. Por esta característica, este material alentaba su uso para obtener productos de gres fino para vajillas y productos de revestimientos para pisos y paredes, como también para clinker. Se realizó en primer término el estudio fisicoquímico completo del basalto y todas las materias primas incorporadas en las distintas pastas utilizadas. Se usaron en el mismo arcillas blancas y rojas.

Con el incremento sucesivo de basalto hasta un 80 % se han conseguido pastas bien trabajables con colores de cocción que cubren la gama desde el beige hasta el marrón negruzco y con un brillo de superficie que varía según la temperatura de cocción, desde un brillo mate de gres-brillo sedoso hasta el alto brillo por autoesmaltación.

Las pastas obtenidas permiten el prensado, tornado y colado sin dificultades. Se obtuvo una borbotina con alto porcentaje de basalto y muy buen comportamiento, que permite confeccionar productos de paredes finas.

Cabe mencionar que la temperatura de cocción para los productos de absorción cero es notablemente baja, aspecto muy importante desde el punto de vista de la economía de la energía térmica.

Otra característica de las pastas basálticas, importante para destacar, es la resistencia al fuego sin deformarse hasta su sinterización completa.

Con los estudios realizados se abre un panorama de gran utilidad para el material mencionado en la cerámica de construcción y de vajillas de gres fino.

REDUÇÃO DAS QUEBRAS NA SECAGEM POR UTILIZAÇÃO DE MATÉRIAS PRIMAS CONVENIENTES

M. M. Sampaio

Gabinete e Laboratório de Estudos. Fábrica de Porcelana da Vista Alegre, Ld.^a (Portugal)

Estudaram-se as características cerâmicas mais importantes para o estudo em vista, das matérias primas argilosas disponíveis. Determinou-se a resistência mecânica em cru, o índice de plasticidade, a curva de retração na secagem (barelográfico) bem como outras características. O estudo foi realizado sobre dois tipos de porcelana electrotécnica, uma para prensagem e outra para torneamento de isoladores, cujas características se definiram conforme os processos de fabrico a que se destinam. Estudou-se a alteração das composições de modo a obter-se uma redução sensível das quebras e a uniformidade das duas pastas. Apresentam-se os resultados práticos obtidos.

CINETICA DE OXIDACION DEL CORAZON NEGRO EN LOS PRODUCTOS CERAMICOS PRENSADOS

A. Escardino, J. L. Amorós y V. Beltrán
Instituto de Química Técnica. Universidad de Valencia

Uno de los problemas más frecuentes asociados a la cocción rápida (50-65 min.) de pavimentos de gres, es la aparición del defecto denominado como «corazón negro». Se indica como tal al núcleo negro o grisáceo que aparece en el interior de algunas piezas cocidas y que en ciertos casos llega a producir hinchamiento y deformaciones en el producto acabado.

Además, la aparición de este defecto es el factor que controla la posibilidad de reducir más allá de ciertos límites, la duración del ciclo de cocción en la mayor parte de las industrias que utilizan la monococción rápida.

Se estudia el mecanismo y cinética de oxidación del «corazón negro» y la influencia de la molienda, prensado y ciclo de cocción en la velocidad de este proceso.

De los resultados obtenidos, se comprueba que la oxidación del corazón negro puede ser descrita mediante un modelo teórico «núcleo sin reaccionar», siendo la difusión de los gases reaccionantes a través de la capa de sólido oxidado, la etapa controlante del proceso.

Se determina a su vez la marcada influencia que ejercen la molienda y el prensado sobre la velocidad de oxidación del corazón negro y el ciclo de cocción más adecuado para eliminar este defecto.

APLICACION DE LA DIATOMEA EN CERAMICA BLANCA

L. Tcheichvili y R. P. Hevia

Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Materiales Cerámicos, CIIM (Centro de Investigación para las Industrias Minerales), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial). Buenos Aires (Argentina)

Entre todos los temas propuestos para el aprovechamiento de materias primas no convencionales en la industria cerámica, nos ocuparemos en el presente trabajo de la diatomea.

Dicho material abunda en el territorio argentino, con muy buenas calidades, pero hasta hoy han tenido relativamente poca aplicación industrial. De ahí que nuestro objetivo sea utilizar dicho material en cerámica blanca, ya que entre otras características posee un alto índice de blancura.

Se realizaron estudios físicoquímicos completos sobre este material y todos los demás componentes utilizados en distintas pastas de cerámica blanca para loza, gres y porcelana.

Las cualidades más destacables obtenidas en pastas hechas con diatomea son: a) menor temperatura de cocción; b) disminución del coeficiente de expansión térmica, c) beneficio significativo en las posibilidades tecnológicas de prensado.

Se han realizado ensayos comparativos utilizando diatomea natural sin calcinar y calcinada previamente, lavada sin calcinar y calcinada previamente.

De todos los trabajos realizados se han confeccionado informes numéricos y gráficos sobre: absorción, porosidad, densidad, contracción en crudo y calcinadas a distintas temperaturas, coeficientes de dilatación, blancura y translucencia.

El aprovechamiento de diatomea en estos trabajos osciló entre valores de 5 a 30%, reemplazando al cuarzo libre.

Hay que destacar que la parte negativa de este material como componente reemplazante del cuarzo es que impide la obtención de barbotinas de colado. Pero por otro lado, como hemos mencionado, abre la perspectiva para ser utilizado con éxito en las técnicas de prensado isostático, que es el futuro de la cerámica.

O PROCESSO DE ENCHIMENTO

H. Manuel Morais Diz e B. Rand

Depto. de Eng. Cerâmica e do Vidro. Universidade de Aveiro (Portugal)

Describe-se um estudo da influência de diversos factores na velocidade do processo de enchimento. Procura-se justificar os resultados em termos das características dos moldes de gesso utilizados e da estabilidade das borbotinas.

LA CALCOMANIA, PRODUCTO BASE EN LA DECORACION CERAMICA ACTUAL

A. Ruiz

Ibercalco, S. A. (España)

En el momento actual la cerámica tiene planteados serios problemas de decoración, tanto por lo costoso que resultan algunos métodos, tan tradicionales como el pintado a mano, como por la falta de fidelidad en la reproducción, de otros sistemas también clásicos como el estampado, etc.

La calcomanía, pues, viene a abrir un extenso campo en la decoración cerámica por su fidelidad de reproducción, por su economía y por las mejoras que se vienen introduciendo para su aplicación tanto a mano como con máquinas de nuevo diseño que dan altos rendimientos de colocación de calcomanías según el tipo de pieza a decorar.

Su aplicación abarca todo el extenso rango de temperaturas que va de los 500 °C en el vidrio a los 1.400 °C en porcelana; y el que cada día se generalice más su uso, lleva a continuas mejoras tanto técnicas como artísticas; por esto se dan los diseños más adecuados a cada pieza cerámica, con los productos químicos y las paletas más apropiadas, ampliándose al máximo las exigencias actuales de los controles de calidad más estrictos en cuanto a desprendimientos y solubilidad de metales pesados (Pb, Cd, etc.), resistencia a máquinas lavaplatos, cuarteos, desconchados, etc.

En el presente trabajo se estudian todas las posibles decoraciones cerámicas con calcomanía, a saber: «sobre esmalte» (*onglaze*), «bajo esmalte» (*underglaze*), «en el esmalte» (*inglaze*), «un solo fuego» (*ine fire*), «fuego rápido» (*quick fire*), etc., en los más variados productos: loza, arcopal, azulejos, pavimentos.

LOS LIGANTES ORGANICOS EN LA PREPARACION DE BARBOTINAS DE ESMALTES PARA LA INDUSTRIA DE LA CERAMICA SANITARIA

J. Otín Arruebo

Compañía Roca-Radiadores, S. A. Gavá, Barcelona (España)

1. Breve resumen histórico del esmaltado en cerámica y especialmente del esmaltado de sanitario.
 - El esmaltado a brocha.
 - El esmaltado a pistola.
 - Los primeros ligantes: goma tragacanto, gelatinas, alginatos.
2. Principales razones que motivan la incorporación de ligantes a un esmalte de sanitario.
 - Razones de tipo general.
 - Nuevos procesos de esmaltado.
 - Nuevos desarrollos de esmaltes.
3. Relación de ligantes más comúnmente empleados.
 - Características principales de cada uno.
 - Ventajas técnicas y económicas de cada uno.
 - Inconvenientes.
4. Los derivados de la celulosa.
 - Clases de derivados.
 - La CMC: Fórmula, proceso de fabricación, grado de sustitución, viscosidad, otras características.
5. Aplicación práctica de la CMC a un esmalte de sanitario.
 - 5.1. Trabajo experimental de laboratorio.

Establecimiento de las curvas que interrelacionan:

Densidad.

Viscosidad.

Concentración.

Tipo de CMC.

Tiempo de secado.

Resistencia de película.

 - Análisis de los resultados obtenidos.
 - Establecimiento de las zonas normales de trabajo y márgenes de maniobra.
 - 5.2. Ensayos industriales.

Preparación de cuatro esmaltes tipo que delimiten el campo normal de trabajo.

 - Consideraciones generales sobre las características de cada uno de los esmaltes.
 - Aplicación industrial de estos esmaltes.
 - a) Esmaltado convencional.
 - b) Robot.
 - c) Esmaltado electrostático.
6. Análisis de los resultados obtenidos.
 - Optimización de las características en función de las condiciones de trabajo.
 - Conclusiones finales.

HORNO CAMPANA PARA COCCION RAPIDA DE PRODUCTOS DE CERAMICA SANITARIA

M. Verdenne

Ceric/Cetec (Francia)

Después de un largo oscurecimiento en favor del horno continuo, asistimos al retorno del horno intermitente que presenta las ventajas de una gran agilidad, que permite:

- Adaptar la cocción al ciclo de temperatura necesario al producto en razón de su forma o de su color o de los dos factores a la vez.
- Hacer variar la frecuencia de las cocciones para adaptar la produc-

ción a las fluctuaciones de la demanda sobre todo en la coyuntura económica actual.

— Mejorar las condiciones de trabajo.

Este horno presenta la particularidad de utilizar las técnicas más avanzadas en el dominio de la térmica, que no habían sido reunidas nunca en una misma instalación, a saber:

- Materiales fibrosos de un nuevo tipo para el revestimiento de la campana.
- Material de enhornamiento muy ligero, en tubo de SIC especial, y losas ultra-finas de Cordierita.
- Quemadores JET que aseguran una excelente recirculación del laboratorio.
- Programador regulador de mando numérico asociado a un autó-mata programable que asegura un funcionamiento totalmente automático para la cocción y el enfriamiento y que puede conservar en memoria nueve programas.
- Sistema de manutención de las cargas tipo Translod, con funcionamiento automático, que ha sido probado en numerosas instalaciones continuas.

Logrando todos estos parámetros, hemos obtenido un horno sin inercia, de gran performance, por lo tanto, perfectamente adaptado a la cocción rápida.

Con este tipo de instalación hemos eliminado el principal defecto de cualquier horno intermitente: su inercia que se manifiesta en dos formas:

- Alargando los ciclos de cocción.
- Aumentando el consumo calorífico.

En este horno, hemos obtenido prácticamente ciclos de cocción de cinco horas. La instalación térmicamente puede descender a valores inferiores.

Los consumos caloríficos obtenidos son parecidos a los de los hornos túneles modernos y sobre esas cifras se puede prever la recuperación de un 22-23 % bajo la forma de aire caliente suministrado por un intercambiador colocado en la chimenea de extracción.

NUEVAS SOLUCIONES TECNICAS EN LAS FABRICAS DE AZULEJOS PARA REDUCIR LOS COSTOS DE ENERGIA

M. Morini y J. Gálvez

Departamento Técnico de Sacmi (España)

Se han resumido diversas soluciones experimentadas por la empresa Sacmi Coop. (Imola, Italia) para el ahorro de energía en el proceso de preparación de polvo por vía húmeda y atomización. Las soluciones examinadas son:

- a) Reducción del contenido de agua en la barbotina y consecuente reducción de combustible al atomizar, utilizando:
 - Molinos continuos de bolas.
 - Agua caliente, recuperada de otro proceso.
- b) Utilización de aire caliente recuperado de los gases expulsados por la chimenea de:
 - Hornos monoestrato de cocción rápida.
 - Atomizador.

Desde hace algunos años, en las industrias cerámicas el capítulo «Consumo de energía» representa un componente del costo de producción que tiene una fuerte incidencia sobre el resultado económico.

Por este motivo, es cada vez más necesario, buscar cualquier posible

solución que pueda contribuir de forma apreciable a obtener un ahorro de cualquier tipo de energía y de modo particular de combustible.

Teniendo presente este objetivo se ha examinado una línea para la producción de azulejos cerámicos por monococción, limitándonos, por ahora, a los departamentos de molienda, preparación de polvo y prensado.

FACTORES DETERMINANTES DEL COMPORTAMIENTO DE LOS ESMALTES EN COCCION RAPIDA

A. Campoy, J. Teruel y S. Gamarra
Ferro Enamel Española, S. A. (España)

Tras considerar el proceso de cocción en una industria cerámica junto con las variables que en él influyen, se estudian cualitativamente las interrelaciones existentes entre estos factores.

El estudio determina como característica tales como punto de reblandecimiento de las fritas componentes, tensión superficial, energía de cocción, son factores a considerar en la velocidad de vitrificación de los esmaltes en un proceso de cocción y de cómo resultan críticos cuando se trata de una cocción rápida.

LOS DIAGRAMAS DE GRESIFICACION APLICADOS A PASTAS CERAMICAS PARA PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS

A. Blasco Fuentes y R. Benavent Estrems
Instituto de Química Técnica. Universidad de Valencia

Se estudian los diagramas de gresificación, diagramas absorción de agua-contracción lineal-temperatura de cocción y la información que proporcionan en la formulación de pastas cerámicas.

En primer lugar, se describen los diagramas de gresificación de pastas cerámicas, particularmente en lo que se refiere a pavimento de monococción en pasta roja y en pasta blanca, pasando posteriormente al estudio de la información suministrada por los diagramas de gresificación.

En el estudio se hace hincapié en los factores que influyen en la vitrificación especialmente en la influencia de la molienda, el prensado, el ciclo de cocción y la composición de la pasta.

Todo el desarrollo del estudio se realiza con una gran cantidad de experiencias, utilizando el diagrama de gresificación como medio principal de estudio.

El diagrama de gresificación se consigue formulando las patas adecuadas a cada experiencia y utilizando un horno de gradiente continuo, capaz de trabajar hasta 1.300 °C y de describir ciclos de una hora.

Por último, se estudian los diagramas de gresificación de arcillas rojas naturales con objeto de encontrar las condiciones más idóneas para la formulación de pastas de pavimento de monococción.

ESTUDIO DE LA COMPACTACION DE PASTAS CERAMICAS DE PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS CERAMICOS

J. L. Amorós y F. Negre
Instituto de Química Técnica. Universidad de Valencia

Se ha estudiado el comportamiento en el prensado de pastas atomizadas y sin atomizar y se ha determinado asimismo la influencia que ejercen las variables de prensado (presión, humedad de prensado y distribución granulométrica de la pasta) en la compactación de la pieza en crudo y sobre las propiedades del producto cocido.

Los resultados obtenidos demuestran una marcada influencia de las variables estudiadas en las propiedades de la pieza en crudo y cocida, por lo que estas variables deben ser extremadamente controladas, con

objeto de minimizar los defectos en las piezas acabadas, que se asocian a la compactación.

Se propone una técnica experimental para determinar las variables presión y humedad de prensado óptimas y los métodos de control que deben realizarse en el prensado.

MEJOR APROVECHAMIENTO DE LAS POSIBILIDADES PRODUCTIVAS Y MAYORES AHORROS ENERGETICOS EN LA BICOCCION RAPIDA PARA LA FABRICACION DE REVESTIMIENTOS CERAMICOS

J. Lorenzo García
Bayer Esmaltes, S. A. (España)

Se dan a conocer los resultados y posibilidades futuras con el uso de los esmaltes cerámicos para bicocción rápida y normal a temperaturas de vitrificado del orden de 800-840 °C.

Para la obtención de los esmaltes referidos se han tenido que superar las siguientes condiciones: coeficiente de dilatación, resistencia química y a la abrasión, con composiciones libres de plomo.

Los esmaltes desarrollados en nuestros laboratorios y ensayados en las fábricas de revestimiento son: blanco de circonio, mate, satinado, pergamino y craquele; así como efectos decorativos con serigrafías y aerógrafos.

Los resultados satisfactorios en laboratorio de estas composiciones vitrificables a baja temperatura y ciclo rápido fueron constatadas en las plantas de producción de nuestros clientes.

La nueva gama de esmaltes ofrece un considerable ahorro energético y posibilita el estudio de:

- Revestimientos con menor espesor de bizcocho.
- Mayor facilidad para el uso de ciertos óxidos colorantes.
- Hornos más ligeros con posibilidades de cocción por energía eléctrica.

ESMALTES DE MONOCOCCION PARA PAVIMENTOS, EFECTO DE LOS ADITIVOS

M. J. José, R. Benavent Estrems
Instituto de Química Técnica. Universidad de Valencia

En este trabajo se estudia el efecto de una serie de aditivos comunes en los esmaltes de monococción de pavimentos como el feldespató sódico, el silicato de circonio, carbonato cálcico, etc., con el fin de intentar conocer la función de cada uno de ellos en el esmalte completo.

Para la realización del estudio se ha tomado una frita base se han formulado esmaltes con los aditivos mencionados en distintas proporciones y se ha estudiado el comportamiento de los esmaltes mediante la determinación del coeficiente de dilatación, intervalo de cocción, botón de fusión, etc.

La realización de este estudio permite poner de manifiesto en qué grado se incluyen los aditivos en la fase vítrea.

Los ciclos de cocción utilizados son de 60 minutos.

MODIFICACION DEL COMPONENTE PLASTICO DE PASTAS DE PORCELANA DE ALTA RESISTENCIA MECANICA

J. M.^a González Peña, F. Sandoval del Río y V. Aleixandre Ferrandis
Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C. Arganda del Rey (Madrid)

Se estudia, en una porcelana tradicional de alta alúmina, la acción producida por la sustitución de cantidades discretas de caolín por arcilla ilítica. Se persigue con ello mejorar la resistencia mecánica de la porcelana y disminuir costos de producción.

El componente plástico de la composición base es un caolín cerámico español. Además de esta composición se formulan otras quince, en las que se introducen cinco arcillas ílticas de procedencia y características diversas, en tres proporciones cada una; finalmente se seleccionan cinco composiciones.

En los productos finales se estudian texturas y estructuras por microscopía óptica y electrónica y se realiza la determinación cuantitati-

va de las fases cristalinas formadas por difracción de rayos X; se estudia, asimismo, su comportamiento dilatométrico y se valoran propiedades tecnológicas tales como su conductividad eléctrica y su resistencia mecánica a la flexión.

Con las composiciones formuladas se consiguen aumentos de resistencia mecánica de hasta 600 Kp/cm², con disminución de temperaturas de cocción de hasta 200 °C.

Sección:

CIENCIA DE LA CERAMICA Y EL VIDRIO

ESTUDIO DE LA REACTIVIDAD DE UN CaZrO₃ OBTENIDO A PARTIR DE MEZCLAS PREPARADAS POR COPRECIPITACION

L. del Olmo, C. Moure y G. F. Arroyo
Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

A través de un modelo experimental se prepara, por coprecipitación, una mezcla equimolecular de ZrO₂ de naturaleza amorfa, y C₂O₄Ca microcristalizado, ambos en estrecha e íntima homogenización. Se estudia la incidencia que sobre los procesos de síntesis y sinterización del CaZrO₃ tiene la naturaleza de dicha mezcla.

La elevada reactividad que, como respuesta al tratamiento térmico, dan estos productos, se sigue mediante las técnicas de A, T, D, TG y difracción de rayos X. La morfología y tamaños de grano, se determinan por microscopía electrónica (S.E.M.).

Los tamaños de grano del oxalato cálcico coprecipitado son $\geq 1 \mu$, la síntesis del CaZrO₃ resulta prácticamente completa en tiempos no superiores a 30 minutos y temperaturas de 800-900 °C, presentando este material granos de tamaño $\geq 0,5 \mu$, muy adecuados para, siguiendo un proceso de sinterización que igualmente se indica, preparar productos electrocerámicos de propiedades físicas muy específicas.

LA INVESTIGACION DE CERAMICAS MAGNETICAS Y FERROELECTRICAS EN MEXICO

R. Valenzuela Monjaras
Instituto de Materiales. Universidad de México

Se presentan los resultados obtenidos hasta la fecha en el control de las propiedades magnéticas de materiales cerámicos (ferritas), en relación a su tecnología de preparación, así como su extensión a óxidos ferroeléctricos (titanatos), en México.

SOBRE LOS SISTEMAS c-ZrO₂-ZrO₂ Y c-ZrO₂-SiO₂

L. Tcheichvili y M. N. Passarino de Marques
Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Materiales Cerámicos, CIIM (Centro de Investigación para las Industrias Minerales), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), Buenos Aires (Argentina)

La red del ZrO₂ estabilizado en la forma cúbica es un sistema metaestable. Es decir, el catión estabilizante puede difundir desde la red, provocando una desestabilización parcial, eventualmente total, dependiendo este fenómeno de la temperatura de trabajo y tiempo de exposición. Sobre este comportamiento de los cationes existen opiniones divergentes. Este comportamiento fue el móvil que motivó el presente estudio, como así también observaciones realizadas en nuestros trabajos anteriores sobre el tema.

Se trabajó con los MgO y CaO, estabilizadores «clásicos» del ZrO₂, sumándose a ellos los Y₂O₃, In₂O₃ y Nd₂O₃. Se consideraron dichos óxidos con cationes de radios iónicos diferentes entre sí, resultando una marcada diferencia en el comportamiento de cada uno de ellos debido a la distinta movilidad observada.

Se determinaron los límites superior e inferior entre los cuales se encuentra una única fase, el c-ZrO₂, a una temperatura de exposición de 1.600 °C durante una hora. Partiendo de los límites superiores se procedió a estudiar la influencia de la dilución directa, la que conduce a un límite inferior muy próximo al original y diluyendo por pasos de 1 a 2 moles % se llega a una desestabilización parcial próxima al límite superior. Esto último sería posiblemente el resultado de la conjunción de una adición sucesiva de ZrO₂ monoclinico y/o un mayor tiempo de exposición.

Se estudió el grado de estabilidad del sistema c-ZrO₂-ZrO₂ variando el catión estabilizante, incluso a temperaturas mucho menores que 1.600 °C y el tiempo de exposición en muestras que representaban c-ZrO₂ y en las parcialmente desestabilizadas.

Sistema c-ZrO₂-SiO₂: la adición de SiO₂ menor al 1 % en peso al c-ZrO₂ estabilizado con MgO y CaO provocó una parcial desestabilización, pudiendo ser total. En el caso de c-ZrO₂-Y₂O₃ no se observaron alteraciones. Las fases presentes en una muestra de c-ZrO₂-MgO + 20% de SiO son circón (ZrSiO₄), ZrO₂ monoclinico y vestigios de c-ZrO₂. En el caso de c-ZrO₂-Y₂O₃ las fases presentes son c-ZrO₂ y Y₂Si₂O₇.

FORMACION DE SOLUCIONES SOLIDAS ENTRE 1.000° Y 1.400 °C EN EL SISTEMA Al₂O₃-Cr₂O₃

G. Piderit y E. Croquevielle
Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales, IDIEM (Chile)

Se ha planteado el estudio de la formación y evolución de la solución sólida respectiva de Al₂O₃-Cr₂O₃ en función del tamaño de partícula utilizado, en ausencia de fases fundidas a las temperaturas de cocción utilizadas. El grado de conversión y su evolución se han establecido mediante difracción de rayos X, MPA y SEM. Los resultados permiten mejorar la granulometría de masas refractarias basadas en los óxidos mencionados.

BALANÇO ENTRE MECANISMOS DE SINTERIZAÇÃO NUM OXIDO CERAMICO

J. M. Vieira y R. J. Brook
Depto. de Engenharia Ceramica e do Vidro
Universidade de Aveiro (Portugal)

A técnica dos mapas de sinterizaço permite uma clara definição das condições em que se espera que cada mecanismo seja dominante na sinterizaço. Esta técnica é presentemente extendida a processos não isotérmicos de sinterizaço, onde as variaçoões simultâneas da tempera-

tura e da geometria do sistema impossibilitam tan balanço sem o recurso a métodos automáticos de cálculo.

O método é aplicado a um óxido cerâmico típico, o óxido de magnésio, restringido-se o balanço ao estágio inicial de sinterização.

CONDUCTIVIDAD ELECTRICA DE SOLUCIONES SOLIDAS BASADAS EN LOS SISTEMAS

CeO_2-CaO y $CeO_2-Ln_2O_3$
(Ln = La, Nd, Sm, Gd y Er)

C. Pascual, C. Moure y P. Durán

Instituto de Cerámica y Vidrio. Arganda del Rey (Madrid)

Con vistas a su posible utilización como sensores de oxígeno, se ha medido la conductividad eléctrica de composiciones CeO_2-CaO y $CeO_2-Ln_2O_3$ conteniendo 11 y 9 moles %, respectivamente. Las medidas se han llevado a cabo en aire en el intervalo de temperaturas de 500 a 1.150 °C, utilizándose para ello los métodos de dos o cuatro puntos. La dependencia de la conductividad eléctrica con la temperatura, de acuerdo con la ley de Arrhenius $\sigma = \sigma_0 \cdot \exp^{-E/KT}$, presenta cambios de pendiente en el primero de los casos, mientras que una buena linealidad fue encontrada con el segundo método. Este anormal comportamiento ha sido atribuido a la presencia de efectos de electrodos durante el proceso de conducción. Las energías de activación guardan una relación coherente con el tamaño del radio iónico del catión dopante, así ésta varía en el sentido de $La^{3+} < Nd^{3+} < Sm^{3+} < Gd^{3+} < Y^{3+} < Er^{3+}$. Finalmente, la microestructura fue estudiada y el tamaño de grano determinado mediante microscopía de luz reflejada y SEM.

INFLUENCIA DE LA POROSIDAD SOBRE LA ESTABILIDAD ESTRUCTURAL DE LOS COMBUSTIBLES NUCLEARES CERAMICOS

E. Aparicio Arroyo y A. la Iglesia Fernández
Junta de Energía Nuclear (España)

La importancia de la porosidad (macro y micro) en el comportamiento de las pastillas combustibles de UO_2 , durante su permanencia en el reactor, se señala en primer lugar.

Seguidamente se da cuenta del control de estos parámetros en una planta piloto de fabricación de combustibles para reactores de agua ligera. El estudio de algunos factores determinantes de la porosidad y los ensayos de densificación fuera de pila, completan la labor experimental de este trabajo.

OBTENCION DE PRODUCTOS MIXTOS (COMPOSITES) FORMADOS POR PLASTICOS Y SILICATOS NATURALES Y VITREOS

J. Sánchez, J. L. Acosta, M. V. Arroyo, L. Martín y J. L. Oteo

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

Tras una introducción sobre las perspectivas de futuro de la utilización de productos inorgánicos (arcillas y vidrios) como cargas para la obtención de composites, se presentan los resultados obtenidos en el estudio de la incorporación a plásticos comerciales de atapulgita organofilizada en aldehídos y de sepiolita y vidrios sodocálcicos organofilizados con titanatos orgánicos.

El trabajo pretende abarcar tanto el estudio tecnológico de los productos obtenidos y sus áreas de aplicación, como la caracterización de los productos inorgánicos organofilizados, utilizando diversos tipos de técnicas instrumentales adecuadas a cada problema concreto, ya que

para un mismo agente de acoplamiento u organofertilizante (titanato) los métodos de caracterización varían de utilizar como carga una sepiolita o un vidrio sodocálcico.

En el caso de los vidrios se ha utilizado, por ejemplo, la resonancia magnética nuclear de protón y la calorimetría diferencial de barrido para el estudio de las condiciones óptimas de organofilización, aplicando a los datos experimentales obtenidos el método Box-Hunter. Un importante aspecto a destacar en el caso de los vidrios, es la influencia de la temperatura de secado (tras la organofilización orgánica), en la constitución del titanato retenido por la superficie, problema que puede abordarse mediante estudios de ATD y espectroscopia infrarroja.

EL SISTEMA $ZrO_2-Al_2O_3-CaO$

J. Espinosa de los Monteros y S. de Aza Pendás

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

E. Iglesias

Grupo de Físico-Química Mineral. C.S.I.C. (España)

Se estudia la parte más relevante del sistema, estableciéndose las compatibilidades en estado sólido, los puntos eutécticos y pretécticos, etc., prestando atención a las microestructuras obtenidas.

SINTERIZACION DE CIRCONIA ESTABILIZADA CON YTRIA OBTENIDA MEDIANTE PROCESOS SOL-GEL

C. Moure, L. del Olmo y P. Durán

Instituto de Cerámica y Vidrio. Departamento de Materiales Cerámicos Especiales. Arganda del Rey (Madrid)

Polvos de circonia estabilizada con ytria ha sido obtenida mediante la coprecipitación simultánea de los hidróxidos de circonio y de ytrio a partir de las soluciones acuosas de cloruros. Un adecuado tratamiento térmico previo de los coprecipitados da lugar a la obtención de polvos extremadamente activos que sinterizan a temperaturas muy bajas (1.300 °C), consiguiéndose densidades del orden del 95 % de la densidad teórica. Se ha encontrado que el tamaño de los aglomerados existentes en los coprecipitados pueden influenciar fuertemente la densidad final obtenida en los materiales sinterizados. La cinética del estadio inicial de la sinterización parece estar de acuerdo con una ecuación del tipo $L/L_0 = Kt^n$, para el intervalo de temperaturas estudiado. Teniendo en cuenta los valores del exponente n , se sugiere que la difusión superficial y por bordes de grano son los mecanismos que prevalecen durante los estadios iniciales de la sinterización.

CARACTERISTICAS QUIMICAS Y MINERALOGICAS DE LAS CERAMICAS DE TRES CENTROS ROMANOS DE SUIZA

A. Jornet

Institut de Minéralogie et Pétrographie de l'Université, Péroilles CH-1700. Fribourg (Suiza)

El objeto de este trabajo consiste en el estudio y la caracterización de la cerámica producida en los centros de Augst, Baden y Bern-Enge (Suiza), en actividad durante los siglos I-III después de Jesucristo. De cada uno de estos centros han sido analizados mediante fluorescencia de los rayos X, difracción de los rayos X y microscopía óptica, respectivamente, 82, 80 y 74 muestras. La mayoría de la producción de cerámica común de Augst y Bern-Enge pertenece a un grupo pobre en CaO (0-4% de peso), mientras que la de Baden presenta un contenido en CaO que

varía entre un 2 y un 4 % de peso. Las muestras de Terra Sigillata de cada centro tienen un contenido en CaO más elevado que la cerámica común.

Diagramas de correlación tales como CaO/Sr, Zr/Cr y TiO_2/Fe_{tot} se pueden utilizar para: 1) Diferenciar la producción de los tres centros. 2) Encontrar una relación entre la Terra Sigillata de Augst y Baden.

Por medio del análisis de fases y comparando las asociaciones minerales encontradas en las muestras y las determinadas en arcillas cocidas a diferentes temperaturas se puede estimar la temperatura de cocción de dichas cerámicas, hallándose comprendida entre 850° y 950 °C.

DESARROLLO DE MICROESTRUCTURAS Y MICROFOTOGRAFÍAS EN SUPERFICIES DE ALUMINA BAJO LA INFLUENCIA DE ATMOSFERAS DE COCCION OXIDANTES Y REDUCTORAS

J. Serrato Rodríguez

Inst. de Investigaciones Metalúrgicas de Michoacan (México)

En este trabajo se analizan los cambios de microestructura y de microtopografía de superficies de alumina producidas bajo la influencia de atmósferas de hidrógeno, aire y nitrógeno en hornos tubulares con resistencia de molibdeno a temperaturas de 1.650 °C.

Los resultados obtenidos son relevantes en la producción de cerámicas especiales de alta resistencia a la abrasión y baja fricción para uso en la industria textil.

MATERIALES CERAMICOS SUPERCONDUCTORES

R. E. Juárez y B. Steimann. Senid (Argentina)

Se presenta la obtención de materiales del tipo $Ba(Pb_{1-x}Bi_x)O_3$ y la medición de sus características a bajas temperaturas (≈ 10 °K), prestandose atención especial a su microestructura y comportamiento superconductor.

EVOLUCION ESTRUCTURAL DE LA PREMULLITA CON LA TEMPERATURA

J. S. Moya y F. J. Valle

Instituto de Cerámica y Vidrio

C. Serna y F. Iglesias

Grupo de Físico-Química Mineral

Se ha obtenido un polvo de «premullita» a partir de haloisita calcinada a 1.000 °C por tratamiento con una solución de NaOH (10 %), basándose en una nueva interpretación de la serie de reacciones de la caolinita. Sobre este polvo se ha estudiado la evolución con la temperatura de la coordinación de los aluminios por espectroscopía infrarroja, así como la de su estructura cristalina mediante una simulación del diagrama de polvo de difracción de rayos X.

INFLUENCIA DE LA MOLIENDA EN LA REACTIVIDAD QUIMICA DE SOLIDOS DE INTERES CERAMICO

J. M. Criado

Departamento de Química Inorgánica y Departamento de Investigaciones Físicas y Químicas. Universidad de Sevilla (España)

Se lleva a cabo una revisión de los trabajos realizados en nuestro departamento sobre la influencia ejercida por la deformación plástica de metales y materiales cerámicos, especialmente óxidos y carbonatos, en

su reactividad química en reacciones en estado sólido y reacciones catalíticas. Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto que el tratamiento mecánico altera notablemente la textura y estructura de los citados materiales, influyendo considerablemente tanto en su densidad como en su estabilidad térmica. Una consecuencia de ello es la alteración de los diagramas de fases de aquellos materiales que pueden cristalizar en varias formas polimórficas. Se demuestra que los cambios inducidos en las propiedades fisicoquímicas de los materiales como consecuencia de la molienda pueden llegar incluso a superar a la diferencia existente entre las propiedades de materiales no deformados de diferente naturaleza química. Se propone una interpretación general de los resultados obtenidos.

ESTUDIO ESTRUCTURAL DEL SISTEMA Cr-Sn

P. Escribano, C. Guillem y M.ª C. Guillem

Departamento de Química Inorgánica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Valencia

Se han preparado mezclas de $SnO_2-Cr_2O_3$ y $SnO_2-K_2Cr_2O_7$ en proporciones variables; las muestras se han calcinado y posteriormente se han sometido a diversos tratamientos para determinar la composición, estructura y comportamiento como pigmentos cerámicos.

Para identificar la formación de las fases cristalinas, se ha hecho uso de la técnica de difracción en polvo de rayos X.

Por espectroscopía UV-visible hemos comprobado la estequiometría de los posibles compuestos que se hayan formado durante la reacción, así como el entorno del catión cromóforo, por la técnica de reflectancia difusa.

Mediante la técnica de absorción atómica se ha determinado la composición real del compuesto después de la reacción.

Los compuestos formados se han probado como pigmentos en esmaltes, para dos tipos de pastas: una de loza calcárea y otra de porcelana, para más alta temperatura, así como la calidad de los pigmentos en esmaltes en monococción y bicocción.

Se ha determinado el estado de oxidación del catión complejo en estos compuestos, por medidas de susceptibilidad magnética, mediante el método de la balanza de Gony.

MATERIALES CERAMICOS PIEZOELECTRICOS COMPUESTOS

R. E. Juárez

Senid (Argentina)

ESTADO ACTUAL DE LA MICROSCOPIA ELECTRONICA Y DEL MICROANALISIS DE RAYOS X EN ESPAÑA. SU APLICACION A LOS CAMPOS DE LA CERAMICA Y VIDRIO

J. M.ª Rincón López

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C. (España)

Las técnicas de microscopía electrónica y de microanálisis de rayos X, en su doble vertiente de dispersión de longitud de onda y energías dispersivas, son camino obligado en la actualidad para el estudio microestructural de vidrios y materiales cerámicos. En nuestro país se dispone de numerosos equipos, laboratorios e investigadores que desarrollan trabajos con estas técnicas. En la presente comunicación se trata de dar una visión panorámica de la situación de este campo en nuestro país. A la vez de describir someramente algunos de los trabajos realizados en los últimos años, se contemplan las perspectivas de desarrollo de la microscopía electrónica y del microanálisis de rayos X. También se pretende con esta ponencia el establecer colaboraciones en este campo con los investigadores y técnicos iberoamericanos interesados en el tema.

INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS SUPERFICIALES, GRANULOMETRICAS Y ESTEQUIOMETRICAS SOBRE EL PROCESO DE SINTERIZACION DE OXIDOS CERAMICOS

A. la Iglesia Fernández y E. Aparicio Arroyo
Junta de Energía Nuclear (España)

En este trabajo se estudia la influencia de las características superficiales, granulométricas y estequiométricas sobre el proceso de sinterización de óxidos convencionales (MnO_2 , SnO_2 , FeO) tratando de confirmar en ellos los modelos de comportamiento que se encontraron en el estudio del UO_2 gracias al esfuerzo que por razones de optimización tecnológica se realizó en este óxido de interés nuclear.

ESTUDIO DEL EFECTO DE LOS MINERALIZADORES EN LA REACCION DE LA CAOLINITA CON $BaCO_3$

M.^a C. Guillem, C. Guillem y J. Alarcón
Departamento de Química Inorgánica. Facultad de Ciencias Químicas. Universidad de Valencia

Se ha estudiado la influencia como mineralizadores de cuatro sustancias: carbonato de litio, fluoruro de litio, trióxido de molibdeno y dióxido de titanio, sobre la reacción de la caolinita con carbonato de bario. Para ello se han preparado mezclas equimoleculares de caolín y $BaCO_3$ sin mineralizador y con 0,5, 1, 2, 3, 4 y 5 % molar de cada uno de los mineralizadores mencionados. Las mezclas se han llevado a cabo en molino de bolas planetario con un tiempo de molturación de una hora y utilizando acetona como vehículo. Las muestras, en forma de pastillas de dimensiones aproximadas $4 \times 0,5 \times 0,8$ cm prensadas a 2 toneladas se han calcinado a 900, 1.000, 1.100, 1.150 °C, durante 6 horas, y a 1.200 °C durante 3 y 6 horas.

Los productos obtenidos, en cada uno de los casos, se han sometido a análisis cualitativo por difracción de rayos X y cuantitativo por espectroscopía infrarroja, utilizando el método del patrón interno y aplicando el procedimiento de la línea base para efectuar la medida en los espectros IR.

Los resultados obtenidos han puesto de manifiesto la aceleración que experimenta la formación de la hexacelsiana y su transformación en celsiana con la ayuda de los mineralizadores. Estos disminuyen notablemente la temperatura y el tiempo de transformación. El compuesto más efectivo ha sido el fluoruro de litio.

DETERMINACION DE LA RESISTENCIA TERMICA GRAFITO-ALUMINIO

A. Chamero Ferrer
Junta de Energía Nuclear (España)

La resistencia térmica de contacto R entre dos superficies se define según:

$$R = \frac{1}{C} = \left(\frac{\Delta T}{Q} \right)_{\text{interfase}}$$

en donde C es la conductancia térmica de contacto, ΔT la discontinuidad de temperatura y Q la velocidad de transferencia de calor por unidad de área.

En este trabajo se hace una breve relación de los mecanismos de transmisión de calor en esa interfase y de los factores externos que los afectan, describiéndose el equipo de medida y los resultados obtenidos para el sistema grafito-aluminio en función del gas de relleno, en el intervalo 20-250 °C.

Con atmósfera de helio, la conductancia decrece con la temperatura hasta 150 °C, iniciándose luego una suave subida. En ese primer intervalo térmico, la conductividad térmica del helio crece de una

manera regular, manteniéndose la conductividad térmica del Al prácticamente constante. Sin embargo, los valores encontrados para el grafito decrecen hasta 140 °C, estabilizándose a partir de esta temperatura. Se deduce que en ese intervalo de temperaturas, la influencia de la conductividad térmica de los materiales que forman la interfase es muy significativa. A partir de 150 °C, la conducción de calor a través del helio aumenta y se produce un aumento de la conductancia total con la temperatura. El helio mejora notablemente la transmisión de calor, debido a la influencia que, en todo momento, tiene la conducción de calor a través del gas. Se ha trabajado con diferentes presiones del gas, sin encontrar diferencias apreciables en la conductancia.

La conductancia con nitrógeno resulta aproximadamente un 30 % inferior a la encontrada con el helio, debido a su menor conductividad térmica, si bien la disminución relativa no es muy grande, debido a la contribución de los contactos grafito-aluminio de la transmisión de calor.

Por último, con vacío, la conductancia decrece sensiblemente, confirmando la importante contribución que tiene la conducción de calor a través del fluido, incluso en contactos del tipo estudiado.

PREPARACION DE CIRCONIA ESTABILIZADA CON YTRIA A PARTIR DE MATERIAS PRIMAS REACTIVAS OBTENIDAS POR VIA QUIMICA

G. Fernández Arroyo, C. Moure Jiménez y L. del Olmo Guillén
Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C. (España)

Se ha estudiado la preparación química de materias primas reactivas para la síntesis a bajas temperaturas de circonia estabilizada con ytria. Se ha realizado algunas modificaciones en el proceso clásico de coprecipitación, y se ha partido de sales inorgánicas solubles. La evolución térmica de las mezclas de geles obtenidas se siguió por medio de las técnicas de ATD y TG. Las fases cristalinas se identificaron mediante difracción de rayos X sobre polvo. La morfología de los materiales pulverulentos de síntesis se observó por microscopía electrónica de barrido.

Los resultados obtenidos han mostrado que es posible preparar una mezcla de geles, no coprecipitados, sin que disminuya sensiblemente la reactividad de los mismos. Se ha sintetizado la solución sólida de circonia con estructura tipo fluorita a temperaturas de 600 °C. En las condiciones de trabajo dadas se observa una menor capacidad de retención de agua de la mezcla de geles que la de cada uno de ellos por separado. El tamaño de partícula de la solución sólida se mantiene $< 0,5 \mu$ aun a temperaturas de tratamientos térmicos de 900 °C.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DEL ORIGEN DEL COLOR VERDE EN ALGUNOS PIGMENTOS CERAMICOS DE CROMO (+3)

F. Corma Canos
Gresiber, S. A.

V. Lambies Lavilla
Porsan, S. A. (España)

En el presente trabajo se han estudiado los compuestos de cromo: $Zn(Al_{2-x}Cr_x)O_4$, $Co(Al_{2-x}Cr_x)O_4$, $\alpha-Cr_2O_3$, $\alpha-Cr_2O_3$ -Caolín, $Ca_3Cr_2Si_3O_{12}$ (uvarovita). La identificación de las fases cristalinas más importantes se ha realizado mediante difracción de rayos X y espectroscopía infrarroja. Se han estudiado las tres bandas características del Cr(III) en un entorno octaédrico de ligandos mediante espectroscopía ultravioleta y visible (refractaria difusa).

Una cuarta banda, en las proximidades de ultravioleta, ha sido atribuida a la transferencia de carga $Cr^{3+}-O-Cr^{3+}$, y relacionada con el color verde mostrado por el $\alpha-Cr_2O_3$, $\alpha-Cr_2O_3$ -Caolín, $Ca_3Cr_2Si_3O_{12}$.

Sección:

LADRILLOS Y TEJAS

LA INDUSTRIA DE TEJAS Y LADRILLOS EN ESPAÑA

A. Puertas García
Hispalyt (España)

Se describe la evolución de la industria española de tejas y ladrillos, detallando su localización geográfica, la capacidad de producción y la proporción de los diversos productos que fabrica: ladrillos macizos y perforados, ladrillos huecos, bovedillas y piezas para forjados, tejas, piezas de gran formato, etc.

Se dan unos datos sobre dimensiones medias de las plantas, personal, productividad, etc., y el grado de modernidad de la industria; precios y costos de los productos y el grado de penetración en el mercado de la construcción.

Por último, se expone la organización de la Federación Española de Fabricantes de Tejas y Ladrillos Especiales Hispalyt, su esquema funcional, misiones encomendadas y servicios que presta a sus asociados.

Se indica también su relación con la Fédération Européenne de Tuiles et Briques T.B.E.

AHORRO ENERGETICO EN LA INDUSTRIA DE TEJAS Y LADRILLOS

R. Fombella Guillem
Hispalyt (España)

El constante aumento de los precios de la energía exige a todos los sectores industriales, y a éste en particular, la adopción de medidas que reduzcan al máximo la actual dependencia energética en el proceso de fabricación.

En esta ponencia se analizan una serie de acciones conducentes a reducir el consumo de energía en las distintas etapas de la fabricación, básicamente en el secado y cocción, independientemente del combustible utilizado.

Dicho análisis se contempla desde puntos de vista de viabilidad técnica y económica, cuantificando inversiones, gastos de explotación y períodos de amortización.

PROBLEMAS DE SALES SOLUBLES EN LADRILLOS

A. García Verduch
Instituto de Cerámica y Vidrio

En el presente trabajo se exponen de modo general los problemas de la ladrillería vinculados de un modo directo a la dinámica de las sales solubles. Se hace referencia a las sales solubles en las arcillas utilizadas como materia prima, así como a las contenidas en el agua de amasado, a los procesos migratorios durante el secado, a la estabilidad o reactividad de las sales durante la cocción, a formación de velo de secadero y velo de horno, al origen de las sales solubles en los ladrillos cocidos y a las razones físicas y químicas de la formación de eflorescencias.

Por último, se contesta a algunas preguntas que se hace el fabricante de ladrillos con relación a las condiciones que exaltan o atenúan la formación de estos defectos. También se hacen recomendaciones prácticas a los usuarios orientadas a la prevención y cura de las eflorescencias.

LA RECONVERSION DE LA INDUSTRIA LADRILLERA Y EL APROVECHAMIENTO DE SUBPRODUCTOS MINERO-INDUSTRIALES

E. Gippini (España)

Se tratará el aprovechamiento de subproductos con contenido energético en la fabricación de ladrillos, tejas, etc., y de la utilización de las mismas fábricas y las mismas materias primas, con la inclusión de algunas otras, para fabricar materiales de más alto precio.

PLANTA AUTOMATICA PARA NUEVOS MODELOS DE TEJAS, PLANTAS NUEVAS PARA UNA NUEVA COMPETITIVIDAD

P. Hebrard y J. Herienne
Ceric (Francia)

Desde hace varios años se estudian las fábricas para hacer frente a una nueva competencia. Los costes de la energía y de la mano de obra nos han conducido a volver a pensar las fábricas en su conjunto.

La automatización integral de los diferentes puestos de trabajo, la vigilancia automática de los hornos y de los secaderos, la gestión centralizada de las informaciones sobre el funcionamiento de la fábrica, son las nuevas preocupaciones de las fábricas modernas y de sus gestores.

Se proponen toda una gama de productos de automatismo y de información que responde a la petición de las industrias cerámicas.

Esta gama puede dividirse en 3 niveles compuestos, cada uno de 3 puntos:

1. Manutenciones de productos más fiables:
 - Creando manutenciones siempre más fiables, hemos desarrollado máquinas con una mecánica segura.
 - Asociando autómatas programables cuya fiabilidad con relación a la electromecánica ha sido reconocida universalmente.
 - Desarrollando programas simples, fáciles de aprender.
2. Hornos y secaderos más performantes:
 - Creando útiles de combustión adaptados, ya sean a los combustibles gaseosos, líquidos o sólidos.
 - Asociando autómatas programables y un ordenador.
 - Creando los programas lógicos de regulación de secaderos y hornos.
3. La gestión centralizada de las informaciones:
 - Creando captadores apropiados de performances (tomas de producción, de consumos eléctricos, de consumo de combustible, medidas de caudal, etc.).
 - Acoplando computadoras a los autómatas programables.
 - Creando los programas lógicos adaptados a la gestión de los tiempos, de la producción, del mantenimiento, de la energía, de las piezas de recambio, etc.

TENDENCIAS EN EL DESARROLLO TECNOLOGICO DE LAS INDUSTRIAS DE TEJAS Y LADRILLOS EN LA DECADA DE LOS 80

MATERIAS PRIMAS

RECURSOS Y NECESIDADES DE MATERIAS PRIMAS EN ESPAÑA

J. Menduiña Fernández

Instituto Geológico y Minero de España

Se definen los recursos en función del conocimiento básico disponible que el J.G.M.E. tiene en los minerales y rocas industriales, haciendo una revisión de los yacimientos y explotaciones existentes en España, analizando sus características más notables.

Por otro lado se definen las necesidades en rocas y minerales industriales en función del consumo interior habido en los últimos años, estableciéndose las previsiones de demanda en función de la evolución histórica y se analizan particularidades de estas estimaciones.

MATERIAS PRIMAS CERAMICAS BRASILEIRAS

P. Giardullo (Brasil)

O Brasil é um país de dimensões continentais, com uma indústria cerâmica bem desenvolvida e espalhada por quase todo o seu território. As dificuldades de transporte fizeram com que as indústrias se adaptassem às matérias primas existentes em cada região. São dadas as localizações das matérias primas no Brasil, as suas características de jazimento, bem como análises típicas dos característicos físicos e químicos. Em especial, quartzo, argilas, feldspato, caulim, filitos, folhelhos, agalmatolitos, granitos, rochas alcalinas.

LAS MATERIAS PRIMAS PARA CERAMICA Y VIDRIO EN EL PLAN NACIONAL DE ABASTECIMIENTO DE MATERIAS PRIMAS MINERALES NO ENERGETICAS

F. Latorre Villamil y J. M. Fernández Alvarez
Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras, S. A.

El Plan Nacional de Abastecimientos de Materias Primas no Energéticas fue aprobado en el Consejo de Ministros de 22 de diciembre de 1978, con unas inversiones previstas para el cuatrienio 1979-1982 de 70.000 millones de pesetas, únicamente referidas a las sustancias prioritarias. Estas sustancias prioritarias se clasifican en sustancias con carácter deficitario, entre las que destacan los fosfatos, aluminio, asbestos, cinc, etc., y sustancias con potencial excedentario, entre los que se pueden citar el caolín, fluorita, wolframio, arcillas especiales, etc.

De las materias primas que abastecen a los sectores de la cerámica y vidrio, únicamente están incluidas en el P.N.A.M.P.M. el caolín, las arcillas especiales y los feldspatos, y todas ellas como sustancias con potencial excedentario.

En cuanto al caolín y las arcillas especiales, los principales objetivos previstos en este plan son los siguientes: conocer la proporción del consumo a cubrir con la producción nacional, así como con la internacional, nivel deseable y posible, las exportaciones futuras y grado de elaboración de los productos que se exportan. Para conseguir estos objetivos se han marcado las siguientes acciones: investigación geológica y minera de los yacimientos nacionales, estudio de explotaciones y viabilidad de las mismas, tratamiento y beneficio del mineral, así como otras acciones en el exterior.

Los feldspatos han sido incluidos dentro del P.N.A.M.P.M. en la revisión que del mismo se hizo para el bienio 1981-1982, recomendán-

dose las siguientes acciones: valoración de las reservas y recursos por calidades, fomento de las exportaciones y mejora de los procesos de tratamiento.

LA INVESTIGACION DE MATERIAS PRIMAS ARCILLOSAS Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE LOS SECTORES CERAMICOS

F. Babiano González

Compañía General de Sondeos, S. A. (España)

De todos es conocido que los yacimientos de arcillas que han de abastecer a ciertas industrias cerámicas tienen que cumplir tres requisitos indispensables: proximidad, suficiencia y calidad. También se ha señalado en multitud de ocasiones la incidencia de las materias primas sobre los costos de producción y el valor del producto final.

A pesar de ello, la investigación de arcillas no ha sido acorde con esta apreciación, especialmente en la época dorada de la construcción en España, donde cualquier producto era vendible. Hoy, con unos costes de fabricación disparados y una contracción de la demanda, esa incidencia se ha hecho más notable y, en algunos casos, por desgracia, negativamente decisiva.

En este trabajo trataremos de poner de manifiesto, una vez más, la importancia que tiene el adecuado conocimiento de las materias primas en cerámica, e intentaremos establecer un análisis comparativo entre el riesgo económico que su desconocimiento lleva consigo y el coste real de una investigación tendente a suprimirlo.

LAS MATERIAS PRIMAS ESPAÑOLAS PARA CERAMICA Y VIDRIO EN EL MERCADO MUNDIAL

A. Calvo Esteban y A. F. Otero Pérez
Ecominsa (España)

España es un país que cuenta con una gran tradición minera y que en la actualidad se ha convertido en un exportador importante de una amplia gama de minerales y rocas industriales, entre los que cabe destacar aquellos que se utilizan en las industrias de cerámica y vidrio.

El trabajo que aquí se presenta, quiere poner de manifiesto cual es la situación general de los minerales que se emplean en estos sectores, en primer lugar dentro de nuestro país, y como referencia en el contexto mundial.

A nivel nacional, se comienza con un análisis de la minería española en los tres grandes capítulos en que ésta se divide, para llegar a definir la importancia que tiene la explotación de materias primas para cerámica y vidrio. Se pasa después revista al comercio exterior, ya solo de estos últimos materiales, para finalmente, poder extraer conclusiones acerca de las posibilidades nacionales y de exportación de los minerales de este tipo, especial referencia al mercado Iberoamericano.

Por lo que se refiere al contexto mundial, se sitúa a España dentro de este en cuanto a producción y comercio exterior, viendo el papel que juega, y en base a las tendencias mundiales previstas para estos dos sectores demandantes, vislumbrar nuestras posibilidades actuales y futuras dentro de ese mercado. Vuelve a matizarse aquí la importancia de España de cara a Iberoamérica.

DESENVOLVIMIENTO DE PRODUCTOS DE ZIRCONIO COMO MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA CERAMICA

D. Sandoli Casadei (Brasil)

CAULINOS PORTUGUESES COM HALOISITA. MINERALOGIA, VISCOSIDADE E PLASTICIDADE

C. de Sousa Figueiredo y M. M. T. L. Almeida
Centro de Cerâmica e do Vidro INIC (Portugal)

Dois caulinos residuais do distrito de Aveiro com utilização industrial, contendo quantidades apreciáveis de haloisite, foram caracterizados do ponto de vista físico e químico, por várias técnicas analíticas: difracção de raios X, fluorescência de raios X, intercalação com hidrato de hidrazina, microscopia electrónica de transmissão, distribuição dimensional de partículas, capacidade total de troca catiónica e superficie específica.

Para as determinações de viscosidade aparente utilizaramse barbotinas com várias concentrações de sólidos, estabilizadas quimicamente e viscosímetros Brookfield RVT e Rheomat 15 T.

Para as determinações de plasticidade utilizou-se um plasticímetro de compressão de Moore.

COMPOSICION QUIMICA Y MINERALOGICA DE ARCILLAS USADAS EN LA PRODUCCION DE LAS TRADICIONALES OLLAS VERDES DE PATAMBAN (Michoacan-México)

**J. Serrato, M. Fernández, S. Bribiesca y
J. Hurtado**

Instituto de Investigaciones Metalúrgicas de
Michoacán (México)

El estudio comprende una investigación sobre las especies químicas y mineralógicas presentes en las arcillas de la región de Patámaban, Mich. (México), cuyos yacimientos han sido explotados para la producción de cerámica artesanal desde el siglo XVI. Este trabajo constituye el inicio de un programa tendiente al conocimiento de los recursos cerámicos en Michoacán para su posterior aprovechamiento tecnológico.

EL CAOLIN MATERIA PRIMA INDUSTRIAL. DETERMINACION DE SUS CARACTERISTICAS FISICO-QUIMICAS Y TECNICAS

F. Guitián Rivera

Departamento de Edafología. Facultad de Farmacia.
Universidad de Santiago

G. Campillo

Instituto de Minerales de Sargadelos

A. Varela

Seminario de Estudios Cerámicos de Sargadelos
(Lugo)

Este trabajo describe parte de los estudios llevados a cabo en un programa de investigación iniciado hace dos años, dirigido al conocimiento de los caolines de Galicia y a su posible aprovechamiento industrial.

En él se detalla el tratamiento seguido para beneficiar un caolín natural y eliminar las impurezas que lo acompañan superiores a 44 micras (malla 325 A.S.T.M.). El proceso se lleva a cabo por vía húmeda en una planta piloto de laboratorio diseñada para que resultase económica, fácilmente transportable y que sus resultados fuesen reproducibles a escala industrial.

A continuación se pasa revisión a los métodos instrumentales utilizados para la identificación de los minerales presentes en las distintas fracciones separadas y la determinación de las características morfológicas y estructurales de los minerales de la arcilla presentes, así como los ensayos técnicos a realizar para definir su aplicación industrial más idónea.

En otra parte del trabajo se describen las técnicas que actualmente se estudian para mejorar las propiedades de un caolín natural con vistas a la obtención de productos de superior elaboración, calidad y valor añadido.

Por último, se indican los resultados experimentales obtenidos en el estudio de un caolín primario de origen hidrotermal de un yacimiento en la provincia de La Coruña (Galicia).

SINTESIS Y PROPIEDADES DE LAS ALUMINAS β Y β'' OBTENIDAS EN EL PRINSO

C. García

CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones
Científicas y Técnicas)

J. C. López Tonnazzi

CIC (Comisión de Investigaciones Científicas de la
provincia de Buenos Aires)

J. I. Franco

CITEFA (Instituto de Investigaciones Científicas y
Técnicas de la Fuerzas Armadas) y CIC

N. E. W. de Reza

CITEFA y CONICET

La alúmina β de estequiometría $\text{Na}_2\text{O} \cdot 0,8,5\text{Al}_2\text{O}_3$ y la alúmina β'' de estequiometría $\text{Na}_2\text{O} \cdot 0,3\text{OMg} \cdot 6,5\text{Al}_2\text{O}_3$ fueron sintetizadas a partir de $\alpha\text{Al}_2\text{O}_3$ y Co_3Na_2 . Los productos obtenidos mezclados con alcohol polivinílico y compactados a $1 \text{ ton} \cdot \text{cm}^{-2}$ fueron sinterizados. El ciclo de temperatura utilizado fue el siguiente: un aumento de temperatura a una velocidad de $15 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}^{-1}$ hasta $1.600 \text{ }^\circ\text{C}$; un recocido a esa temperatura durante media hora y finalmente un descenso de la temperatura a la misma velocidad ($15 \text{ }^\circ\text{C}/\text{min}^{-1}$) hasta $1.200 \text{ }^\circ\text{C}$. Se mantuvo a esa temperatura durante una hora y finalmente se enfrió hasta la temperatura ambiente. Los valores de las densidades obtenidas estuvieron dentro del 96% de la densidad teórica. Durante el proceso fue controlada la pérdida por volatilización del ONa_2 .

El tamaño de grano resultó de 1 a $3 \mu\text{m}$ y del orden del tamaño aconsejable ($< 10 \mu\text{m}$).

Se midió la conductividad de las alúminas β y β'' en pastillas de $1,29 \text{ cm}^2$ de área y $0,3 \text{ cm}$ de espesor, entre electrodos de plata, por el método de impedancia compleja a temperatura ambiente. Las conductividades obtenidas fueron, respectivamente:

$$\sigma_{\text{alúmina } \beta} = 6,7 \cdot 10^{-5} (\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1})$$

$$\sigma_{\text{alúmina } \beta''} = 1,4 \cdot 10^{-4} (\Omega^{-1} \cdot \text{cm}^{-1})$$

ESTUDOS DE CALCINAÇÃO DE BAOXITES

M. R. C. Monteiro e J. P. Roberts

Depto. de Engenharia Cerâmica e do Vidro
Universidade de Aveiro (Portugal)

Algumas das bauxites actualmente em uso na Europa apresentam quando calcinadas o fenómeno de inchamento. Para a compreensão desde comportamento estudaram-se a composição química, a composição mineberalógica, e a textura de diferentes amostras de bauxites por difracção de raios X, microscopia e análises química por fluorescência de raios X e microsonda.

Identificaram-se as fases presentes antes e depois da calcinação e verificou-se que acima de $1.500 \text{ }^\circ\text{C}$ a variação da densidade aparente com a temperatura de calcinação nas diversas amostras era essencialmente dependente da composição e proporção da fase vítrea.

PRODUCCION INDUSTRIAL DE GRANULADOS DE ARCILLA EXPANDIDA

D. Alvarez-Estrada, J. Espinosa de los Monteros y F. Morales Poyato

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C. (España)

Después de una breve introducción y de tratar una serie de generalidades, se expone la tecnología de fabricación más apropiada, considerando sus diversas etapas, composiciones de fabricación más idóneas, rentabilidad, seguridad de funcionamiento, etc. Se muestran las propiedades de los agregados ligeros y características fundamentales de los hormigones obtenidos con ellos.

INFLUENCIA DE LA ACTIVACION MECANICA EN EL COMPORTAMIENTO FISICOQUIMICO DE LA GIBBSITA

A. N. Scian, E. F. Aglietti, J. M. Porto López y E. Pereira

Centro de Tecnología en Recursos Minerales y Cerámica. CETMIC (Argentina)

Se estudió el efecto de la molienda por impacto y fricción sobre la estructura cristalina de la gibbsita.

Las técnicas utilizadas (difracción de rayos X, análisis térmico diferencial, adsorción de N_2 , porosimetría, microscopía, etc.) revelaron una degradación progresiva de la estructura cristalina, con creación de un sistema poroso desordenado, al aumentar el tiempo de molienda. Este hidróxido no cristalino resultante presenta propiedades que difieren notablemente de las de la fase cristalina de partida. Esto es especialmente evidente en las transiciones por tratamiento térmico, ya que disminuye su capacidad de formación de boehmita y presenta una temperatura de transición a $\alpha-Al_2O_3$ inferior a la característica de los productos de calcinación de los hidróxidos cristalinos. La destrucción de la estructura se evidencia aún a tiempos de tratamiento a los cuales ya no existe disminución del tamaño de partícula. Se comprobó además que la desaparición de la estructura original resulta del tratamiento mecánico y no de los efectos térmicos producidos por la molienda.

MATERIAS PRIMAS CERAMICAS DE LA PROVINCIA DE CORDOBA (ESPAÑA)

R. Cabañas

Departamento de Geología y Edafología.
Universidad de Córdoba

N. Bellinfante y G. Paneque

Departamento de Química Agrícola. Universidad de Sevilla

J. L. Tirado

Departamento de Química Agrícola. Universidad de Córdoba

En el norte de la provincia de Córdoba (España), existe una faja de materiales devónicos, constituida por una serie de estratos de areniscas y pizarras, con intercalaciones de calizas biohermales. Las pizarras arcillosas presentan diversos grados de hidrotermalismo, destacando especialmente los materiales que constituyen un denuncio minero situado al noroeste del Cerro de Cabeza Meseada (término municipal de Hinojosa del Duque), que ha sido estudiado en profundidad en anteriores trabajos.

La materia prima arcillosa posee una composición mineralógica que consiste básicamente en la asociación pirofilita-ilita-caolinita. Estos materiales se concentran principalmente en el mencionado denuncio, si bien pueden detectarse en algunos puntos de la zona estudiada.

Junto a los datos de algunas muestras seleccionadas, se presenta un

estudio estadístico de los materiales pizarrosos, así como la aplicación de algunos métodos de análisis multivariante, con objeto de obtener una función lineal que evalúe la calidad de cualquier material prospectable en la zona, a partir de su composición química.

Conjuntamente, se presentan una serie de propiedades técnicas de la materia prima, con algunos datos sobre su posible aplicabilidad en diversos tipos de cerámica.

JAZIGO DE ARGILAS SEDIMENTARIAS DA REGIAO BARRACAO/POMBAL. ESTUDO GEOLOGICO, MINERALOGICO E TECNOLOGICO

A. Casal Moura e J. Grade

Laboratório Direção Geral de Geologia e Minas.
Ministerio de Industria de Portugal

○ estudio visa definir e caracterizar os níveis de argilas especiais atravessados por sondagens efectuadas nas áreas de Pombal e Barração (Portugal). A análise dos resultados obtidos permite concluir que as argilas do Barração são, em média, ligeiramente menos siliciosas, mais cualiticas e menos micáceas que as argilas de Pombal. A presença de minerais contendo ferro é mais significativa e mais frequente nos níveis de Pombal. A intensidade relativa de lixiviação de iões Mg^{2+} e K^+ nos dois jazigos, permite explicar as diferenças encontradas no respectivo conteúdo mineralógico e em algumas propriedades tecnológicas. Sob o ponto de vista tecnológico, trata-se de argilas de auqlidade, algumas com características refractárias.

ESTUDIO DE MAGNESITAS ESPAÑOLAS

J. Osborne

Empresa Nacional de Investigaciones Mineras, S. A.

S. de Aza

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

En diciembre de 1975 el Instituto Geológico y Minero de España, continuando con su labor de ejecutor del Plan Nacional de Minería, elaboró y remitió a la aprobación de la superioridad el proyecto de estudio sobre las magnesitas españolas, explotación y tratamiento.

Su objetivo era alcanzar un conocimiento lo más amplio posible de la cantidad y calidad de las reservas de magnesita del país y dentro de la amplia gama de utilización de dicho material, centrar la atención sobre su empleo en la industria refractaria.

En el presente trabajo se indican las prospecciones realizadas, la metodología seguida en la preparación de las muestras obtenidas de los diversos sondeos y los estudios realizados sobre las mismas, lo que ha permitido llegar a una clasificación en cuanto a calidad de los diversos yacimientos estudiados.

LAS DOLOMITAS ESPAÑOLAS EN LAS INDUSTRIAS DE CERAMICA Y VIDRIO

A. Calvo Esteban y A. F. Otero Pérez

Ecominsa (España)

Las dolomitas tienen un mercado muy importante en los sectores de cerámica y vidrio ya que, con independencia de aquellas que se emplean como material de construcción, son estos los que representan un consumo anual más elevado de este material.

Conviene señalar, sin embargo, que no cualquier dolomita puede ser utilizada para cerámica o vidrio, sino que se requiere que estas posean unas características químicas y físicas que las hagan adecuadas al uso a que se destinan.

Con este trabajo se pretende dar una imagen de la situación de las dolomitas españolas, respecto de estos dos importantes sectores, dejan-

do a un lado la construcción y las cargas, por ejemplo, y no sólo en nuestro país, sino también de sus posibilidades cara a la exportación, especialmente respecto a la industria cerámica y de vidrio de Iberoamérica.

Para ello se parte del análisis de los diferentes tipos y calidades de dolomitas existentes en España, y de las ventajas e inconvenientes que presentan cada una de ellas, en su utilización en cerámica o/y vidrio, para pasar a estudiar la demanda nacional de estos sectores y por último, examinar las posibilidades de exportación que estas dolomitas tienen, no sólo en los mercados en que ya están llegando como el Reino Unido, sino especialmente del otro lado del Atlántico.

MINERALOGIA Y COMPOSICION QUIMICA DE BASALTOS ESPAÑOLES EN RELACION CON SUS POSIBLES APLICACIONES VITROCERAMICAS

J. M. Bosch Figueroa, C. de la Fuente Cullell, S. Martínez Manent e I. Queralt Mitjans
U.E.I. de Mineralogía. Instituto «Jaime Almera».
C.S.I.C. Barcelona (España)

La obtención de masas cristalinas a partir de fusión de materiales basálticos es un hecho ampliamente conocido en la actualidad cuya utilización en el campo industrial ha influido en el desarrollo de una moderna tecnología petrográfica.

Los materiales obtenidos a partir de fundidos basálticos, sometidos posteriormente a diversos procesos térmicos para favorecer una cristalización adecuada, poseen unas propiedades técnicas que superan a las de los materiales vítreos, cerámicos y metalúrgicos tradicionales, convirtiéndose en una posible alternativa en el campo de las materias primas. Estas propiedades dependerán ostensiblemente de la materia prima original, de la mineralogía y composición química de la misma, de la naturaleza del proceso a que ésta sea sometida y a las diferentes variaciones que introduzcamos en la composición original.

En el presente trabajo se estudian diversas muestras de basaltos españoles procedentes de las Islas Canarias y, en especial, su composición química y mineralógica particulares, que permiten establecer el adecuado proceso a que deben someterse dichos materiales para la obtención de posibles materiales vitrocerámicos de utilidad. Se estudia la presencia de diversos elementos químicos, de poder nucleante en la cristalización de fundidos basálticos, así como de fases minerales con análogas propiedades, que favorecen el proceso vitrocerámico.

A la vista de los resultados obtenidos se puede establecer una relación entre aptitud petrográfica y procedencia del material para la definición de áreas de posible interés industrial.

HIDRATAÇÃO DE DOLOMITES CALCINADAS

A. T. da Silva Fonseca
Depto. de Engenharia Cerâmica e do Vidro.
Universidade de Aveiro (Portugal)

Efectuaram-se estudos de calcinação de dolomites portuguesas. Caracterizaram-se do ponto de vista químico, mineralógico e morfológico dolomites de várias origens e estudaram-se algumas variáveis de calcinação e a sua importância na subsequente hidratação dos produtos obtidos.

INVESTIGACION SOBRE CAOLINES DE LA CORDILLERA IBERICA

J. M.^a González Peña
Instituto de Cerámica y Vidrio
J. J. García Rodríguez
Instituto Geológico y Minero de España

Se da cuenta del trabajo de laboratorio llevado a cabo sobre la fracción fina de 260 muestras de cuarzos caoliníferos, tomadas después de realizado el correspondiente estudio geológico, en diversos puntos de las provincias de Soria, Zaragoza, Teruel, Cuenca, Guadalajara y Valencia.

Los resultados obtenidos se recogen en tablas en las que se anotan: índices de blancura en crudo y en cocido, análisis granulométrico, análisis químico y estimación mineralógica por difracción de rayos X. Se comprueba que acompañan al caolín en estas muestras, además del cuarzo, principalmente minerales micáceos y feldspatos. Se discute la posibilidad de utilización de las distintas muestras en las industrias cerámica, papelera, de caucho y de cemento.

Los datos así conseguidos, junto a los geológicos y económicos, han permitido delimitar subzonas de interés especial, en número de ocho, que pueden proveer cada una de ellas, al menos, 50.000 Tm/año durante 30 años de caolines de buena calidad.

OCORRENCIA DE AREIAS SILICOSAS BRANCAS NA BACIA TERCIARIA DO SADO

V. Botelho Pereira
Servico de Fomento Mineiro (Portugal)

No decurso da prospecção de matérias primas não metálicas, realizada na bacia terciária do Sado, dá-se conta da existência, em formações plio-quaternárias, de areias essencialmente siliciosas, em áreas relativamente extensas. As suas características granulométricas, mineralógicas e químicas conferem-lhes a possibilidade de serem utilizadas pela indústria vidreira. Face à respectiva localização, estas areias podem vir a constituir, no futuro, atractivo à instalação de quele sector da Indústria nesta região do País.

METODO DE SEPARAÇÃO E ESTUDO DO MATERIAL DENOMINADO SERICITA DE «FILITOS CERAMICOS» EM INDUSTRIAS DE LOUCA SANITARIA NO ESTADO DE SAO PAULO (Brasil)

A. Amarante Junior
Servicio Nacional de Aprendizagem Industrial (Brasil)

As indústrias de louça sanitária do Estado de São Paulo (Brasil), utilizam a matéria prima denominada «filito cerâmico» em suas fórmulas de massas cerâmicas industriais, como substituto do feldspato. O material denominado «filito cerâmico» é composto basicamente de caulinita, quartzo e sericita. Este trabalho mostra como a sericita foi isolada e estudada suas características físico-químicas.

Sección:

REFRACTARIOS

VOLUMEN PRIMARIO DE CRISTALIZACION DE LA ALUMINA EN EL SISTEMA $ZrO_2-Al_2O_3-SiO_2-CaO$

P. Pena y S. de Aza

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C. (España)

El sistema $ZrO_2-Al_2O_3-SiO_2-CaO$ presenta un gran interés dentro del campo de los materiales refractarios, tanto desde el punto de vista del fabricante como del usuario, ya que en dicho sistema están comprendidos una gran variedad de productos (a base de circonita, circonita-alúmina, circón, etc.) con aplicación en las industrias del vidrio y del acero.

En el presente trabajo los autores se limitan a estudiar las relaciones de compatibilidad en estado sólido y de fusión de la alúmina dentro del sistema $ZrO_2-Al_2O_3-SiO_2-CaO$. Mediante las técnicas convencionales de calcinación, congelación del equilibrio, análisis microestructural y análisis puntual por energías dispersivas de rayos X, se han establecido las superficies eutécticas de cristalización de las fases secundarias que cristalizan desde composiciones con un contenido constante del 80% en peso de alúmina (siendo ésta la fase primaria). La proyección de dichas superficies eutécticas, que delimita el volumen primario de cristalización de la alúmina, se ha construido en función del contenido en ZrO_2 , CaO y SiO_2 de las muestras estudiadas recalculando al 100% en peso.

Por último se han determinado dos puntos invariantes en los que coexisten cuatro fases sólidas y un líquido, así como las soluciones sólidas de CaO en alúmina y circonita.

EFICIENCIA Y EVALUACION DE REFRACTARIOS PARA CONVERTIDORES DE COBRE TIPO PIECE-SMITH

G. Piderit

Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales

S. Sánchez

Codelco (Chile)

Se plantea y discute la metodología de evaluación de los refractarios de la línea de toberas en los convertidores de la fundición de concentrados de Chuquicamata (Codelco, Chile). Se fundamenta su utilización en función de los parámetros operacionales tales como horas de soplado de eje y horas de soplado de cobre. El factor del servicio de toberas muestra una proporcionalidad inversa con las horas totales de soplado. La evaluación aplicada permite discriminar fácilmente los materiales que deben usarse.

EXPERIENCIAS EN EL USO DE CEMENTOS REFRACTARIOS EN LAS REFINERIAS

Geza N. Zirczy

Intevep, S. A. Caracas (Venezuela)

En el presente trabajo se exponen algunas experiencias logradas en el uso de cementos refractarios en el horno de calentamiento de crudo y horno de azufre. Se hace referencia a cambios de diseño utilizados en la renovación del horno de destilación atmosférica donde los ladrillos refractarios existentes fueron reemplazados por paneles prefabricados construidos a base de cemento refractario. Se hace mención de las

causas que motivaron las fallas de cemento refractario de alta alúmina en un horno de azufre y las acciones correctivas que se tomaron.

El propósito de este informe es el de reseñar la renovación de los refractarios del horno de destilación atmosférica, usando paneles prefabricados listos para ser instalados con refractario incluido donde no hubo necesidad de sacar los tubos disminuyendo los costos de mantenimiento. Asimismo, se reseñan problemas suscitados con un horno de azufre debido a presencia de manchas calientes producidos por la formación de grietas. En la microestructura del refractario fallado se observaron eutécticos de baja temperatura alrededor de los anclajes.

LOS REFRACTARIOS DE CARBURO DE SILICIO EN EL HORNO ALTO

D. Campos Lóriz y R. W. Brown

The Carborundum Company, Refractories Division (Estados Unidos)

Tras la evolución de los refractarios de horno alto a lo largo de los últimos veinticinco años, quedan zonas críticas en el horno (línea de toberas, etalajes, vientre y parte baja de la cuba) que necesitan aún de soluciones satisfactorias. De las sollicitaciones químicas, térmicas y mecánicas a que se ven sometidos los refractarios en estas zonas, el ataque alcalino es el factor más importante en la destrucción de los materiales de carbono, los silicoaluminosos y de alta alúmina, y los electrofundidos.

Los refractarios de carburo de silicio representan una solución al problema del revestimiento de estas partes críticas del horno alto. Se describen sus procedimientos de fabricación, constitución y propiedades. El CSi ligado con Si_3N_4 presenta una excelente resistencia al ataque alcalino combinada con una alta conductividad térmica y una gran resistencia a la abrasión y al choque térmico. De los ensayos de laboratorio y de la experiencia en hornos altos de Europa, Estados Unidos y Japón, se desprende que el sistema CSi/Si_3N_4 , combinado con procedimientos eficaces de refrigeración, representa la solución más idónea a los problemas del revestimiento refractario de la zona de toberas, etalajes, vientre y parte baja de cuba del horno alto moderno.

DESARROLLO DE REFRACTARIOS EN ESPAÑA PARA EL SISTEMA FLO-CON DE COLADA DE ACERO POR VALVULA CORREDERA

J. M. Santamaría Ibarra

Procensa (España)

En 1973, se montó el primer mecanismo Flo-Con en España y desde entonces la implantación de este sistema de colada del acero ha ido en aumento, alcanzándose el número de 149 cucharas con sistemas Flo-Con en 1981. A lo largo de estos años, el diseño de las diferentes piezas de refractario del sistema ha ido modificándose en función de las necesidades del entorno. Todas las piezas refractarias del sistema Flo-Con, en un principio se importaban de países como Inglaterra, Estados Unidos, pero en los últimos años, en un deseo de la industria de refractario española de estar en este nuevo mercado, se desarrollaron una serie de productos, teniendo como base los que se importaban, por lo que en la actualidad, la mayor parte de estos refractarios se fabrican en España. Se hace una revisión de los refractarios utilizados en las diferentes piezas del sistema, con sus características y resultados obtenidos. La parte de refractario de más responsabilidad del sistema es el

juego de placas (fija y deslizante). Un estudio de las condiciones que deben soportar estas placas, así como de las características del material importado, llevan a un desarrollo en el mercado nacional de placas refractarias con calidades a tono con las que se importan. Se realiza un estudio de las posibles materias primas a utilizar, así como de diferentes procesos de fabricación para obtener una serie de características químicas y físicas, como distribución óptima de poros, elevado módulo de rotura en caliente, etc. Asimismo, se indican los diferentes sistemas de control que se siguen sobre las placas una vez cocidas.

PROPIEDADES MECANICAS DE REFRACTARIOS DE ALTA ALUMINA

E. Criado, F. Capel

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

Se han determinado las K_{IC} de dos tipos de refractarios de alta alúmina (Al_2O_3 99,5%) aglomerados con cal, a fin de evaluar la influencia sobre esta magnitud del tipo de alúmina utilizada en su preparación, calcinada o tabular. Previamente se han determinado las condiciones de sinterización óptimas (temperatura, tiempo tratamiento térmico y granulometría) para obtener la microestructura más adecuada.

Las muestras se han preparado por prensado isostático a 2.000 kg/cm^2 , obteniéndose para ambos materiales densidades en verde del 65% y superiores al 95% de la densidad teórica tras la cocción.

Los K_{IC} se han determinado por dos vías: indentación utilizando un microdúmetro Vickers y el método analítico de entalla. Se alcanza una buena correlación entre los valores obtenidos por ambos métodos. El módulo de Young se ha obtenido poniendo a punto una técnica de resonancia acústica.

REFRACTARIOS ISOLANTES DE DIATOMITE

J. L. Baptista

Depto. de Engenharia Cerâmica e do Vidrio.
Universidade de Aveiro (Portugal)

Com o objetivo de optimizar productos refractários obtidos com diatomites de Portugal desenvolveram-se métodos de medição de conductividade térmica e de resistência mecânica desde productos. Efectuo-se um estudo sistemático da influência da distribuição granulométrica da matéria prima, da morfologia da porosidade e de variáveis de cozedura na resistência mecânica e conductividades térmica dos productos obtidos.

USOS Y POSIBILIDADES DE LAS NUEVAS FIBRAS CERAMICAS

R. A. Mielbeck y F. C. Sas

Ferro Enamel Española, S. A. (España)

- El uso de las fibras cerámicas en la actualidad y su amplia aceptación en el mercado.
- Cualidades de las fibras cerámicas y su uso en vez de los refractarios convencionales.
- Ventajas y desventajas de las fibras cerámicas.
- Sistemas de revestimientos.
- Ventajas del revestimiento de fibra-completa.
- Comparación de las características de los diferentes revestimientos y conclusiones.

- Balance total de las ventajas y desventajas de la fibra-completa.
- Módulos al vacío y su futuro.
- Lanzamiento de un sistema modular, y su fácil aplicación en hornos de nuevos diseños, así como en hornos convencionales.

CONSTITUCION MINEROLOGICA Y MICROESTRUCTURAL Y PROPIEDADES TERMODINAMICAS DE LAS BAUXITAS REFRACTARIAS

A. Caballero, F. J. Valle y S. de Aza

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

S. Castillo

Sociedad General de Productos Cerámicos, S. A.
(Procersa)

F. Guitián

Departamento de Edafología. Facultad de Farmacia.
Universidad de Santiago de Compostela

Las bauxitas calcinadas de grado refractario presentan una resistencia mecánica en caliente (T_a) limitada (1.450°-1.550 °C), lo que hace que en muchas aplicaciones donde su refractariedad es suficiente (> 1.700 °C) se tengan que sustituir por otros materiales de mayor contenido en alúmina (90-99%) o bien por refractarios básicos, lo que lleva consigo un mayor costo de producción.

En el presente trabajo, primero de un programa más extenso que trata de definir las causas del comportamiento anteriormente citado, se exponen los resultados obtenidos en el estudio de cuatro bauxitas comerciales y se analizan éstos a la luz de los sistemas Al_2O_3 - SiO_2 - TiO_2 y Al_2O_3 - SiO_2 - Fe_3O_4 , indicándose aquellos factores que parecen definir su comportamiento termomecánico.

APLICACION DE LA ESPECTROSCOPIA DE PLASMA DE INDUCCION (I.C.P.) AL ANALISIS DE BAUXITAS

S. Castillo

Procersa, S. A.

F. J. Valle y S. de Aza

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C. (España)

Se aprovecha la gran sensibilidad y el rango lineal de respuesta en altas concentraciones de la técnica de plasma de acoplamiento inductivo para analizar cuantitativamente bauxitas, tanto naturales como calcinadas.

Previamente, y para orientación en la composición global de las mismas, son sometidas a un análisis elemental cualitativo mediante la técnica de espectrografía de emisión con arco de corriente continua.

Se proponen esquemas de puesta en solución de estos materiales en orden a mantener una relación soluto: disolvente conveniente.

Se lleva a cabo un estudio de selección de líneas analíticas y de interferencias espectrales en I.C.P., presentándose para los elementos minoritarios sus límites de detección y para los mayoritarios las desviaciones relativas encontradas.

Las dificultades que presenta la determinación de sodio por plasma hace que la cuantificación de los elementos alcalinos se aborde por espectrometría de absorción atómica y fotometría de llama.

El trabajo queda completado por el análisis por vía clásica de estas muestras, presentándose en el mismo varias alternativas atendiendo a dos procedimientos diferentes de insolubilización de la sílice y al empleo de otras técnicas instrumentales.

ESTUDIO DE CORROSION DE LADRILLOS DE CROMO-MAGNESIA UTILIZADOS EN UN HORNO DE ARCO ELECTRICO

C. Puglisi

Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Materiales Cerámicos, CIIM (Centro de Investigación para las Industrias Minerales), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), Buenos Aires (Argentina)

C. Saragovi-Badler y F. Labenski

Física del Estado Sólido, Comisión Nacional de Energía Atómica, Buenos Aires (Argentina)

La espectroscopía Mössbauer proporciona información específica acerca del estado en que se encuentra el ion hierro y de su entorno inmediato en cualquier material sólido.

Esta información, complementada con la obtenida utilizando técnicas convencionales, puede resultar útil en el estudio de las reacciones que tienen lugar entre el refractario y el ambiente que lo rodea en servicio.

En este trabajo se ha realizado un estudio *post mortem* de ladrillos de magnesita-cromo de sinterizado simultáneo, los cuales habían sido utilizados en un horno de arco eléctrico de aceria.

Los principales componentes de este material son la periclasa (MgO) y los espineles de fórmula general $RO \cdot R_2O_3$, en los cuales los iones divalentes son $Mg (+2)$, $Fe (+2)$ y $Ca (+2)$ y los iones trivalentes son $Al (+3)$, $Cr (+3)$ y $Fe (+3)$.

El objetivo ha sido estudiar las transformaciones microestructurales sufridas por estos materiales en servicio, con especial énfasis en el papel del hierro.

Los estudios microestructurales fueron llevados a cabo utilizando distintas técnicas en muestras extraídas de la cara de trabajo y de la zona interna del ladrillo. Se obtuvieron espectros Mössbauer de muestras provenientes de las zonas mencionadas, analizándose también los cortes pulidos por microscopía óptica y electrónica de barrido, con análisis elemental por rayos X (EDAX). Las reacciones que tuvieron lugar produjeron transformaciones en los espineles.

Los espectros Mössbauer obtenidos muestran picos en la zona paramagnética que pueden asignarse a $Fe (+2)$ y $Fe (+3)$ en posiciones correspondientes a espineles normales. Las muestras correspondientes a la cara de trabajo presentan además una estructura magnética poco intensa del tipo espinel inverso.

CARACTERIZACION MORFOLOGICA DE REFRACTARIOS BASICOS DE ALTO GRADO DE UNION DIRECTA

G. Piderit y E. Croquerielle

Instituto de Investigaciones y Ensayos Materiales (IDIEM) (Chile)

Refractarios de cromo-magnesita de liga directa, que se utilizan en procesos fusión y conversión de cobre, se analizan mediante microscopía electrónica de barrido y microsonda electrónica. Las morfocopias encontradas se relacionan con su composición química y mineralógica, así como con sus propiedades físicas y mecánicas. Especial énfasis se da a la determinación de permeabilidad específica y distribución estadística de los conductos viables.

INFLUENCIA DEL CAMBIO DE TECNOLOGIAS SOBRE LA DEMANDA DE MATERIALES REFRACTARIOS

E. de Miguel Fernández

Refracta (España)

En los últimos años, la industria de refractarios está soportando fuertes cambios tecnológicos en los principales sectores consumidores. Este hecho lleva consigo el descenso paulatino de los tonelajes fabrica-

dos y la necesidad imperiosa de adaptar las actuales fabricaciones a los cambios producidos.

La adaptación tiene que ser múltiple: de una parte las actuales estructuras necesitan modificarse para mantener o incrementar su productividad, erosionada por la baja de la demanda; de otra, la fabricación de nuevos productos lleva consigo la realización de fuertes inversiones para las que las pequeñas empresas no están capacitadas.

En el trabajo presente, se analizan los cambios tecnológicos producidos en los últimos años y los que tienen lugar actualmente, así como su influencia en la producción de refractarios. Se hace hincapié en el problema que presenta respecto a la productividad la baja demanda y se sugieren posibles soluciones para enfrentarse con el problema.

CALCULO POTENCIAL DE FASES EN UN CEMENTO ALUMINOSO FUNDIDO

R. Martínez Cáceres y S. de Aza

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C. (Madrid)

J. Puig

Cementos Molins, S. A. (Barcelona)

Se expone en primer lugar la necesidad de controlar la constitución mineralógica de los clínkers de cementos aluminosos obtenidos por enfriamiento y devitrificación de un fundido. Con este fin, y a partir de las deducciones que es posible realizar de los diagramas de equilibrio de fases apropiados, se establece la zona del diagrama en la que están situados las composiciones habituales de estos cementos y, por tanto, las fases cristalinas que cabe esperar en los mismos.

Por último, se establece un método de cálculo potencial que permite, para un caso concreto de cemento aluminoso, y a partir de su composición química, prever cuantitativamente su constitución mineralógica y en especial su contenido en monoaluminato cálcico (CA), comprobándose mediante análisis cuantitativo de difracción de rayos X, la existencia de un alto nivel de correlación entre los valores calculados y los experimentales.

APLICACION DE LAS FIBRAS CERAMICAS CONFORMADAS EN VACIO AL AHORRO ENERGETICO

X. Elías Castell

Econotermia

A. Peral Pérez

Fibraceram (España)

Se hace una revisión de las características de las fibras cerámicas, así como de su génesis y del rápido desarrollo adquirido como consecuencia de la crisis energética y el aumento del coste de la energía.

Se comentan las dificultades del empleo de las fibras cerámicas normales en los hornos debido al empleo de quemadores de alta velocidad tipo «jet» y como consecuencia la necesidad de dotar a estos materiales de mayor dureza, resistencia y conformación especial mediante las técnicas de vacío.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE MATERIALES ANTIACIDOS

G. Piderit

Instituto de Investigaciones y Ensayos de Materiales

E. Vega

Refractarios Lota Green (Chile)

En los ensayos aquí discutidos se utilizaron arcillas caolínicas de alta plasticidad, arena de sílice y feldespatos de alta pureza. Las cocciones se efectuaron a la temperatura equivalente de los conos pirométricos #14 y #17 de la serie Orton.

Se utilizó sólo una curva granulométrica standard, propia de cada materia prima y de sus comportamientos de descomposición, transformación y fusión.

Se muestran las relaciones principales entre las composiciones de materias primas, las temperaturas de cocción y las propiedades obtenidas.

ESTUDIO CON S.E.M. DE MULLITA FORMADA EN ARCILLAS BAUXÍTICAS

J. J. Alonso y M. Jovani
C.S.I.C. y U.P. Valencia

En síntesis, los objetivos de este trabajo son dobles: por una parte, se trata de estudiar las posibilidades de sustitución, total o parcial, de la bauxita de Guayana, como materia prima de los productos refractarios de muy alto contenido en alúmina, por la bauxita procedente de China; y por otra, la idoneidad de aplicación de las técnicas de microscopía electrónica de barrido (S.E.M.) complementadas con microanálisis de rayos X de energías dispersivas.

Esta técnica nos ha permitido obtener resultados que no dudamos de calificar de espectaculares, y nos la muestran, si no como idónea total, sí como resolutoria, desde el punto de vista analítico, de determinación de la composición de las morfologías vítreas o cristalinas encontradas. Naturalmente, desde el punto de vista de aplicación industrial no invalida los análisis clásicos: químicos, de difracción de rayos X, etc.; pero sí nos permiten un conocimiento exhaustivo de composiciones zonales y microestructurales, que nos llevan a poder establecer relaciones entre estos datos, los anteriormente citados «tradicionales» y las propiedades tecnológicas medidas.

En el trabajo que se presenta se acompañarán numerosas fotomicrografías y análisis que apoyan cuanto llevamos expresado.

NORMALIZACION INTERNACIONAL EN EL CAMPO DE LOS REFRACTARIOS

A. Maijdic
Instituto de investigaciones de la Industria Refractaria de Bonn (Alemania Federal)

La producción mundial de refractarios puede ser estimada en 25 a 30 millones de toneladas anuales.

A nivel mundial se comercializan los refractarios en algunos casos con muy altas cuotas de exportación.

Ello motiva que la comparabilidad de los valores característicos de estos materiales tenga una gran significación.

Con la aplicación de diversos métodos de ensayo para determinar las mismas características, en la mayoría de los casos no se producen, sin embargo, la comparabilidad de los resultados.

Las clasificaciones diferenciadas dificultan la elección de refractarios adecuados para un uso determinado.

Una reducción de los formatos adaptados o normados abaratarían los costos de producción, facilitarían el almacenamiento y en consecuencia, aumentarían la disponibilidad.

Por estas razones es cada vez más urgente una normalización de los procedimientos de ensayos, pero también de las clasificaciones y dimensiones de los refractarios.

En esta ponencia se proporcionará una idea general sobre la situación actual de la normalización internacional en este campo.

Se describen medidas organizativas a las cuales se han recurrido y se señalan posibilidades para intensivarlas y ampliarlas con el propósito de llegar a la unificación deseada.

EL PLASMA DE ACOPLAMIENTO INDUCTIVO COMO METODO ALTERNATIVO EN EL ANALISIS DE MATERIALES REFRACTARIOS DE MAGNESIA-CROMO

M.^a F. Barba y F. J. Valle
Instituto de Cerámica y Vidrio

Se presenta una sistemática para el análisis de materiales de magnesia cromo empleando la técnica de plasma de acoplamiento inductivo I.C.P.

El trabajo se inicia con la elección de un procedimiento de puesta en solución de las muestras que tenga en cuenta el carácter refractario de las mismas. Mediante el fundente empleado se consigue disponer de soluciones con un bajo contenido salino, compatibles con pesadas que permitan la presencia de todos los elementos a determinar en un intervalo adecuado de concentraciones.

La selección de líneas analíticas se lleva a cabo mediante un amplio estudio bibliográfico y teniendo en cuenta las interferencias de los elementos componentes tanto de la muestra como de los reactivos disgregantes. Los efectos de matriz también fueron controlados.

La comparación de las emisiones de átomos e iones excitados se efectúa frente a un blanco de reactivos al que se añaden la totalidad de los elementos a determinar en concentración similar a la de las muestras.

Finalmente, el trabajo queda complementado con un estudio de las desviaciones encontradas para los elementos mayoritarios por I.C.P. y su comparación con los resultados obtenidos por otras técnicas (F.R.X. Absorción atómica. Procedimientos clásicos).

APLICACION DEL METODO DE FISHER-PRY PARA EL ANALISIS DE FUTURAS TENDENCIAS EN EL CONSUMO DE REFRACTARIOS

E. de Miguel Fernández
Refracta (España)

La industria del refractario mantiene una tendencia preocupante en los últimos años, debido a los cambios tecnológicos que se están produciendo en las industrias consumidoras.

El fabricante de refractarios no puede evitar el cambio tecnológico, pero sí tiene un enorme interés en conocer las posibilidades de cambios futuros y la evolución en la difusión de una nueva tecnología, para poder deducir la influencia que tendrá sobre sus producciones.

Los métodos de previsión tecnológica contribuyen a dar una información que permita conocer las posibilidades futuras y ayudar a los directivos de las empresas en la toma de decisiones.

Se analizan algunos casos prácticos de tendencia de la demanda y sustitución tecnológica.

FIBRAS CERAMICAS: ANTIDOTO PARA LA INFLACION DEL COMBUSTIBLE, RESISTENCIA AL CHOQUE TERMICO Y ALMACENAMIENTO DE CALOR

E. J. Dickson y M. A. Pereyo
Babcock & Wilcox Refractarios Division (U.S.A.)

Los ascendentes costos, de combustibles y mano de obra, requieren sistemas eficientes para el aislamiento térmico. En muchas operaciones manufactureras, el uso actual de tecnología reciente en sistemas de aislamiento, es requerida para poder sobrevivir, y ésta será mucho más crítica a medida que los costos de combustibles y mano de obra continúen aumentando.

Las fibras cerámicas se han usado con muy buen resultado como revestimiento de hornos por más de 20 años. Nuevos materiales aislantes de fibras cerámicas y sistemas disponibles, proveen el potencial

para uso en ambientes de temperaturas más elevadas, velocidad de gases más alta y más durabilidad mecánica; esto con fibras de 95 % de Al_2O_3 , o en combinación con fibras cerámicas convencionales de 45 % a 55 % de Al_2O_3 . Nuevas formas de productos, incluyendo tablas o placas flexibles, filtros, módulos de enchapado y módulos de revestimientos completos, han reducido con éxito el consumo de combustible en instalaciones nuevas, y como aislación adicional en revestimientos existentes, costo de mano de obra en instalaciones nuevas y mantenimiento, y reducción en el tiempo de interrupción en servicios, en una extensa gama de instalaciones existentes.

Sección:

VIDRIOS

LA MECANICA DE FRACTURA APLICADA AL VIDRIO

F. Orgaz y F. Capel

Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

Se ofrece, en la primera parte de este trabajo, una visión de conjunto sobre los principios fundamentales que rigen la mecánica de fractura, las principales técnicas de medida utilizadas en materiales frágiles, así como las líneas actuales de investigación de estas técnicas en el campo del vidrio.

En la segunda parte del trabajo se estudian los fenómenos de fatiga en vidrios sódico-cálcicos sometidos a distintos estados superficiales y condiciones ambientales.

Los valores de crecimiento de grieta son obtenidos por dos técnicas diferentes: la de velocidad de tensionado y la de indentación. Se realiza una interpretación de los fenómenos de fatiga en base al crecimiento de grieta.

Finalmente se hacen ciertas predicciones de la vida en uso de estos vidrios bajo distintas condiciones de carga.

DETERMINAÇÃO DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE BANHOS ÁCIDOS DE POLIMENTO

M. J. Tavares, J. Seabra e Barros y H. Neves
LNETI. Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial. Lisboa (Portugal)

O polimento ácido dos artigos em cristal de chumbo é, regra geral, efectuado por uma mistura de ácido fluorídrico ou dos seus sais e de ácido sulfúrico.

O controlo analítico desde processo de acabamento, com vista não só à melhoria do produto acabado como à redução do consumo dos ácidos, consiste na determinação dos constituintes activos dos banhos e da quantidade de sais neles dissolvidos.

Neste trabalho apresenta-se o esquema analítico seguido na determinação da densidade, acidez, aniões fluoreto e sulfato, iões silício e, ocasionalmente, sódio, potásio, ferro, chumbo e sólidos suspensos.

Para além da densidade, verificada grosso modo durante o processo de acabamento, faz-se a determinação laboratorial com maior rigor usando um densímetro sensível à terceira casa decimal ou a balança de Mohr Westphal.

A determinação da acidez é processada por volumetria, sendo o ponto de equivalência detectado por potenciometria ou por adição de um indicador interno.

O conhecimento dos valores da densidade e da acidez permite estimar a relação ácido fluorídrico-ácido sulfúrico. Todavia para melhor verificação da constituição dos banhos determina-se o ião fluoreto por um

En la industria de cerámica y vidrio, estas aplicaciones incluyen módulos de filtro para revestir hornos túneles con temperatura de operación de 2.750°F (1.510°C), produciendo ladrillos de sílica; revestimiento con tablas flexibles en templadores, hornos de vasijas de gres, hornos para ladrillos estructurales de arcilla y fibra cerámica apilada de lado en hornos de cerámica.

Los nuevos sistemas de fibras cerámicas para uso en altas temperaturas, nuevos métodos de instalación y aplicaciones específicas se discuten, las cuales reflejan beneficios para combatir los costos inflacionarios de operación.

método potenciométrico que envolve o uso de um eléctodo selectivo ao anião. O anião sulfato é doseado pelo método clássico de gravimetria, com cloreto de bário.

Silícico, assim como sódio, potásio, ferror e chumbo são determinados por espectrofotometria de absorção atómica com chama.

Como nota final apresentam-se resultados obtidos em amostras de banhos ácidos de polimento e águas de lavagem provenientes de uma indústria portuguesa de cristalaria.

EL USO DE ARENAS FELDESPATICAS PARA LA PRODUCCION DE UN VIDRIO AMBAR PARA ENVASES CON ALTO CONTENIDO EN ALUMINA

J. F. C. Wirth Lindemann

Dirección de Fábricas, S. A. Lechería, Estado de México (México)

Las arenas feldespáticas provienen de la descomposición de un pórfido riolítico. Se describe el proceso de beneficio, la composición y la granulometría de estas arenas. Sigue una breve historia de los vidrios con alto contenido en alúmina y una gráfica de la relación entre los porcentajes de Al_2O_3 y $\text{Na}_2\text{O} + \text{K}_2\text{O}$ en estos vidrios, cuando su elaboración se efectúa en máquinas I.S. Para el control de las composiciones de las materias primas y del producto terminado se aplica el análisis por fluorescencia de rayos X. Se da una descripción de la preparación de las mezclas vitrificables, de la alimentación del horno en un sistema totalmente automático y de las características del horno. Se indican los efectos de la variación de la composición de la arena feldespática sobre las propiedades físicas del vidrio de alto contenido en alúmina, así como las ventajas de la fabricación de este tipo de vidrio.

RESISTÊNCIA ESTÁTICA E DINÂMICA DE FIBRAS ÓPTICAS FABRICADAS NO BRASIL

R. E. Medrano

Instituto de Física. Universidade Estadual de Campinas (Brasil)

R. Pascual

Instituto Militar de Engenharia. Rio de Janeiro (Brasil)

J. M. Leal Costa

Centro de P & D. Telebrás. Campinas (Brasil)

Há um aumento significativo no uso de fibras ópticas para transmissão de informação. A principal vantagem, comparada com fios de cobre é a sua alta capacidade, mas para ser utilizada deve mostrar boas propriedades mecânicas.

As cargas que suportam as fibras são do tipo impulsiva ou aplicadas gradualmente. As primeiras estão associadas a resistência a fratura e para verificar suas propriedades se realizam testes de tração convencionais. As segundas estão associadas a corrosão sob tensão produzida pela unidade da atmosfera, e neste caso realizam-se dois tipos de testes:

- a) Fadiga dinâmica, ensaio convencional, mas variando a taxa de deformação.
- b) Fadiga estática, tempo de rotura a carga constante.

Foram obtidas fibras ópticas com diferentes métodos de fabricação. Estas fibras foram ensaiadas para determinar a sua resistência à fratura e discutidos os métodos que modificam essa resistência. Com as fibras de maior resistência foram realizados testes de fadiga dinâmica em água a temperatura ambiente e encontrada a equação que relaciona tensão e tempo, sendo feita a precisão do comportamento que teriam as fibras a tensão constante, sendo isto verificado em ensaios de fadiga estática.

Também foram realizados ensaios a 60 °C e nitrogénio líquido para estudar a influência da activação térmica na resistência das fibras.

LA RESISTENCIA MECANICA DEL VIDRIO EN FUNCION DEL DAÑO SUPERFICIAL CAUSADO A TEMPERATURA MAYOR QUE LA TEMPERATURA DE TRANSFORMACION

H. Rawson

Universidad de Sheffield (Inglaterra)

R. Puyané

Battelle Memorial Institute (Suiza)

Se han llevado a cabo una serie de experimentos, a fin de correlacionar el daño superficial causado por partículas proyectadas sobre la superficie del vidrio a temperaturas superiores que la del punto de transición (T_g) del vidrio. Se empleó un método de flexión biaxial para medir la resistencia mecánica del vidrio. Pudo evaluarse cualitativamente el daño superficial con la técnica de Ernsberger y el microscopio electrónico de barrido. Los resultados experimentales muestran que la resistencia mecánica puede reducirse substancialmente dependiendo de varios parámetros, tales como temperatura, composición de la partícula, tamaño, etc. Se correlacionan estos resultados con la resistencia mecánica de recipientes de vidrio producidos por prensado y soplado.

TECNICAS GENERALES DE ENDURECIMIENTO QUIMICO DEL VIDRIO. DESARROLLO DE UN MODELO TEORICO APLICABLE A LA TECNICA DE DENSIFICACION

F. Orgaz Orgaz y J. M.^a Fernández Navarro
Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

El desarrollo de materiales de alta resistencia ha sido siempre uno de los objetivos fundamentales de la ciencia de los materiales. Después de revisar los distintos métodos que se han utilizado para endurecer el vidrio el presente trabajo estudia el endurecimiento de una serie de vidrios de silicoaluminato por la técnica de densificación. Los ensayos se realizan en NO_3K fundido a distintos tiempos y temperaturas sobre varillas de vidrio de 3 mm de diámetro. Se determinan los perfiles de tensiones y la resistencia mecánica de los vidrios tratados. Los resultados se analizan según la teoría de la energía de «desajuste» de esferas rígidas por comparación con el modelo analógico de técnicas térmicas. Se han obtenido valores de 1.000 MN/m^2 a tiempos de tratamiento relativamente cortos.

VIDRIOS Y CAPAS DELGADAS (Y FIBRAS) VITREAS OBTENIDAS A PARTIR DE GELATINAS (Y/O SOLUCIONES) PRODUCIDAS POR LA TECNICA «SOL-GEL», A BAJAS TEMPERATURAS

C. J. R. González Oliver

Battelle, Geneva Research Centres (Suiza)

P. F. James y H. Rawson

Department of Ceramics, Glasses and Polymers.

University of Sheffield (Inglaterra)

Materiales amorfos muy ricos en sílice pueden ser preparados a través de la gelatinización de soluciones acuosas de ácido polisilícico y de su subsecuente deshidratación y densificación a través de tratamientos térmicos. Por otra parte, soluciones alcohólicas de mezclas de alcóxidos de varios elementos (como, por ejemplo, Si , Ti , Al , B , etc.) pueden ser polimerizados a bajas temperaturas, primero hidrolisando parcialmente los alcóxidos, y segundo condensando el sistema a una estructura tipo gelatina. Estas reacciones, en general, fijan el tiempo para formar la gelatina y son muy sensitivas al pH de la solución, a la presencia de catalizadores y agua para la hidrolización, a la naturaleza química de los alcóxidos empleados y a la temperatura y condiciones experimentales en que se realicen las reacciones. Una vez formada la gelatina se efectúa un secado (exolución de solvente y agua en general) y un tratamiento térmico, en atmósfera controlada, donde por un lado ocurren más reacciones de condensación (con la asociación producción y/o evaporación de alcoholes y agua) y por otra se manifiestan los eventuales fenómenos de descomposición de grupos orgánicos radicales, de su combustión y de la formación de poros microscópicos. A temperaturas de aproximadamente 400°C o mayores (dependiendo fuertemente del tipo de sistema) la porosidad comienza a disminuir apreciablemente. Se intenta en este artículo resumir y discutir los distintos fenómenos fisicoquímicos asociados a la transformación gelatina-vidrio detectados en muchos sistemas inorgánicos incluyendo composiciones sumamente difíciles (o imposible) de obtener a través de la clásica fusión de materias primas. También se analizarán las distintas propiedades fisicoquímicas de los vidrios producidos por la técnica «sol-gel», comparándolas con las obtenidas a partir de vidrios convencionales. Por último, son discutidas las ventajas y desventajas de este nuevo método para hacer vidrios, así como sus posibles aplicaciones reales.

EL CONTROL INDUSTRIAL DE LAS COMPOSICIONES QUIMICAS DE VIDRIO Y MATERIAS PRIMAS MEDIANTE FLUORESCENCIA DE RAYOS X

A. M. Wachter de Wirth

Consultor técnico. (México)

La mecanización y automatización en la fabricación de toda clase de artículos de vidrio y la creciente demanda para lograr una calidad cada vez mejor de los productos terminados creyeron, entre otras cosas, la necesidad de métodos analíticos confiables para el control de las composiciones químicas, tanto de las materias primas como de los productos terminados.

Mediante varios ejemplos prácticos el presente trabajo demuestra que la fluorescencia de rayos X, conocida como fenómeno científico desde los fines del siglo pasado, ha experimentado un desarrollo tecnológico tal, que ahora llena todos los requerimientos de un método analítico de rutina, los cuales son: rapidez, reproducibilidad, exactitud y versatilidad, según el orden descendiente de su importancia desde el punto de vista industrial.

Se indicarán tanto las extensiones como las limitaciones que existen para la aplicación de este método analítico.

PROPIEDADES ELECTRICAS DE VIDRIOS DEL SISTEMA P_2O_5 -BaO-CuO

A. Durán Carrera y J. M.^a Fernández Navarro
Instituto de Cerámica y Vidrio

En el presente trabajo se realiza un estudio sobre las propiedades eléctricas de vidrios del sistema P_2O_5 -BaO-CuO con contenidos de hasta el 35% molar de CuO acorde con la fórmula $(85 - x) P_2O_5 - 15BaO - x CuO$.

El cobre puede existir en el vidrio en dos estados iónicos, Cu^+ y Cu^{2+} . Esta es la condición general para que el vidrio tenga un comportamiento de semiconducción, donde la conducción tiene lugar por la transferencia de electrones del estado de baja valencia al de alta valencia, $Cu^+ - Cu^{2+} \rightarrow Cu^{2+} - O - Cu^+$.

La interpretación del proceso de conducción es difícil, ya que la conductividad está afectada por numerosos factores que incluyen la naturaleza y concentración del ion metálico de transición, la concentración del mismo en su estado de baja valencia, las condiciones de fusión y preparación y la existencia de una estructura macroscópica o microscópica dentro de la matriz vítrea.

Se prepararon dos series de vidrios con distintas relaciones redox $Cu^+/Cu^+ + Cu^{2+}$ y se realizaron medidas de conductividad eléctrica en corriente continua en función de la temperatura. A partir de estas medidas se determinan el rango de conductividad, el tipo de portadores de carga, la energía de activación para la conducción, la curva característica I-V y la relación entre la conductividad y la concentración de iones Cu^+ . Se midió también la conductividad en corriente alterna para determinar el factor de pérdida, $\tan \delta$ y la constante dieléctrica ϵ de estos materiales.

ESTUDIO SOBRE EL PATENTAMIENTO DE PROCESOS DE FABRICACION Y PRODUCTOS DE VIDRIO EN LA REPUBLICA ARGENTINA

E. A. Mari y S. Rodríguez de Buttini
Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Materiales Cerámicos, CIIM (Centro de Investigación para las Industrias Minerales), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial).
Buenos Aires (Argentina)

El presente trabajo tiene como objetivos analizar las características del patentamiento en el campo de los vidrios en Argentina y discutir la relación entre dicho patentamiento y el grado de desarrollo tecnológico alcanzado. Para ello se han examinado los boletines y archivos de la Dirección Nacional de la Propiedad Industrial desde 1866 hasta 1980 inclusive (115 años). Se procedió a efectuar una estadística por solicitantes y países de origen, temas y otros aspectos. Se exponen, asimismo, las características legales del patentamiento en Argentina.

De un total de 221.189 patentes, 2.632 (el 1,19%) corresponden a vidrios y productos de vidrio, pero la mayor parte (2.100) fueron concedidas entre 1946 y 1980. En el transcurso del tiempo ha decrecido el patentamiento de origen local y aumentado el de origen extranjero: en el período indicado las patentes argentinas fueron poco más del 13% y las extranjeras el resto. De estas últimas, el 52% corresponde a Estados Unidos, siguiendo Gran Bretaña y otros países europeos.

Del análisis de los datos no parece existir ninguna relación entre la cantidad de patentes y la explotación práctica de las mismas, pese a que la ley argentina número 111 establece este requisito para la no caducidad de la patente.

PROYECTACION DE LAS FABRICAS DE VIDRIO EN CHECOSLOVAQUIA

Miroslaw Synek
Uniprojekt Praga (Checoslovaquia)

La fabricación de vidrio en Checoslovaquia tiene una tradición antigua y el vidrio checo llegó a ser un símbolo de alta calidad y de valor

artístico elevado. En el cuadro de la industria checoslovaca de vidrio existe un esfuerzo continuo orientado hacia el perfeccionamiento y mejoramiento de los procesos de fabricación y de las máquinas empleadas. Por ejemplo, la rápida difusión del sistema Fourcault para la fabricación del vidrio de ventana en el período después de la primera guerra mundial fue posible gracias al apoyo que recibió el ingeniero belga Fourcault de parte de los fabricantes checos de vidrio.

Checoslovaquia supo desarrollar sus propias tecnologías para la fabricación de muchos artículos de vidrio (tubos de TV, fibras de vidrio, basalto fundido y recristalizado, etc.), mientras que otros países tuvieron que importar las licencias y *know-how* del extranjero. Sin embargo, los éxitos obtenidos y el nivel actual de la industria de vidrio en Checoslovaquia no sería posible sin una educación sistemática de los cuadros calificados y sin la concentración de los técnicos e ingenieros en institutos especializados de investigación y de proyectación.

La industria checoslovaca de vidrio dispone, en el cuadro del Ministerio de Industria, de una organización cuya tarea exclusiva es de elaborar los proyectos de las plantas para la fabricación de vidrio y cerámica fina. Esta organización que existe ya desde hace 30 años, emplea casi 500 personas entre técnicos, ingenieros, economistas, arquitectos, etc., y solamente en el campo de los hornos de fusión hizo proyectos de más de 900 hornos para todos los tipos de la fabricación de vidrio. El desarrollo de la industria checoslovaca de vidrio en los últimos 10-15 años era de veras vertiginoso. Se construyeron nuevas plantas para la fabricación del vidrio Float, del vidrio de mesa, de los lampadarios, del vidrio técnico, de las fibras de vidrio, de los contenedores de vidrio, etc. Todas estas plantas son de una concepción moderna y racional desde el punto de vista arquitectónico y tecnológico.

ESTUDIO CINETICO DEL ATAQUE QUIMICO DE LOS VIDRIOS SODOCALCICOS Y SILICOBORICOS

J. A. Hernández Povedano, M. A. Rodríguez Barbero y J. L. Oteo Mazo
Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

Se presenta en este trabajo el estudio cinético de la atacabilidad de los vidrios sodocálcicos y silicobóricos, haciendo una amplia referencia a los trabajos llevados a cabo por otros autores, en un intento por sistematizar y criticar los resultados obtenidos hasta la fecha.

El estudio se concreta sobre un vidrio sodocálcico procedente de residuos urbanos y sobre dos vidrios silicobóricos con diferentes relaciones SiO_2/B_2O_3 , mediante el ataque de estos vidrios por soluciones acuosas ácidas controlando las variables cuya influencia en la atacabilidad de los vidrios es máxima, como son el tiempo de ataque, la temperatura, el pH y el valor de la relación área de la superficie de vidrio expuesta al ataque/volumen de solución atacante.

Para obtener la concentración de óxidos extraídos en la disolución atacante se ha utilizado el análisis mediante plasma inductivo, utilizándose la microscopía electrónica de barrido para el estudio de la textura de los polvos de vidrio atacados y sin atacar.

Asimismo, se presentan los primeros resultados obtenidos en el estudio por ATR (reflexión múltiple) en el infrarrojo de las estructuras superficiales formadas y el intento de separación de las vibraciones características que ayuden a caracterizar la superficie.

NUEVA CLASIFICACION DE COLORES CERAMICOS, SEGUN SU ESTRUCTURA

M. Campos Vilanova
Ferro Enamel Española, S. A.

Se analizan los procesos físicoquímicos que tienen lugar para la formación del color, estudiándose particularmente la influencia que sobre el color tienen las diversas estructuras cristalinas. Se describen y

clasifican los distintos tipos básicos de redes cristalinas y se estudia la capacidad de las mismas para albergar cationes.

Finalmente, se clasifican los pigmentos cerámicos según su estructura cristalina.

CONSIDERACIONES SOBRE LA COLORACION RUBÍ EN VIDRIOS

J. M.^a Fernández Navarro y A. Durán Carrera
Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

Tras una presentación y clasificación de los diferentes tipos de vidrios rubí, se describen las características generales de los vidrios coloreados por dispersiones de partículas en estado coloidal y se establecen sus rasgos comunes y diferenciales desde el punto de vista de su absorción óptica y de su microestructura. La coloración rubí obtenida tradicionalmente por adición de pequeñas cantidades de compuestos de cobre o de oro ha sido también observada en vidrios que contienen otros elementos en estado atómico.

En todos los casos el desarrollo de la coloración rubí se ajusta a un proceso análogo en el que concurren varios factores.

El trabajo se completa con un estudio sobre la naturaleza química de los grupos cromóforos y se avanza un modelo sobre el mecanismo que determina la coloración de este tipo de vidrios.

ESTUDIO DE LA ESTRUCTURA DE LOS VIDRIOS SILICOBORICOS MEDIANTE LA UTILIZACION DE LA ESPECTROSCOPIA INFRARROJA Y LA RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR

M. I. Nieto y J. L. Oteo
Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

La aplicación de la espectroscopía infrarroja y de la espectroscopía Raman por varios autores al estudio de los vidrios del sistema $\text{SiO}_2 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{M}_2\text{O}$ ha permitido aclarar importantes aspectos de la estructura de estos vidrios e incluso caracterizar la presencia en estas estructuras de grupos moleculares concretos (diborato, tetraborato, pentaborato, etc.). Por otro lado, los clásicos trabajos de Bray sobre la resonancia magnética de B^{11} en vidrios de borato han permitido la evaluación de contenidos relativos de grupos (BO_4) y/o $[\text{BO}_3]$ en dos vidrios que contienen este formador de red, lo que incluye la determinación de la fracción N_4 ($[\text{BO}_4]/[\text{B}_{\text{total}}]$) en vidrios silicobóricos.

Es normal que este tipo de estudios se lleve a cabo de forma aislada sin confrontar los resultados suministrados por ambas técnicas, que aunque aportan datos perfectamente diferenciados entre sí, pueden complementarse, ya que forzosamente la variación de N_4 en un vidrio debe venir acompañada por una alteración de los grupos moleculares que constituyen su retículo. En este trabajo se presenta un primer intento de correlación de los resultados obtenidos con ambas técnicas tanto sobre vidrios del sistema $\text{SiO}_2 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{Li}_2\text{O}$, que presentan inmiscibilidad líquido-líquido, como sobre vidrios del sistema $\text{SiO}_2 \cdot \text{B}_2\text{O}_3 \cdot \text{Na}_2\text{O}$ que no la tienen, presentando los primeros resultados obtenidos en la utilización de un programa básico aplicado a un ordenador Olivetti P6066, que permite una buena separación de las bandas del espectro infrarrojo experimental obtenido sobre este tipo de vidrios.

LA INDUSTRIA DEL VIDRIO EN ESPAÑA

V. Elías Martinena
Vidrieras de Llodio (España)

REOLOGIA EXTENSIONAL DEL VIDRIO

J. Rhi-Sansi Galindo y A. Barberena
Centro de Investigaciones en Química. U.A.N.L.
(México)

El estudio de flujos extensionales del vidrio es de suma importancia para su caracterización, así como en los procesos de formado. Se ha diseñado y construido un reómetro extensional mediante el cual es posible determinar las propiedades de viscosidad extensional, así como algunas propiedades viscoelásticas. Resultados experimentales han sido obtenidos indicando la posibilidad de enormes avances en el entendimiento del comportamiento reológico del vidrio.

VIDRIO GRANULADO ESPUMOSO

Z. Czerwinski y P. Callejas Gómez
Escuela Superior de Minas y Metalurgia. Depto. de Vidrio (Polonia)

Se ha elaborado una nueva tecnología de un material poroso en forma esférica de un diámetro desde 15 a 60 μm . El proceso tecnológico es muy simple y breve. La materia prima básica es el deshecho desmenuzado del vidrio, de composición diferente (química). El vidrio granulado espumoso obtenido es un material excepcional desde el punto de vista de sus propiedades. Mayormente se caracteriza por su bajo peso en unidad de volumen, es un aislante acústico y térmico. Este producto puede ser aplicado como relleno de los materiales de construcción, por ejemplo, en las paredes, cielos rasos y bloques.

APLICACION DE LAS TECNICAS CROMATOGRAFICAS EN EL ESTUDIO DEL VIDRIO

J. C. Díez, M. I. Nieto y J. L. Oteo
Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

El desarrollo en los últimos años de las técnicas cromatográficas ha conllevado importantes avances en la caracterización y separación de los productos orgánicos. En el campo de la química inorgánica estos avances han sido mucho menos espectaculares y es frecuente ver en las monografías referentes al tema pocas referencias a la aplicación de estos temas en el campo de la química inorgánica.

La situación de este trabajo es poner de manifiesto la utilidad de la cromatografía, no sólo en la resolución de problemas analíticos relacionados con el vidrio (análisis de burbujas ocluidas y gases disueltos en los vidrios, análisis de atmósfera de hornos, etc.), sino presentar, además, dos resultados que pueden obtenerse en la aplicación de las técnicas cromatográficas en sí en campos concretos que interesan a la ciencia y a la tecnología del vidrio, haciendo especial en la determinación por estas técnicas de pequeñas superficies específicas de arenas o vidrios en polvo; el estudio de la constitución polimérica de los vidrios de silicato mediante la separación cromatográfica de los derivados metilsilanizados de los grupos silicatos y la caracterización química de las superficies vítreas mediante la obtención por procedimientos cromatográficos de los parámetros químico-físicos de adsorción de vapores orgánicos sobre éstas.

Cada aplicación se describe por separado, presentando algunos de los resultados obtenidos en nuestro laboratorio sobre temas concretos relacionados con los antedichos, haciendo especial énfasis en el último de ellos.

ECONOMIA DE ENERGIA EN LA FUSION DEL VIDRIO. REGENERADORES DE ALTO RENDIMIENTO

J. Recasens, A. Castelló y O. Duval
Soc. Europeenne des Produits Réfractaires (Francia)

La recuperación óptima del calor de los gases de combustión exige que el empilaje del regenerador tenga los máximos: superficie de intercambio y coeficiente de transferencia de calor.

Estos empilajes, cuando van instalados en cámaras de dimensiones normales, tienen una gran sollicitación y cumplen correctamente sólo si están constituidos por material electrofundido altamente resistente.

Las grandes cámaras siempre implican grandes inversiones y no garantizan altas prestaciones a menos que la velocidad de los gases sea lo suficientemente alta como para asegurar una distribución homogénea en las mismas.

En el caso de grandes cámaras de regeneración, se utiliza mejor el volumen, instalando empilajes de pasos múltiples, que también debe de estar constituido por material altamente resistente en la sección de alta temperatura.

DEFECTOS PRODUCIDOS POR LA REACCION ENTRE EL ALUMINIO Y EL VIDRIO FUNDIDO

C. R. Hense y E. A. Mari
Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Materiales Cerámicos, CIIM (Centro de Investigación para las Industrias Minerales), INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial), Buenos Aires (Argentina)

La reacción entre el aluminio metálico (presente frecuentemente como impureza en el casco de vidrio reciclado) y el vidrio fundido, provoca la aparición de defectos en los productos, tales como inclusiones, burbujas y zonas coloreadas. Se estudia aquí en particular la coloración parda a rojiza que se obtiene bajo ciertas condiciones que se han tratado de optimizar en escala de laboratorio.

Dicha coloración aparece cuando se funde mezcla vitrificable de un vidrio $\text{SiO}_2\text{-CaO-Na}_2\text{O}$ con Al y luego se retiran los crisoles del horno enfriándolos al aire. La coloración roja aparece de preferencia cuando se usan crisoles de arcilla refractaria, material que también reacciona con el Al, y se intensifica por tratamientos térmicos posteriores, que llevan también a un aumento en la cantidad y tamaño de las burbujas.

Los análisis por difracción y fluorescencia de rayos X y espectrografía, así como otras consideraciones, llevan a atribuir la coloración a la formación de Si coloidal. Se presentan los espectros de transmisión obtenidos en distintas condiciones y otros datos experimentales, y se intenta deducir un posible mecanismo de la reacción.

Sección:

ESMALTES SOBRE METALES

LIBERTY COAT. UNA NUEVA SOLUCION PARA EL ESMALTADO

S. Burgyan
Ferro Corporation. Cleveland (U.S.A.)

C. Laborda
Ferro Enamel Española, S. A. (España)

En este trabajo se han recopilado varias experiencias prácticas de usos del nuevo esmalte ferro Liberty Coat. Las experiencias abarcan un amplio aspecto del campo del esmaltado sobre chapa de acero. Se presentan experiencias de aplicaciones en sanitarios y electrodomésticos.

Se describen y discuten cada uno de los diversos casos, considerando

COMPORTAMIENTO FRENTE A LOS NEUTRONES TERMICOS DE ALGUNOS VIDRIOS Y MATERIALES VITROCISTALINOS DEL SISTEMA $\text{Li}_2\text{O-CdO-SiO}_2$

J. M.^a Rincón López y J. M.^a González Peña
Instituto de Cerámica y Vidrio. C.S.I.C.

V. Alcover
Junta de Energía Nuclear (España)

La industria nuclear demanda continuamente nuevos materiales, lo mismo que en otros campos, en los relacionados con la protección biológica y los sistemas de control.

En el presente trabajo se estudian propiedades de algunos de los obtenidos por nosotros y que pueden encontrar aplicación en los citados sectores de producción.

Se estudia, por una parte, el efecto de la irradiación neutrónica en su microestructura y en propiedades físicas y tecnológicas de los mismos, como son índice de refracción, densidad, microdureza, resistencia mecánica a la flexión y conductividad eléctrica. En conjunto se observa un buen comportamiento de los materiales ensayados.

Por otra parte, los valores obtenidos para el coeficiente de absorción, les presenta como materiales con poder de atenuación neutrónica aceptable, para espesores desde los 2 mm, aproximadamente.

El poder de atenuación es parecido en los vidrios y en los materiales vitrocristalinos estudiados, aumentando, como era de esperar, con su contenido de cadmio.

CONSIDERACION PARA DISMINUIR CONSUMOS ENERGETICOS EN PLANTAS DE VIDRIO

E. Zuloaga, D. Ariza y M. Franciscolo
Colombia

El presente es un trabajo técnico-económico que analiza las formas de lograr aumentos en la capacidad de fusión en los hornos de vidrio y el logro de la disminución de sus consumos energéticos.

Se analizan en sus aspectos para hornos regenerativos, horno de quemado directo o unitario y hornos de fundición eléctrica.

Adicionalmente se consideran las mejoras en operación y la disminución en los consumos energéticos para los alimentadores de vidrio a las máquinas mediante el empleo de las diferentes tecnologías comúnmente en uso y los desarrollos más modernos de alimentadores eléctricos.

En forma semejante se hacen unos análisis para las archas de templado de botella considerando diferentes alternativas de empleo de combustible y sistemas de diseño.

En general, el estudio es presentar una motivación hacia el uso de la energía eléctrica en forma extensiva cada vez que un resultado económico lo juzgue favorable.

tanto los sistemas de esmaltado como el impacto económico originado al cambiar de un sistema tradicional de esmaltado al Liberty Coat.

¿DEPENDE EL FUTURO DE LA INDUSTRIA DE LOS ESMALTES DE LOS DESARROLLOS ESPECIALES EN EL SECTOR DEL ACERO?

H. Hoffmann
Bayer A.G. (Alemania)

Existe fundamentalmente una diferencia en el esmaltado frente a los sistemas de revestimiento del metal a base de plásticos o pinturas, y esta es la formación de una verdadera unión entre la fase del metal y los silicatos durante el proceso de cocción.

El tratamiento mediante calor en el intervalo de temperaturas de 800-900 °C lleva consigo en el material de base un cambio de estructura y al desarrollo de una oxidación en el esmalte fundido sobre la superficie del metal. A partir de una temperatura de aprox. 500 °C comienzan ya las reacciones en la interfase de los dos medios silicatos y metal, que finalmente llegan al perfeccionamiento de una unión.

La zona límite de fase en el proceso entre 500 y 820 °C ha sido ampliamente explicada a través de modernos métodos de examen y con material gráfico altamente cualificado.

La actividad, pureza y homogeneidad de la superficie del acero, determinada mediante análisis, condiciona la capacidad de reacción del metal frente a las fusiones oxidantes, así como la disolubilidad y la forma de difusión de los gases liberados durante la refusión —en primera línea hidrógeno— sin diferencia de criterios, que tiene una gran influencia en el proceso de producción de acero.

Cambios en el proceso de producción en la industria del acero, como por ejemplo, traspaso del sistema de fusión en coquilla a colada en continua, influyen bastante en los criterios indicados, de manera que ciertamente estas medidas en la industria de esmalte inciden mucho más que en otros campos. Se hace necesaria una buena y estrecha colaboración entre los suministradores y elaboradores para evitar que se produzcan dificultades insolubles.

El actual estado del desarrollo de las calidades de colada continua esmaltable son examinadas en la industria del esmalte. Las modificaciones en la calidad de superficie en el acero tienen una influencia en el esmaltado cuyos resultados todavía son desconocidos.

En especial es importante la determinación de que son necesarias distintas medidas para la obtención de acero en colada continua, mediante también diferentes medidas en la elaboración en las esmalterías.

ACTUALIZACION DEL ESMALTADO EN POLVO POR EL SISTEMA DOS CAPAS-UN FUEGO

F. Cillero

Ulgor, Sociedad Cooperativa. Mondragón (España)

En una primera parte describimos los desarrollos de producción y los resultados obtenidos en cuatro años de esmaltado industrial de cocinas mediante el sistema de dos capas y un único horneado, detallando producciones actuales, con los porcentajes de piezas aceptadas en función del tipo de pieza.

A continuación se analizan las diversas variables que afectan al coste productivo del sistema, observando, las ventajas con respecto a otros

sistemas, su evolución en el tiempo y las tendencias de factores tan importantes como son chapa, personal, energía y consumo de esmaltes.

Finalmente se analizan futuros desarrollos del sistema, proponiendo especialmente un esmalte en polvo con mayor poder de penetración y cubrición tras un exhaustivo análisis de granulometría y resistividad.

OPTIMIZACION DEL ESMALTADO DE CHAPA DE ACERO CON HORNOS LIGEROS

R. Peña

Ferro Enamel Española, S. A. (España)

- Planteamiento de la nueva esmaltería de cara al futuro.
- Requerimientos a cubrir en función de las necesidades de producción, nuevos procesos, control de calidad, ambiente de trabajo, precio de la energía, etc.
- Versatilidad en la forma de construir el horno ligero, adaptándose mejor al espacio disponible.
- Un horno para cada uso. La conveniencia de adoptar la forma y silueta del horno al tipo de producto. El horno a medida del producto a cocer.
- Dimensionado de los hornos por saturación en volumen. Comprobación en peso.
- Potenciar, instalar en función del volumen de la zona de cocción.
- Relaciones usuales, según las piezas, peso bruto/peso neto.
- Estabilidad de los hornos. Relación entre la altura de la zona de cocción y el recorrido del transportador en el horno o longitud de la zona de cocción.
- Estudio del rendimiento energético de un horno ligero.
- Fuente de energía aconsejable, según las disponibilidades de cada país o de cada región.

EL FUTURO DE LA INDUSTRIA DEL ESMALTE COMO CONSECUENCIA DE LA MEJORA EN LOS PROCESOS DEBIDA A LOS NUEVOS DESARROLLOS

J. L. López

Corberó

A. Schuster

Bayer A.G. (Alemania)

F. Comajuan

Bayer Esmaltes (España)

LO QUE DEBERIAN SABER TODOS LOS ANUNCIANTES: "Cómo Anunciar"

"COMO ANUNCIAR" es el libro que reúne la síntesis de todo lo que los anunciantes deben saber sobre publicidad. Los principios publicitarios que algunos saben, pero no siempre recuerdan. Lo que funciona y lo que no funciona en publicidad.

Léalo detenidamente y saque de este libro conclusiones prácticas para sus propias campañas. Quienes ya han tenido oportunidad de hacerlo, dicen que es el libro de publicidad más útil que ha leído en su vida.

Pídalo hoy mismo. Las 640 pesetas que vale le pueden ayudar a invertir mejor varios cientos de miles, tal vez hasta unos millones, en su próxima campaña.



**EL LIBRO DE PUBLICIDAD
MAS VENDIDO EN AMERICA**

Ficha técnica:

Autores: Kenneth Roman (Vicepresidente y Supervisor en la Dirección de Cuentas de Ogilvy & Mather)
Jane Maas (Vicepresidente y Supervisora Creativa de Ogilvy & Mather).
Prefacio: David Ogilvy.
Prólogo y Traducción: Luis Bassat.
Supervisión Traducción: Jorge Garriga.
Editor: Javier San Román.

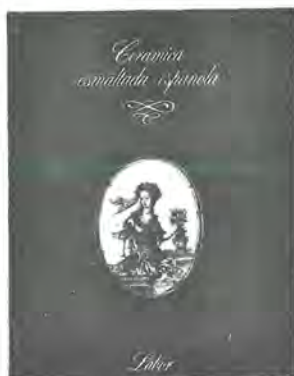
Enviar a CONTROL
Ferraz, 11
Madrid - 8

Deseo recibir ejemplares.

Sr.
Empresa
Cargo
Domicilio
Población
Provincia

LIBROS

Comentarios y Resúmenes de los libros recibidos de Editoriales (Nacionales e Internacionales).



CERAMICA ESMALTADA ESPAÑOLA por T. SANCHEZ-PACHECO, M.D. GIRAL, J. ZOZAYA, N. SESEÑA, J. ALVARO ZAMORA, J.A. DE LASARTE, M.A. CASANOVAS y B. MARTINEZ CAVIRO. Editado por EDITORIAL LABOR, 1981. 207 págs.

Este libro se propone ofrecer una panorámica esencial de la creación cerámica española, a lo largo del vasto período histórico que arranca de las postrimerías del primer milenio, con la civilización de al-Andalus, hasta llegar a las formas clásicamente occidentales de las porcelanas del Buen Retiro y las vajillas del siglo XIX. Un valioso equipo de destacados especialistas de cada uno de los períodos considerados, presenta esta visión de la cerámica —materiales, historia, formas, estilos, etc.— que, desde el punto de vista técnico, se ciñe a la llamada cerámica esmaltada, con sus precedentes inmediatos de las piezas vidriadas hispanomorisca.

En los diversos capítulos se nos muestra las bellezas y peculiaridades de la cerámica andalusí, de las creaciones de estirpe mudéjar de Paterna y Manises, Talavera, Sevilla y Aragón, de las de Cataluña, más abiertas a las influencias renacentista italiana y también a la francesa, ésta última particularmente patente en las producciones de Alcora, para llegar, con la paulatina desaparición de los pequeños talleres gremiales, al nacimiento de las fábricas impulsadas por el poder real y de las porcelanas y lozas del Buen Retiro y la Moncloa.

Esta obra despliega una espléndida ilustración, en la que la belleza de las formas y de los colores se conjuga con el valor documental y representativo de las piezas reproducidas para cada uno de los períodos o formas con que se cierra la introducción: "Al pasar por los diferentes capítulos del libro

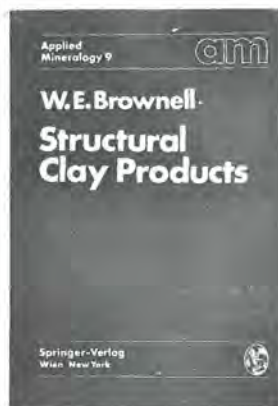
—como si se atravesaran las salas de un museo— se irán contemplando las semejanzas y diferencias entre los diferentes centros, así como los cambios que ha sufrido, según los períodos, cada uno de ellos".

La obra se distribuye en 14 capítulos que cubren los siguientes temas:

- 1.— Introducción.
- 2.— Técnica Cerámica.
- 3.— Cerámica Andalusí.
- 4.— Paterna y Manises.
- 5.— Talavera y Puente del Arzobispo.
- 6.— Sevilla.
- 7.— Aragón.
- 8.— Cataluña.
- 9.— Alcora.
- 10.— Procelana del Buen Retiro.
- 11.— Vajilla del siglo XIX.
- 12.— Vocabulario.
- 13.— Bibliografía.
- 14.— Índice alfabético.

Son de destacar en la obra la presentación y la gran calidad de las numerosas fotografías a todo color que la ilustran.

Dr. Juan Espinosa de los Monteros.



PRODUCTOS DE ARCILLA (Structural Clay Products) por W.E. BROLONELL Editado por SPRINGER-VERLAG (Wien-New York) 231 págs. 118 figuras.

La obra se distribuye en 12 amplios capítulos que cubren los siguientes temas:

- 1.— Historia y clasificación.
- 2.— Composición mineralógica.
- 3.— Materias primas y procesos.
- 4.— Formación de productos.
- 5.— Procesos de secado.
- 6.— Procesos de cocción.

- 7.— Decoración, paneles y empaquetado.
- 8.— Tuberías.
- 9.— Control de calidad.
- 10.— Diseño de plantas.
- 11.— Servicios y durabilidad.
- 12.— Tendencias futuras.

La obra es de gran utilidad, tanto en técnicas industriales como para profesores de cerámica e investigadores, así como para diseñadores y arquitectos.

Dr. Juan Espinosa de los Monteros.



ESPECTROSCOPIA, LUMINISCENCIA y CENTROS DE RADIACION EN MINERALES (Spectroscopy, Luminescence and Radiation Centers in Minerals) por A.S. MARFUNIN. Editado por SPRINGER - VERLAG. 1979. 352 págs. 170 figuras.

Se presenta este interesante libro distribuido en siete amplísimos capítulos que cubren los siguientes temas:

- 1.— Mossbauer (Nuclear Gamma-Resonance) Spectroscopy.
- 2.— X-Ray and X-Ray Electron Spectroscopy.
- 3.— Electron Paramagnetic Resonance.
- 4.— Nuclear Magnetic Resonance and Nuclear Quadrupole Resonance.
- 5.— Luminescence.
- 6.— Thermoluminescence.
- 7.— Radiation Electron-Hole (Free Radicals) in Minerals.

Un amplio y detallado capítulo dedicado a referencias bibliográficas complementan esta obra de gran interés científico.

Dr. Juan Espinosa de los Monteros.



REFRACTARIOS PARA INCINERADORES INDUSTRIALES Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS

XXI Coloquio Internacional sobre Refractarios
Aachen (R. F. A.), 19 - 20 Octubre 1978

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO
ARGANDA DEL REY (MADRID)
en colaboración con
INSTITUTO CERAMICA Y VIDRIO (C. S. I. C.)
I. N. I. T. E. C.

PRECIO
DEL EJEMPLAR
3.500 PTAS.

Forma de Pago:
Talón nominativo o giro postal.

REFRACTARIOS PARA INCINERADORES INDUSTRIALES Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS.

UN VOLUMEN EN EL QUE SE RECOGEN EN CASTELLANO TODOS LOS TRABAJOS Y CONFERENCIAS PRESENTADOS EN EL XXI COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE REFRACTARIOS, CELEBRADO EN AACHEN, EN OCTUBRE DE 1978.

- Desarrollo del revestimiento refractario en Escandinavia. P. HAVRANEK, L. IVARSON, HOGANÁS (S)
- Mantenimiento de las plantas de calcinación de aguas residuales industriales. H. LANDOLT, MONTHÉY (Suiza).
- Problemas en la combustión de residuos de la industria química. H. W. FABIAN, M. SCHÖN, K. CAPEK, LEVERKUSEN.
- Empleo de ladrillos refractarios en plantas de incineración de residuos industriales y domésticos. H. LEUPOLD, WIESBADEN - H. STEIN, GRÜNSTADT.
- Técnica de aplicación de masas refractarias en plantas de incineración de basuras y residuos industriales; revestimiento de cámaras de fuego refrigeradas con aprovechamiento del calor. G. GELSDORF, WIESBADEN - M. SCHWALB, H. STEIN, GRÜNSTADT.
- Materiales refractarios para plantas de incineración de basuras en Holanda. M. W. ARTS, L. L. VAN BREUKELEN y J. T. VAN KONIJNENBURG, GELDERMALSEN.
- Carburo de silicio en el revestimiento refractario de las plantas de incineración de basuras. E. H. P. WECHT, DÜSSELDORF.
- Relación entre la estructura cerámico-mineralógica de los revestimientos refractarios y su desgaste en plantas de incineración de residuos durante la combustión de basuras domésticas. H. SCHWEINSBERG, DUISBURG - M. CLAVERIS, KREFELD - K. H. THÖMEN, DÜSSELDORF.
- Criterios de elección de materiales refractarios utilizados para plantas de incineración de basuras o para plantas de aprovechamiento de residuos. K. BURGMULLER, W. KLEIN, J. KNOF, K. WOLTER, GROSSALMERODE - G. SLANGE, R. WIEST, SIEGBURG.
- Factores que influyen en la duración del revestimiento refractario de las plantas de incineración de residuos químicos. R. KREBS, HANGELAR - W. KRÖNERT, AACHEN.
- Revestimientos refractarios monolíticos en plantas de incineración de basuras urbanas de bajo rendimiento. JAN VAN LIT, PARIS.
- Experiencias obtenidas con materiales refractarios durante la combustión de residuos salinos. H. A. HERBERTZ, E. RUHL, FRANKFURT, am Main.
- Abrasión de refractarios a altas temperaturas. J. T. MALKIN y G. C. PADGETT, STOKÉ -on- TRENT (GB).
- Estudio de ladrillos de carburo de silicio para incineradores. S. YOSHINO, BIZEN-CITY (Japón).
- Técnica de protección de tubos de caldera, puesta en obra en la planta de incineración T.I.R.U. de IVRY/PARIS. A. MOREAU, IVRY (Francia) - A. FAUTIER, MONTROUGE (Francia).

Pedidos a: SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO
Carretera de Valencia, Km. 24,300 ARGANDA DEL REY (Madrid) - Telf.: 871 18 00



FERIA MONOGRAFICA DE CERAMICA Y VIDRIO

CESAR MANRIQUE

César Manrique es un artista que mira más allá de lo que ve: "Desde siempre, mi curiosidad ha sido la que ha marcado mi trayectoria, la que ha enriquecido mi alma".

Viene de Lanzarote: "Recuerdo que, siendo niño, era como una vergüenza el haber nacido en esta isla. Lanzarote era la cenicienta de las islas Canarias". Lanzarote ha salido del anonimato hace más de 15 años. César Manrique ha hecho realidad una utopía: "Creo que ha llegado el momento de empezar a vivir la utopía".

Su curriculum lleno de exposiciones, de viajes y premios se transformará en algo sorprendente; César se convertirá, inspirado por la naturaleza, en el arquitecto de paisajes: "Mi alegría de vivir y de crear continuamente me la ha dado el haber estudiado, contemplado y amado la gran sabiduría de la naturaleza".

En 1977 se le otorga la medalla de oro al Mérito Turístico. Un año más tarde, le es concedida, por los Reyes de España, la Gran Cruz al Mérito Civil y obtiene el premio internacional de Ecología y Turismo en Berlín.

Posee uno de los premios más importantes de pintura, el del museo Goslar.

Llueve sobre la feria de Cerámica y Vidrio, llueven también los problemas sobre ella, este año... César Manrique, sensible e inquieto da paso a su pensamiento; sus ideas van más deprisa que sus palabras: "Valencia, que es la región donde se realizan las ferias más importantes, tiene un recinto deplorable. Critico con pena la falta de actualización, la ausencia de diseño en todo el entorno ferial, que va desde las banderas, anuncios, papeleras, aparcamientos, hasta el edificio. En Valencia, con artistas importantes, éstos están ausentes, no son consultados. El Gobierno no sabe o no quiere saber que el mayor prestigio de un país es que sus artistas sean los que den la pauta en el quehacer creacional para tener ideas claras y positivas. Es la única manera de levantar a España y no seguir destrozando con especulaciones y torpezas, sin visión de futuro. Ya es hora que los políticos se dediquen a trabajar con "hechos reales" y no a guerras personales, creando un caos y un empobrecimiento cada vez mayor. Creo que es hora de hablar claro: se está rompiendo el patrimonio arquitectónico de Valencia, ciudad de grandes monumentos y posibilidades".

Acusa sin demagogia, como la persona que no habla de memoria.

"Todo el daño arranca de una educación que debería ser una fiesta cultural. Las escuelas estatales son feas y sucias..."

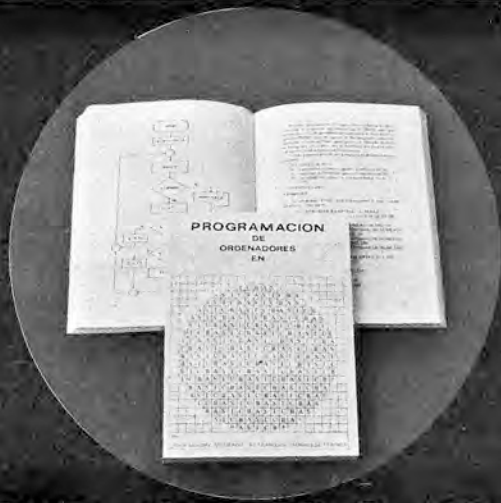
No ha querido recorrer la Feria en carretilla, se ha paseado por ella: mirando, observando...

"Hay stands muy dignos. Existe una calidad técnica, pero falta creatividad. Algunos empresarios carecen de visión, de cultura, de información. Podrían tener una categoría económica porque poseen calidad. Pepe Dámaso ha demostrado en sus diseños de cerámica industrial, la manera de actualizar y refrescar conceptos apolillados de la cerámica rutinaria y caduca. El arte debe tener la dimensión de un significado, sin caer en el sistema standard del comercialismo.

Sabemos que está realizando un importante centro comercial en Madrid —La Vaguada—: "Es como un contrapunto, algo que alegre la vida de los hombres que lo habitan".

César Manrique es un enamorado de la vida, de la belleza, del arte: "El maravilloso espectáculo y milagro del existir es un experimento es un experimento tan fascinante como para quedarse estupefacto".

María José Muñoz Peirats



PROGRAMACION DE ORDENADORES EN BASIC

POR JESUS SANCHEZ IZQUIERDO
Y FRANCISCO ESCRIHUELA VERCHER

- UN LIBRO QUE ENSEÑA LOS CONOCIMIENTOS DE UNO DE LOS LENGUAJES MAS SIMPLÉS Y A LA VEZ MAS EFICACES DE PROGRAMACION: EL BASIC.
- UN LIBRO EMINENTEMENTE PRACTICO EN QUE CADA PASO QUEDA MATIZADO POR UN GRAN NUMERO DE EJEMPLOS RESUELTOS.
- UN LIBRO COMPLETO, REDACTADO EN FORMA CLARA Y CONCISA.
- UN LIBRO ABSOLUTAMENTE NECESARIO PARA TODOS LOS USUARIOS DE ORDENADORES QUE REQUIERAN DE ESTE TIPO DE LENGUAJES CONVERSACIONALES.
- SIN DUDA, EL LIBRO QUE ESPERABAN LOS USUARIOS PRESENTES Y POTENCIALES DEL BASIC.

PROGRAMACION DE ORDENADORES EN BASIC es otro libro de la colección PROCESO DE DATOS.

PRECIO: 960 pts.

BOLETIN DE PEDIDO

Muy señor mio:

Le ruego se sirva remitirme el libro "Programación de Ordenadores en BASIC".

NOMBRE
DOMICILIO
CIUDAD Dto. Postal.....
FECHA TF
NUMERO DE EJEMPLARES

Forma de pago:

- Talón adjunto a nombre de Propace S.A.
 Giro postal Fecha

Firma:

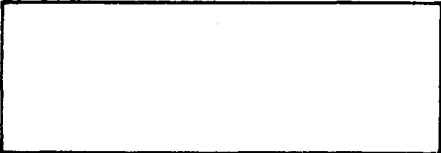


DIRECTORIO DE CERAMICA Y VIDRIO

ADHESIVOS Y JUNTAS



ALUMINA TABULAR



ANHIDRIDO ARSENIOSO



ANTIACIDOS Y ANTICORROSIVOS

CERQUISA
(Productos Cerámicos y Químicos, S.A.)
Materiales no moldeados.
Apto., 530. Tfno (985) 22 21 67
OVIEDO

APARATOS DE LABORATORIO

Sociedad Española de Metales Preciosos. Albarracín, 37, Madrid - 17.
Tel. 754 30 09.

ARCILLAS

Arcilla del Praviano, S.L. Aluminosas y Siliciosas. Apdo. 31 - Lugones (Oviedo) Teléfono: 26 18 59.

Arcillas Refractarias Mulet. Avda José Antonio, 13, 5º. Tels. 83 04 57* - 83 03 67 y 83 18 09
Alcañiz (Teruel)

Hijo de Manuel Súñer. Ctra. Zaragoza, 22, 1º. Tels. 13 09 53 - 13 09 57.
Alcañiz (Teruel).

L. Fernández Saloni. Pérez Galdós, 35.
Tel. 227 43 00. Barcelona-12.

Industria de Transformaciones, S. A. (INTRASA). Raimundo Fernández Villaverde, 45. Tel. 234 33 07. Madrid-3.
**ARCILLAS PLASTICAS
MOLTURADAS**

ATOMIZADORES

**NIRO
ATOMIZER, S.A.**
STUDICERAM

HORNOS TUNEL PREFABRICADOS DE MUY BAJO CONSUMO ENERGETICO PARA BIZCOCHO, AZULEJOS, SANITARIOS Y LADRILLOS.
PLANTAS DE SECADO POR ATOMIZACION CENTRIFUGA Y TOBERAS.
Gran Vía de Carlos III, 86 2º, 2ª BARCELONA - 28. Telf.: (93) 330 86 51
Télex 51530 NIRO E.

CAOLINES

Caolines Asturianos, S. A. Nueve de Mayo (Edificio Campoamor). Teléfono 21 29 31 - 37. Oviedo.

CAOSIL SERSO, S.A.
Oficinas y comercialización:
C/ Providencia nº 69 1º 2ª
Tels. (93) 213 28 61 - 214 79 10
BARCELONA - 24

Caolines de la Espina, S.L.
Uría, 76 3º
Tfnos: 22 42 77 y 22 55 09
OVIEDO

Minerales y Productos Cerámicos, S. A. (MIROCESA). San Agustín, 2, 2º.
Tel. 231 56 71. Madrid-14.

CEMENTOS REFRACTARIOS

Cementos Molins, S.A.
C.N. 340. Km. 329,300
Tfno. 656 09 11. TELEX. CMOL-E 50166
Sant Vicenç dels Horts
(Barcelona).

KloECKner Ibérica, S.L. Av. Pío, XII, 100. Madrid. Tels.: 202 12 44/5/6
Telex: 44183/27323

CINTAS TRANSPORTADORAS Y TELAS METALICAS

M. CODINA, S.A. Tuset, 3 - MAYA 1 5º. Tel. 93/20 01 88. Telex: 50619
MCOE-E. BARCELONA - 6

COLORANTES, COLORES, PIGMENTOS Y PASTAS CERAMICAS

Cerámica Pujol y Baucis, S. A. C/ Puig de Osa, s/n. Tel. 371 00 12. Esplugas de Llobregat (Barcelona).

Colorantes Cerámicos Lahuerta. C. Balmes, 27. Tel. 154 52 38. Manises (Valencia).

Colores Cerámicos Elcom. Juan Bautista Perales, 7. Tel. 23 14 72. Valencia-11.

La Casa del Ceramista. García Morato, 59. Tel. 154 74 90. Manises (Valencia).

CORINDON ELECTROFUNDIDO

CRIBAS Y TAMICES

William Boulton Española, S. A. Avenida Martín Pujol, 278-286. Teléfono 380 43 43 (5 líneas). Telex 59508. Apartado 135. Badalona (Barcelona).

CRISOLES PARA VIDRIO

CHAMOTAS

**ARCIRESA
ARCILLAS REFRACTARIAS, S.A.
Gil de Jaz, 15-1^o
Telex 89932. Tfno. 24 04 12
OVIEDO**

Caollnes Asturianos, S. A. Nueve de Mayo (Edificio Campoamor). Teléfonos 21 29 31 - 37. Oviedo.

Arcillas y Chamotas Asturianas, S.L. Uria, 76, 3^o. Tel. 224277 y 225509 Oviedo.

**Industria de Transformaciones, S. A. (INTRASA). Raimundo Fernández Villaverde, 45. Tel. 234 33 07. Madrid-3.
ARCILLAS PLASTICAS
MOLTURADAS**

Chamottas Refractarias. Agregados Ligeros. Cerámica M.A.S., S.A. Apt. 36 - PORRIÑO. (Pontevedra) Telf.: 986 - 33 02 27.

ESMALTES CERAMICOS COLORANTES VITRIFICABLES

Colores Cerámicos Elcom. José Leon Bergón. Juan Bautista Perales, 7. Tel. 96/ 323 14 72. Valencia-22.

P. E. M. Vivomir. Montalbán, 9. Teléfonos 222 47 55 - 54 y 222 64 00. Madrid-14.

Prodesco, S. L. Aviación, 44. Apartado 38. Tel. 154 55 88. Manises (Valencia).

ESPATO FLUOR

"Minerales y Productos Derivados, S.A." (MINERSA)

Minerales de fluorita en todas sus variedades

Minas de Cataluña, Andalucía y Asturias

C/ San Vicente s/n. Edificio Albia, 5^a Dcha.

Tfños: 423 90 01-02-03 y 423 91 00-09
Telex: 33703 BILBAO

FABRICAS COMPLETAS

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3

Tfnos.: 475 97 37/39/40

Telex: 27322 MACER-E

Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.

Proyectos e instalaciones. Ensayos de

Laboratorio. Maquinaria y equipos.

Automatismos de carga. Quemadores.

Secaderos. Hornos-túnel.

F.M.C., S.A. FABRICACION DE MAQUINARIA PARA CERAMICA OFICINA: AVDA. BRASIL, N^o 4 TELF.: 456 11 48. MADRID. FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA - PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48 TELEX. 43334

TALLERES FELIPE VERDES, S.A.

Ctra. Igualada - Sitges, Km 2

VILANOVA DEL CAMI

Telex 51329 AEMCF

Tel. (93) 803 49 00 - 04

FABRICAS DE VIDRIO HUECO

Vidriera Rovira, S.A. Zona Franca -

Sector C, Calle D, n^o 195. Tels.:

Oficinas y Fábrica: (93) 335 99 51

(8 líneas) Ventas: (93) 335 42 90.

Vidrirovira - Telex: 50.747 VROV-

E. Barcelona - 4.

FELDESPATOS, NEFELINAS Y PEGMATITAS

Llansa, S.A.

Muntaner, 48 - 50, 4^o - 2^a.

BARCELONA - 11. Tel. 254 05 06

Vicar, S. A. Trinquete, 23. Teléfono 154 51 00. Manises (Valencia).

HORMIGON REFRACTARIO

CERQUISA

(Productos Cerámicos y Químicos, S.A.)

Materiales no moldeados.

Aptdo., 530. Tfno (985) 22 21 67

OVIEDO

Pasek España, S. A. Dr. Carreño, 8.

Tels. 51 16 89 - 90 - 91. Telex 88204.

Salinas (Oviedo). Delegaciones: Te-

léfono 425 21 03. Portugalete (Vizca-

ya). Tel. 247 23 73. Puerto de Sagun-

to (Valencia).

HORNOS

Iber Siti, S.A. Avda. de Sarriá, 52, 1º -
A. Tel. 321 13 49. Barcelona-15.
c/ Fola, 12, Tel 23 22 51.
Castellón de la Plana.

INDUSTRIA DEL VIDRIO

Ingenieros y Consultores
HORNOS Y REFRACTARIOS
PARA TODOS LOS TIPOS DE
VIDRIO Y ESMALTES

Construcción o Modernización
POSIBILIDADES DE LINEAS
COMPLETAS

Gérard HOFF, 8 Rue de Chéroy,
75017 PARIS, FRANCIA.
Tfno.: (1) 387 31 35
Telex: 290.163 EURL CODE 166

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de
Laboratorio. Maquinaria y equipos.
Automatismos de carga. Quemadores.
Secaderos. Hornos-túnel.

Tecnocerámica, S.A. Apartado de Co-
rreos 244. Tel. 803 43 12. Igualada
(Barcelona).

INGENIERIA

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de
Laboratorio. Maquinaria y equipos.
Automatismos de carga. Quemadores.
Secaderos. Hornos-túnel.

LABORATORIOS DE ENSAYOS E INVESTIGACIONES

Instituto de Cerámica y Vidrio. Kilóme-
tro 24,300, ctra. Madrid-Valencia. Te-
léfono 407 55 91. Arganda del Rey
(Madrid).

MAQUINARIA HIDRAULICA

MAQUINARIA HIDRAULICA
EN GENERAL, S.L.

M H G

Prensas Hidráulicas para ladrillos
refractarios

Tel. 462 48 00

Ap. 32. PORTUGALETE-VIZCAYA

MECANISMOS AUTOMATICOS ESPECIALES PARA CERAMICAS

Bomba a Tubo DELASCO
Peristáltica Volumétrica. Para bombeo de
esmaltes líquidos o de barbotinas.
S A L M A, S.A.
Clavel, nº 5. MADRID - 5. Telex 46994
Teléfonos: 221 12 66 - 222 07 48.

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de
Laboratorio. Maquinaria y equipos.
Automatismos de carga. Quemadores.
Secaderos. Hornos-túnel.

F.M.C., S.A. FABRICACION
DE MAQUINARIA PARA CERAMICA
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4
TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA -
PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48
TELEX. 43334

Seveco. Ctra. Igualada-Sitges, Hm. 1.
Tel. 883 48 00. Vilanova del Camí
(Barcelona).

MOLINOS Y TRITURADORES

GRUBER HNOS. S.A.
Apartado 450 (BILBAO)
Telef. (94) 499 13 00
Telex. 32083

TALLERES FELIPE VERDES, S.A.
Ctra. Igualada - Sitges, Km 2
VILANOVA DEL CAMI
Telex 5 1329 AEMCE
Tel. (93) 803 49 00 - 04

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de
Laboratorio. Maquinaria y equipos.
Automatismos de carga. Quemadores.
Secaderos. Hornos-túnel.

MONTAJES REFRACTARIOS

Fleischmann Ibérica, S.A. C/ Antonio
López, 24 - 1º Izq. Tels. 22 05 12 y
22 05 16 Santander.
Telex 35934 flps

TECNOLOGIAS CERAMICAS



Tecersa

Tecnologías Cerámicas, s.a.

- Hornos monostrato a Rodillo para mo-
nocción y biocción.
- Máquinas de carga y descarga de hornos.
- Detector de Fisuras en Bizcocho.
- Oficina de Ingeniería.

Ctra. Onda Km. 3 - Aptdo de Correos 232.
Telf.: 52 38 11 - Villarreal (Castellón) España

OXIDOS

de plomo, níquel, cobre, estaño, anti-
monio, cadmio, molibdeno, manganeso

TECMON, S.A.

Telex: 32.090
Teléfono: (94) 435.36.05-00
Avda. del Ejército, 3-2º
BILBAO-14.

PASTAS CERAMICAS

Cerámica Pujol y Baucis, S. A. C/ Puig
de Osa, s/n. Tel. 371 00 12. Esplugas
de Llobregat (Barcelona).

Vicar, S. A. Trinquete, 23. Tel. 154 51 00.
Manises (Valencia).

PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS CERAMICOS

PROCERSA, S.A.

División fibras cerámicas
Teléfono: (94) 435.36.05-00
Telex: 32.090 Apartado, 31 BILBAO

PROSPECCION DE ROCAS INDUSTRIALES

Compañía General de Sondeos, S. A.
Corazón de María, 15. Tel. 416 85 50.
Madrid-2.

QUEMADORES

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

Tecnocerámica, S.A. Apartado de Correos, 244. Tel. 803 43 12. Igualada (Barcelona).

REFRACTARIOS

Aristegui Material Refractorio. Barrio Florida, 80. Tel. 55 16 00. Hernani Guipúzcoa).

Cerámica del Nalón, S. A. Apartado 8. Tels. 69 33 12-69 33 52. Sama de Langreo.

Nueva Cerámica Arocena. Refractarios especiales y gres. Apartado 1. Teléfono 83 00 93. Orio (Guipúzcoa).

Didier, S.A. Fábricas de Materiales Refractorios. Teléfono: 260700
Télex: 87313 DILUG.
Lugones (Oviedo)

Productos Dolomíticos, S.A. Revilla de Camargo (Santander). Tel. (942) 25 08 00/ 04 / 08

Fleischmann Ibérica, S.A. C/ Antonio López, 24 - 1º Izq. Tels. 22 05 12 y 22 05 16 Santander.
Telex 35934 flps

PROCERSA MONILITICOS
Hormigones plásticos y gunitables
Telex: 32.090
Teléfono: (94) 499 70 10 Apartado 31 BILBAO

Productos Pyrotermisa. José Estivil, 52. Tel. 351 25 12 Barcelona-27.

Fundiplast, S. L. San Martín de Veriña. Tel. 32 14 09. Gijón.

Industrias Cerámicas Aragonesas, S.A. (I.C.A.S.A.). Oficinas: Caspe, 12, 1º 1ª. Tel. 301 80 50. Barcelona - 10
Fábrica: Tels.: 77 12 12 - 77 13 09. Casetas (Zaragoza).
Telex: Barcelona 50134 ICAZ E. Casetas 58181 ICAZ E.

José A. Lomba Camiña. Apartado 18. Telex 83009-E. La Guardia (Pontevedra). Teléfono 986/61 00 55 y 61 00 56.

Plibrico España, s. a.

REFRACTARIOS PLASTICOS
Apdo. 4050. Tel. 985/32 43 58 - 32 43 62. Telex. 87590 - GIJON

Protisa. General Martínez Campos, 15. Tel. 448 31 50. Madrid-10.

REFRACTA

FABRICA Y OFICINA TECNICA
Apartado de Correos núm. 19
Cuart de Poblet (Valencia)

Teléfonos
(96) 154 76 68 Telegramas "REFRACTA"
(96) 154 77 40 Telex. 64.013 - REFA - E.

Refractaria, S. A. Apartado 16. Teléfono 74 06 00. Noreña (Asturias).

Refractarios de Vizcaya, S.A. Apartado 1449. Teléfonos: 94/453 10 31 453 10 45-453 17 86. Telex 31728 DEZA E. DERIO - BILBAO

Refractarios Norton, S. A. Camino de las Piedras, 8. Tel. 776 44 00 Vicálvaro (Madrid).



AL SERVICIO DE LA CERAMICA

Ofic. y Fab.: BARCELONA - 7
Aptdo. 5040 - Tels. 93/ 653 09 09 / 51.
Télex - 51358 - SIRM-E.
Deleg. CASTELLON - C/ Enmedio, 7
Tel. 964 / 21 40 33
Deleg. BILBAO - C/ Bidebarrieta, 16-5º
Tel. 94 / 415 52 64.

Refractarios Teide, S.A. José Estivil, 52
Tel. 352 51 11. Barcelona-27.

REPRESENTACION- DELEGACION

DELEG.-REPRES.-DIVISION.-DPTO. CIAI.
Ofrecemos, a FABRICANTE PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS. Rápida introducción, zonas CATALUÑA-BALEARES-CANARIAS.
Aceptamos CIFRAS VENTAS acordadas dando garantías cumplimiento.
Atendemos con regularidad 1300 PUNTOS DE VENTA.
C/ José Balari, 16. BARCELONA. Tel. 248 22 97 y 211 21 00.

REGISTRADORES DE TEMPERATURA

SECADEROS

Tecnocerámica, S. A. Apartado de Correos, 244. Tel. 883 48 00. Igualada (Barcelona).

F.M.C., S.A. FABRICACION DE MAQUINARIA PARA CERAMICA
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4
TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA - PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48
TELEX. 43334

TERMOPARES

Sociedad Española de Metales Preciosos. Apartado de Correos 14550. Madrid.

VENTILADORES

Tecnocerámica, S. A. Apartado de Correos, 244. Tel. 883 48 00. Igualada (Barcelona).

F.M.C., S.A. FABRICACION DE MAQUINARIA PARA CERAMICA
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4
TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA - PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48
TELEX. 43334

YESOS CERAMICOS (ESCAYOLAS)

Hebör Española S. A.

Quinto Valdelascasas, s/n
Tels.: 91/ 891 12 84 y 891 32 17
Aranjuez (Madrid)