Instituto Nacional de Racionalización del Trabajo. Serrano, 150. Madrid-6. Tel.: 261 70 00 y (9-8-7-6). Repr. prohib.

CDU 666.76 Una Norma Española

Materiales refractarios

RESISTENCIA A LOS CAMBIOS BRUSCOS DE TEMPERATURA (CHOQUE TERMICO)

Propuesta UNE 61.041

1. Objeto

Esta norma tiene por objeto determinar la mayor o menor sensibilidad a la formación de grietas y a la rotura de un material refractario sometido a varios calentamientos y enfriamientos sucesivos, según unos ciclos térmicos bien definidos.

2. Concepto

El cambio brusco de temperatura (choque térmico) es una condición a la cual se encuentran expuestos los materiales refractarios en ciertas circunstancias. Su resistencia a estos cambios bruscos de temperatura es en muchos casos decisiva para el comportamiento de un refractario, ya que las tensiones provocadas en su masa por un calentamiento desigual o por la existencia de constituyentes mineralógicos con diferentes coeficientes de dilatación, pueden dar lugar al desprendimiento de trozos o esquirlas, con el riesgo de destrucción total.

3. Forma, tamaño y obtención de las probetas

Las probetas tendrán forma cilíndrica de 36 mm. de diámetro por 60 mm. de altura, sacadas con taladro de una pieza; las bases serán paralelas entre sí y perpendiculares al eje de la probeta, alisándose por amolado en una máquina rectificadora adecuada.

Alternativamente, pueden emplearse ladrillos normales enteros.

3.1. Tolerancias

Para reducir al mínimo la dispersión de los resultados y lograr una

Continúa

Esta propuesta de Norma queda sometida a información pública hasta el 30 de junio de 1971.

mejor reproductibilidad, es necesario preparar las probetas cuidadosamente. Con este fin se establecen las siguientes tolerancias:

— en diámetro: $\pm 0{,}5$ mm.
— en altura: $\pm 0{,}5$ mm.
— en la perpendicular al eje de la probeta con relación a las caras: desviación $< 0{,}5$ mm.
— en el paralelismo y planicidad de las caras: desviación $\leq 0{,}1$ mm.

En el caso de utilizar ladrillos normales, las tolerancias son las que se indican en la norma "Comprobación de formas y dimensiones. Tolerancias. Criterios de aceptación y rechazo".

3.1.1. *Verificación de las tolerancias*

Las tolerancias se verificarán del siguiente modo:

— la planicidad de las bases se controlará con ayuda de un papel carbón;
— el paralelismo de las bases se controlará mediante cuatro medidas de la altura de la probeta;
— la diferencia entre dos cualesquiera de las cuatro medidas no deberá exceder de las tolerancias prescritas;
— la perpendicular al eje de la probeta con relación a las caras se controlará situando la probeta de pie sobre una superficie perfectamente plana y aplicando la escuadra sobre una generatriz cualquiera. La holgura entre esta generatriz y la rama vertical de la escuadra no deberá sobrepasar las tolerancias prescritas.

Las tolerancias en el caso de utilizar ladrillos normales enteros, se verificarán según se indica en la norma "Comprobación de formas y dimensiones. Tolerancias. Criterios de aceptación y rechazo".

4. Dispositivo para el ensayo

Se dispondrá de un horno de mufla con termopar para medir la temperatura y con un sistema de regulación para mantener constante la temperatura de régimen.

Continúa

Se dispondrá igualmente de un recipiente con abundante circulación de agua a la temperatura ambiente y de un dispositivo para lanzar aire a una presión determinada, según se especificará más adelante, sobre las probetas.

5. Método operatorio

5.1. Enfriamiento con agua

5.1.1. *Probeta pequeña*

La probeta pequeña de 36 mm. de diámetro por 60 mm. de altura se secará a 105° C hasta peso constante y se colocará en el interior del horno, elevándose la temperatura a razón de 8° C/minuto hasta 950° C, manteniéndose a esta temperatura durante quince minutos. A continuación se sacará del horno y se introducirá en un recipiente con abundante circulación de agua a la temperatura ambiente, evitando dejarla caer de golpe, donde se mantendrá durante tres minutos. Se sacará y se llevará de nuevo a una estufa a 105° C durante dos horas, volviéndose a meter en el horno a la temperatura de 950° C, prosiguiéndose así el ensayo con sucesivos enfriamientos y calentamientos hasta que la probeta rompa.

5.1.2. *Ladrillo entero*

El ladrillo entero se secará previamente a 105° C hasta peso constante y se introducirá en el horno de mufla, de manera que un tercio del ladrillo quede fuera del horno, un tercio quede sujeto en el marco de la puerta y otro tercio dentro del horno. Se elevará la temperatura a razón de 8° C/minuto, hasta 950° C, manteniéndose a esta temperatura durante cincuenta minutos, al cabo de los cuales se sacará el ladrillo y se introducirá por su extremo más caliente en un recipiente con abundante circulación de agua a la temperatura ambiente, hasta una profundidad de 50 mm. durante tres minutos. Se sacará a continuación y se dejará evaporar el agua a la temperatura ambiente durante cinco minutos, al cabo de los cuales se volverá a situar en el

Continúa

horno en las mismas condiciones anteriores a la temperatura de 950° C, repitiéndose los calentamientos y enfriamientos bruscos sucesivos hasta la rotura de la pieza.

5.2. ENFRIAMIENTO CON AIRE

5.2.1. *Probeta pequeña*

Se operará igual que en el apartado 5.1.1. de la presente norma, excepto que el enfriamiento se realizará sometiendo la probeta, situada sobre una plancha metálica, a una corriente de aire a la presión de 1 atmósfera mediante una boquilla situada a la distancia de 150 mm., durante tres minutos, al cabo de los cuales se volverá a situar de nuevo la probeta en el horno a la misma temperatura y tiempo, repitiéndose los ciclos de enfriamiento y calentamiento hasta que la probeta rompa.

5.2.2. *Ladrillo entero*

El ladrillo entero se secará previamente a 105° C hasta peso constante y se introducirá por completo en un horno a 950° C durante cincuenta minutos, al cabo de los cuales se sacará el ladrillo y se le someterá a enfriamiento, colocado sobre una plancha metálica, mediante un chorro de aire a la presión de 1 atm., desde una distancia de 150 mm., durante diez minutos. Después de frío, se volverá a introducir en el horno a la temperatura y tiempo anteriormente expuestos, repitiéndose así los ciclos de calentamiento y enfriamiento hasta que el ladrillo rompa.

6. Resultados

Se dará como resultado, expresado en ciclos, el número de veces que se introduce en el agua fría o al chorro de aire hasta que se rompa la probeta o el ladrillo. Se hará constar, igualmente, el ciclo en que empiecen a producirse grietas, así como también se señalará su importancia.

Continúa

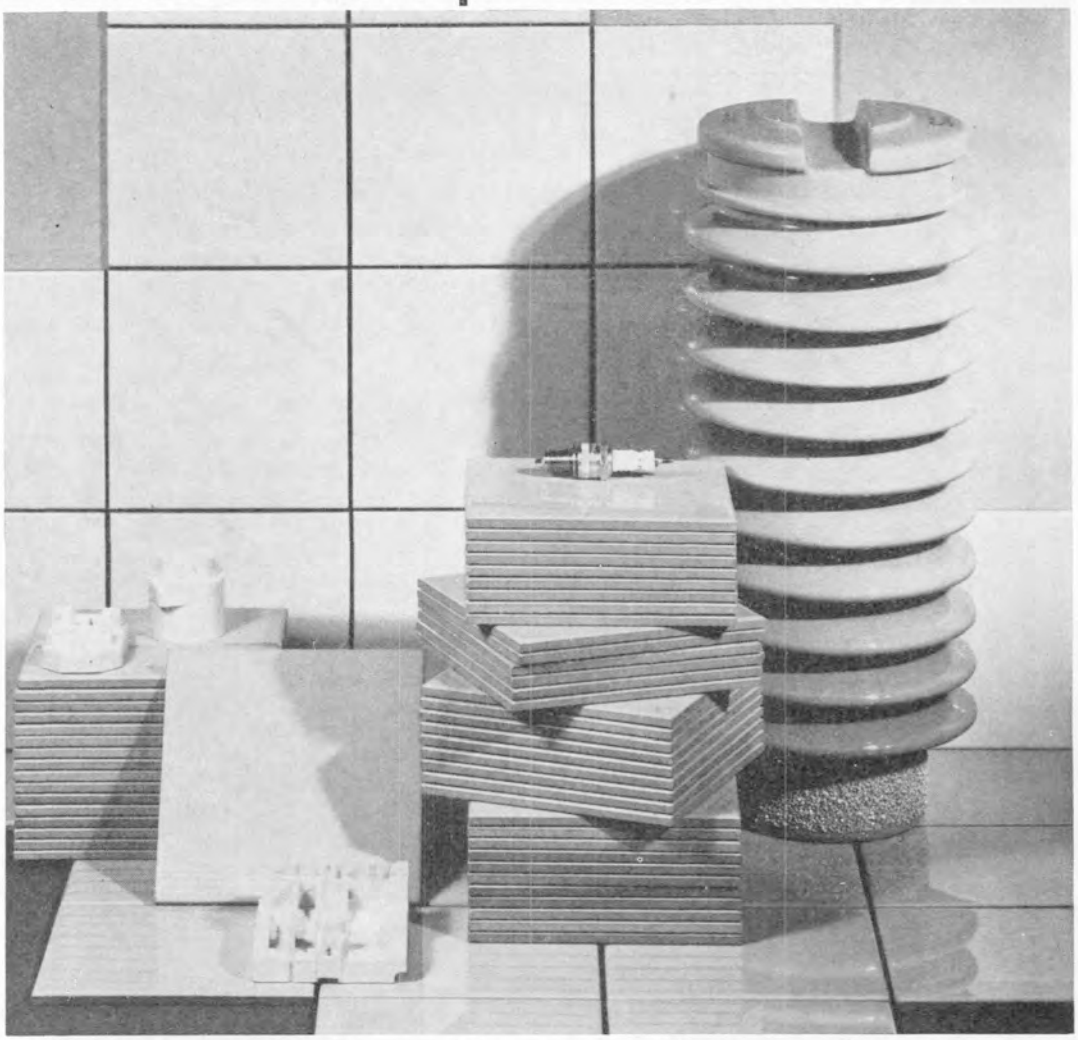
7. Observaciones

El método de enfriamiento con aire se realiza especialmente para ladrillos básicos por su posibilidad de hidratación, e igualmente, para los ladrillos de sílice, ya que al obtenerse un mayor número de ciclos se puede lograr una mejor diferenciación entre diversos tipos de ladrillos.

En muchos casos ocurre que la probeta o el ladrillo están completamente agrietados sin haberse verificado su rotura efectiva o haberse desprendido trozos en cantidad apreciable. En estos casos puede ejercerse una ligera presión con los dedos con objeto de lograr su rotura total en dos trozos de tamaño importante.

Debido a que el resultado del ensayo depende en gran medida del número de probetas ensayadas, el número de las probetas no será nunca inferior a tres en cada pieza a ensayar. Cuando se trate de ladrillos enteros se ensayará uno solo.

Desecación por Atomización



CERAMICA

NIRO ATOMIZER

Niro Atomizer Ltd., Copenhague . 305 Gladsaxevej . DK 2860 Soeborg . Dinamarca . Tel.: (01) 69 10 11 . Cable: Atomniro . Telex: 5603

HANS T. MÖLLER, S. A. . Avenida José Antonio Primo de Rivera 435 . (Apartado 142) Barcelona (15) . España . Tel: 243 88 05
Cable: HANSMOLLER . Telex: 54-644

X Reunión Anual de la Sociedad Española de Cerámica

ZARAGOZA, 27-30 SEPTIEMBRE

En el salón de grados de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Zaragoza, y bajo la presidencia del Magnífico Señor Rector don Justiniano Casas Torres, tuvo lugar el día 28 por la mañana, el solemne acto de apertura de la X Reunión Anual de la Sociedad Española de Cerámica.

El discurso inaugural estuvo a cargo del Rector Magnífico, quien después de dar la bienvenida a los asistentes en breves palabras, puso de manifiesto su satisfacción por haberse elegido Zaragoza como sede de esta magna Reunión. Continuó diciendo el Rector Magnífico de la Universidad de Zaragoza, que era para él un honor presidir esta Asamblea inaugural, al mismo tiempo que se hacía partícipe de las preocupaciones y actividades de la Sociedad Española de Cerámica. Finalmente deseó una feliz estancia a los asistentes durante estos días en Zaragoza.

A continuación tuvo lugar la primera conferencia plenaria, la cual estuvo a cargo del Ilmo. señor Doctor don Antonio Beltrán Martínez, Catedrático de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad de Zaragoza, la cual versó sobre "Breve historia de la cerámica". Comenzó el Profesor A. Beltrán su magistral conferencia con una descripción breve de los primeros trabajos con cerámica aparecidos en el mundo, pasando después a exponer la evolución experimentada por la cerámica a través de los distintos períodos de la historia. Esta exposición estuvo acompañada de la proyección de un considerable número de diapositivas, que pusieron de manifiesto la extensa y maravillosa recopilación efectuada por el Profesor A. Beltrán. Finalizó su exposición con un detallado estudio de la huella que había dejado sobre la cerámica de la provincia de Zaragoza, el paso de los distintos estilos y modos de trabajar a través de la historia hispánica.

El Excmo. señor Doctor don Vicente Aleixandre Ferrandis, Presidente de la Sociedad Española de Cerámica, intervino a continuación con la segunda conferencia plenaria. Versó su magnífica disertación sobre "La porosidad y su influencia sobre las propiedades técnicas de los productos cerámicos". Inició su magnífica conferencia el Profesor V. Aleixandre, diciendo que aunque la cerámica convencional se considera como un sistema constituido por dos fases, una cristalina y otra vítrea, se debe tener en cuenta una tercera fase, la porosidad, sin la cual no se podría explicar completamente el comportamiento de los materiales cerámicos. Después de aludir a algunos métodos de determinación de la porosidad, así como del tamaño y distribución de los poros en una materia prima cerámica, el Profesor V. Aleixandre hizo hincapié preferentemente en la influencia que la porosidad tiene sobre las propieda-

des físicas de un material cerámico, tales como módulo de elasticidad, módulo de rotura, resistencia a la flexión y conductividad térmica. Finalmente hizo unas consideraciones sobre la influencia de este parámetro en la resistencia química de materiales cerámicos, con lo que puso fin a su magistral exposición. El Profesor V. Aleixandre fue muy aplaudido al término de la misma.

Finalizada la conferencia del Profesor V. Aleixandre, los señores asistentes se trasladaron al Excelentísimo Ayuntamiento de Zaragoza, donde les fue ofrecida una recepción. Por la tarde del mismo día se iniciaron las Reuniones Técnicas de las distintas Secciones, al término de las cuales los señores asistentes se trasladaron al restaurante "El Cachirulo", donde les fue ofrecida una cena típica aragonesa.

Durante la mañana del día 29 de septiembre continuaron celebrándose las Reuniones Técnicas de las Secciones, ofreciéndoseles a los señores asistentes un almuerzo en el Monasterio de Cogullada, al término de las mismas. Por la tarde tuvieron lugar, en dicho Monasterio, las Reuniones de las Secciones, en las cuales se expusieron los problemas y proyectos de cada una para el año siguiente.

Al término de dichas Reuniones de las Secciones, tuvo lugar la Asamblea General Ordinaria de la Sociedad Española de Cerámica, en el salón de actos del propio Monasterio. Al final de esta Asamblea General, los señores asistentes se trasladaron al Hotel Corona de Aragón, donde les fue ofrecida una cena por la Comisión organizadora de esta magna Reunión.

En la mañana del día 30 de septiembre, se desarrolló el programa de visitas a fábricas, en el cual se habían establecido dos circuitos, uno que comprendía las visitas a las fábricas de Cerámicas Salduba, S. A., y Cristalerías de Aragón, S. A., y otro que visitó las fábricas de Azulejos Monzó, S. A., Tenax Ibérica, S. A., e Industrias Cerámicas Aragonesas, S. A.

Con estas visitas a fábricas, finalizaron los actos programados por la Comisión organizadora para esta X Reunión Anual de la Sociedad Española de Cerámica.

Desarrollo de los programas de las Reuniones Técnicas de las Secciones

Sección de Ciencia Básica.

"La microscopía electrónica aplicada a la observación de las alteraciones de algunos minerales de la arcilla". G. Fernández Arroyo, J. R. Galván García y J. García Vicente.

En este trabajo los autores hacen un estudio por microscopía electrónica de los residuos sólidos procedentes de las arcillas sometidas a los tratamientos con agua oxigenada, y asimismo de aquellas a los que posteriormente se les extrajo geles. Han observado las alteraciones sufridas por los minerales, las cuales están relacionadas directamente con el número de tratamientos efectuados, teniendo a su vez gran influencia el grado de perfección de los cristales de los distintos minerales.

"Morfología y propiedades de una sílice activa." A. García Verduch y L. del Olmo Guillén.

Los autores describen en su trabajo la determinación del tamaño, forma y distribución de las finas partículas que constituyen el material silícico en estudio. Estudian también su microestructura, así como la evolución sufrida en su estado primario hasta el desarrollo y crecimiento de gérmenes cristalinos de estructuras estables de dicho mineral. Finalmente, estudian la distribución de tamaños de partícula,

por microscopía electrónica, en muestras de este material previamente calcinado en el intervalo de temperaturas de 1.000°-1.350°C.

"Investigación sobre el cermet carburo de silicio-molibdeno." D. A. Estrada y P. D. Botía.

Han estudiado las reacciones que tienen lugar entre el carburo de silicio y el molibdeno a 1.600°C en corriente de argón. Los compuestos formados durante el fenómeno asociado con la formación del cermet CSi-Mo, también los estudian.

Partiendo de la síntesis de los compuestos involucrados en el proceso, y basándose en consideraciones termodinámicas, llegan los autores a la construcción del diagrama de fases correspondiente al sistema ternario C-Mo-Si, estableciendo la distribución de fases compatibles dentro de la isoterma de 1.600°C.

"Etapas iniciales de la reacción entre la cristobalita y el óxido de plomo." A. García Verduch y J. S. Moya Corral.

Mediante difracción de rayos X y microscopía electrónica, determinan la solubilidad del óxido de plomo en cristobalita, así como la nucleación y crecimiento de los cristales de pirosilicato de plomo ($3PbO \cdot 2SiO_2$).

El estudio de la reacción en estado sólido entre ambos componentes lo han hecho a 700°C para concentraciones de óxido de plomo de 0 Mols % a 2 Mols %.

"Estudio dilatométrico de talcos granulares y laminares." V. Aleixandre Ferrandis y M.ª C. Sánchez Conde.

Mediante la utilización de distintas técnicas, los autores establecen la composición mineralógica y granulométrica de distintas muestras de talcos procedentes de yacimientos españoles.

En función de su composición mineralógica y de su naturaleza granular o laminar, interpretan las curvas de dilatación-contracción diferencial de los distintos talcos. Estudian también las transformaciones habidas en muestras cocidas entre 1.240° y 1.340°C, así como su posible influencia sobre las curvas de dilatación-contracción diferencial.

Finalmente consideran que las curvas de dilatación-contracción diferencial, pueden constituir un índice de pureza respecto a la existencia en ellas de materias de tipo micáceo y clorítico.

"Formación de silicocirconato de sodio a temperaturas elevadas." A. García Verduch y L. del Olmo Guillén.

En el estudio, por difracción de rayos X, de las fases de reacción aparecidas en composiciones del sistema SiO_4Zr-FNa sometidas a tratamiento térmico, los autores observan una serie de bandas de difracción, no identificadas para alguno de los compuestos binarios o ternarios conocidos dentro de dicho sistema, lo que les lleva a la síntesis de un nuevo compuesto de composición Na_2ZrSlO_5.

También estudian el posible aprovechamiento de este compuesto, como material obtenido directamente del SiO_4Zr por tratamientos con compuestos alcalinos.

"Ferritas de magnesio-manganeso con sustituciones de níquel-cinc." D. A. Estrada y C. Moure Jiménez.

Se hace en dicho trabajo un estudio del efecto que produce, en composiciones de ferritas de magnesio-manganeso con ciclo de histéresis rectangular, la sustitución del óxido de mag-

nesio por una combinación de óxidos de níquel y cinc. El estudio abarca las temperaturas y atmósferas de sinterización, la densidad de los productos sinterizados, la inducción magnética y la rectangularidad. Los autores concluyen que tal sustitución lleva consigo una disminución de la temperatura de sinterización, un aumento de la densidad y una mejora de la reproducibilidad, conservándose valores adecuados de la inducción y de la rectangularidad.

"Métodos comparativos de determinación de óxido férrico en ladrillos refractarios." F. J. Valle Fuentes y M.ª F. Barba Martín-Sonseca.

Los autores hacen un estudio comparativo de cinco métodos de determinación de óxido férrico, en ladrillos refractarios. Después de explicar detalladamente las reacciones en que se basan cada una de las determinaciones, concluyen que de todos los métodos estudiados, el de espectrometría por absorción atómica es el más sensible y el que da una mejor reproducibilidad de los resultados.

"Formación de poros cerrados en porcelanas triaxiales." A. García Verduch y L. del Olmo Guillén.

Los autores describen en este trabajo la preparación y estudio de una porcelana triaxial con porosidad cerrada. Al mismo tiempo hacen un estudio comparativo con otra porcelana no porosa y de composición igualmente triaxial, con la sola diferencia entre ambas de la sustitución del cuarzo de la porcelana no porosa por una sílice activa, siendo ésta la causa fundamental de la creación de poros cerrados.

Sección de Refractarios.

Conjuntamente con la Sección de Ciencia Básica, la sesión inaugural estuvo a cargo del Profesor Doctor Roberto Collongues, Catedrático de la Universidad de París y Director del Laboratoire des Hautes Temperatures, Centre d'Etudes de Chimie Metallurgique, Vitry-Sur-Seine, Francia, el cual expuso magistralmente su conferencia que versó sobre "Elaboration et proprietes de monocristaux d'oxides refractaires". Después de hacer unas consideraciones previas sobre los fundamentos y las posibilidades de aplicación de los monocristales de materiales refractarios, el Profesor R. Collongues se ayudó en su exposición con la proyección de una película realizada enteramente en sus Laboratorios de Vitry. En ella presentó algunos métodos de crecimiento cristalino a alta temperatura. El fin primordial de estos métodos, dijo el Profesor R. Collongues, es la obtención de monocristales de materiales super-refractarios (temperatura superior a 2.000°C) de grandes dimensiones y de gran pureza.

Las realizaciones presentadas están basadas en tres métodos originales de producción de altas temperaturas:

— el horno de imagen;
— el horno de autocrisol por inducción;
— el horno de plasma de alta frecuencia.

A cada uno de estos hornos le ha sido adaptado un método de cristalogénesis:

— la zona flotante (horno de imagen);
— el método Czochralski (horno auto-crisol);
— el método de Verneuil (horno de plasma).

Para cada uno de los métodos, el autor ha utilizado materiales diferentes:

— alúmina y rubíes (temp. f. ≃ ≃ 2.050°C) para el horno de imagen;
— circonia estabilizada (temp. f. ≃ ≃ 2.400°C) para el horno autocrisol;
— cal (temp. f. = 2.600°C) para el horno de plasma.

Continuó diciendo el Profesor R. Collongues, que las primeras imágenes de la película proyectada habían sido tomadas en su laboratorio, después de las investigaciones efectuadas en los años 1961-1964, y que la secuencia realizada a 3.000 imágenes/segundo les permitió poner de manifiesto una importante pulsación del plasma debida a una modulación residual de corriente de alta frecuencia. El Profesor Collongues fue muy aplaudido al término de su brillante disertación.

A continuación tuvo lugar un coloquio sobre "Sílice y primeras materias básicas", el cual estuvo dirigido por el Doctor don Manuel Laspra Fernández, Jefe de Laboratorio de Didier, Sociedad Anónima, Lugones (Oviedo). Expuso el Doctor M. Laspra algunas cuestiones de vital importancia sobre el empleo de refractarios de sílice, así como los problemas que se presentan en los suministros de materia prima para refractarios básicos. Se hicieron varias preguntas al Doctor M. Laspra sobre este tema tan importante, las cuales fueron contestadas acertadamente por él.

El segundo coloquio versó sobre "Materias aluminosas", cuya dirección estuvo a cargo del Ingeniero Industrial don Vicente Pastor Díez, Director Técnico de Sociedad General de Productos Cerámicos, S. A., Burceña-Baracaldo (Vizcaya). Comenzó diciendo el señor Pastor Diez, que actualmente se tropieza con muchas dificultades en los suministros de materias primas, en cuanto se refiere a uniformidad en los mismos. Siguió hablando de la casi total imposibilidad de conseguir que las materias primas estuviesen controladas para que sus contenidos en hierro y alcalinos fuesen los adecuados para una buena fabricación de refractarios sílico-aluminosos. De estas y otras dificultades que tienen, tanto los fabricantes de refractarios como los de chamota, fueron expuestas por el señor Pastor Díez, el cual a su vez invitó a los asistentes a que expusieran aquellos problemas cuya resolución fuese más acuciante. Después de una animada discusión, el señor Pastor Díez dijo que era necesario unificar criterios entre fabricantes y suministradores, para lo cual era necesario frecuentar estos contactos entre los mismos.

Esta Sección se clausuró con otro coloquio que estuvo dirigido por el Ingeniero de Minas don Enrique de Miguel Fernández, Director Gerente de Refracta, S. A., Cuart de Poblet (Valencia), y versó sobre "Materias primas artificiales".

Comenzó el ponente por describir las materias primas artificiales más importantes en la fabricación de los refractarios, de acuerdo con las características que continuamente se están mejorando en los productos terminados.

Dado lo interesante del tema, hubieron diversas intervenciones muy interesante, entre las que cabe destacar la del Dr Romeu, Director Gerente de El Corindón Español, S. A., de Valencia, el cual matizó detalladamente las características fundamentales del corindón y de la mullita, así como de la fabricación en España y futuras mejoras en la misma.

Sección de Cerámica Blanca.

"Formación de eucriptita a partir de caolín y carbonato de litio." A. García Verduch y J. S. Moya Corral.

Estudian las reacciones que tienen lugar, cuando se calientan a bajas temperaturas mezclas equimoleculares de caolín y carbonato de litio, mediante el uso de técnicas de A. T. G., A. T. D., difracción de rayos X y microscopía electrónica.

Encuentran que, para calentamientos de duración suficientemente larga, la reacción entre la caolinita y el carbonato de litio se completa a 450°C o incluso a temperaturas más bajas. En el proceso se origina una fase desordenada, precursora, que se convierte posteriormente en β-eucriptita cristalina, cuando el sistema se calienta a temperaturas de 500°C o superiores.

Finalmente estudian por microscopía electrónica, los cambios microestructurales que sufre la β-eucriptita por acción de los choques térmicos.

A continuación tuvo lugar un coloquio sobre "Defectos en los vidriados cerámicos", el cual estuvo dirigido por el Doctor don Demetrio Alvarez-Estrada, Vicedirector del Instituto de Cerámica y Vidrio, Madrid.

En su magistral exposición, el Dr. Alvarez-Estrada expuso claramente todos los defectos que se suelen presentar en vidriados al ceramista, así como sus posibles soluciones. Empezó hablando del "cuarteo", forma de localizarlo, resistencia de los esmaltes al cuarteo así como las correcciones que se han de hacer sobre el bizcocho y sobre el propio esmalte para evitar este defecto.

Pasó después el Dr. Alvarez-Estrada a hablar del "golpe de uña" en esmaltes, el cual se presenta casi siempre por una mala formulación del bizcocho. Igualmente expuso algunas de las soluciones para evitar dicho defecto.

Finalmente el Dr. Alvarez-Estrada habló entre otros, del clásico defecto llamado de "Pinhol", que se caracteriza por la presencia de pequeños poros en la superficie ya vitrificada del esmalte.

Con las soluciones que pueden evitar este tipo de defecto, el Dr. Alvarez-Estrada dio por finalizada su brillante disertación, la cual fue del agrado de los numerosos asistentes.

"Panorama actual de la elaboración de caolines en España." E. Colomer González.

Hace el autor en primer lugar una clasificación de las materias primas para pasar después a un establecimiento por zonas de las principales provincias productoras de las mismas. Hace hincapié en los problemas actuales de la minería en este sector, presentando datos de las explotaciones nacionales, potencial de las mismas y la importancia de las cantidades importadas del extranjero. Finalmente el autor hace algunas consideraciones sobre cómo paliar este problema de la competencia extranjera, sugiriendo algunas soluciones factibles a través de organismos oficiales.

Esta Sección finalizó sus sesiones de trabajo con un coloquio sobre "Azulejos tradicionales y azulejos de pasta blanca".

Sección de Productos de Arcilla.

"Estudio tecnológico de un grupo de materias primas cerámicas de la provincia de Zaragoza." D. Alvarez-Estrada y J. M.ª González Peña.

Los autores realizan el estudio tecnológico de unas muestras de arcilla de interés cerámico, procedentes de una zona situada al suroeste de la provincia de Zaragoza, y cuyo estudio físicoquímico e identificación mineralógica la han efectuado con anterioridad.

Las propiedades tecnológicas obtenidas, están de acuerdo con la constitución mineralógica y química de los

materiales estudiados. Finalizan su estudio citando una serie de posibles aplicaciones de estos materiales a tenor con sus propiedades tecnológicas.

Las sesiones de trabajo de esta Sección continuaron con dos coloquios, uno sobre "Consecuencias de la aplicación de las normas del Ministerio de la Vivienda para fábricas de ladrillos", y otro sobre "Evolución de la Industria ladrillera entre el II y el III Plan de Desarrollo", con los que se clausuraron dichas sesiones de trabajo.

Sección de Vidrios.

"Efecto de la introducción del fosfato de aluminio en composiciones de los sistemas $Li_2O \cdot SiO_2$-$Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 4SiO_2$ y $Li_2O \cdot SiO_2$-$Li_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$." V. Aleixandre Ferrandis, J. M. Fernández Navarro y G. Fernández Arroyo.

Basándose en su isomorfismo estructural, se estudian los efectos de la sustitución parcial de la sílice por fosfato de aluminio en composiciones de eutéctico de los sistemas eucriptita-metasilicato de litio y espodumena-metasilicato de litio.

La presencia de fosfato de aluminio desempeña una influencia favorable sobre la devitrificación de estos vidrios y parece ejercer un papel inhibidor de algunas de las fases cristalinas del sistema.

Se han obtenido materiales vitrocristalinos con un bajo coeficiente de dilatación de hasta $5{,}5 \cdot 10^{-7}{}^{\circ}C^{-1}$.

"Influencia de la disolución del nitrógeno sobre algunas propiedades de los vidrios del sistema P_2O_5-B_2O_3-R_2O." J. L. Oteo Mazo y J. M. Fernández Navarro.

Continuando con las investigaciones llevadas a cabo sobre vidrios de borofosfatos alcalinos, los autores han estudiado nuevamente sus propiedades después de ser sometidos, en estado fundido, a un intenso burbujeo con nitrógeno. De todas las propiedades estudiadas, la única que experimenta variaciones importantes, como consecuencia de la disolución física del nitrógeno en estos vidrios, es la densidad que resulta considerablemente más elevada que la de los vidrios originales. Se discute la variación de esta magnitud con la composición y se extraen conclusiones acerca de la estructura de tales vidrios.

"Tendencias actuales en la fabricación de envases de vidrio." L. Franco Martínez-Osorio y A. Arbaiza.

Se hace una detallada exposición de todo el proceso de fabricación de envases de vidrio, se comentan los rendimientos de producción y se presentan algunos datos comparativos de calidad y mercado con otros materiales empleados con la misma finalidad.

Asimismo se exponen los modernos tratamientos a que se somete la superficie del vidrio y los ventajosos resultados obtenidos en la mejora de sus propiedades mecánicas.

"Cristalización en vidrios del sistema Li_2O-MgO-Al_2O_3-SiO_2 observada fundamentalmente por microscopía electrónica." V. Aleixandre Ferrandis, J. M.ª González Peña y J. M. Rincón López.

Se ha observado el proceso de cristalización de vidrios del sistema $Li_2O \cdot MgO \cdot Al_2O_3 \cdot SiO_2$, en función de la temperatura empleada en el tratamiento térmico del mismo y del tanto por ciento de TiO_2, usado como agente nucleante. El estudio se ha realizado fundamentalmente por microscopía electrónica de transmisión en réplicas, en visión directa y microdifracción. Esta técnica se acompañó de la difracción de rayos X para la identificación

general de los cristales. Asimismo se han realizado ensayos con el microscopio de calefacción.

Se ha podido comprobar que la cristalización de los vidrios que se estudian, aparece en un corto intervalo de temperatura de recocido de los mismos. La temperatura de devitrificación varía entre 800 y 900°C; siendo más baja para las muestras que contienen TiO_2; de manera que, cuanto mayor es el contenido de este compuesto menor resulta ser dicha temperatura de cristalización.

Se ha observado también que existe separación de fases previa a la cristalización y se ha localizado, por microdifracción electrónica, la existencia de algunas de las fases ricas en titanio.

"Contribución al estudio de heterogeneidades en el vidrio." M. A. Antolín Mazariegos..

Se describen las características de un interesante aparato desarrollado por el autor para la investigación de zonas de heterogenidad en el vidrio. El sistema ideado, de gran poder de resolución, permite detectar, mediante un sistema óptico diferencial, pequeñas variaciones del índice de refracción del vidrio y registrarlas gráficamente, después de amplificadas convenientemente. El haz luminoso que se hace pasar a través de la muestra consiste en un delgado pincel de luz que puede desplazarse de una manera continua con ayuda de un fino sistema mecánico de avance.

"Estudio de la conductividad eléctrica en vidrios de vanadio." J. M. Fernández Navarro y J. R. Jurado Egea.

Después de un breve resumen sobre la teoría de los fenómenos de semiconducción, se hace una completa revisión de la literatura sobre el tema en la que se exponen las diferentes hipótesis fundamentales sobre los mecanismos de semiconducción eléctrica y causas de la misma, así como la influencia que los constituyentes y tratamientos térmicos ejercen sobre dichos fenómenos. Por último, se presenta un estudio acerca de las propiedades semiconductoras de vidrios de los sistemas V_2O_5-As_2O_3--BaO y V_2O_5--RO_3-BaO, siendo $RO_3 = WO_3$, MoO_3, CrO_3. Los resultados de las medidas efectuadas a temperatura ambiente, están de acuerdo en su orden de magnitud con los encontrados en la literatura.

"Inclusiones en el vidrio procedentes de los materiales refractarios." C. Montes López.

Dentro de una serie de trabajos acerca de inclusiones en el vidrio, se presenta un amplio y detallado estudio, ilustrado con una magnífica y profusa colección de microfotografías, sobre los defectos aparecidos en el vidrio que pueden tener su origen en los diferentes tipos de materiales refractarios empleados.

Tercera Conferencia sobre la fusión eléctrica del vidrio

Organizada por la Sociedad Checoslovaca de Silicatos y con la colaboración del General Management of the Technical Glass Industry, tendrá lugar en Praga durante el mes de octubre de 1971, la III Conferencia sobre la fusión eléctrica del vidrio.

En dicha Conferencia, con participación internacional, se abordarán los tegas siguientes:

— Tipo de introducción de corriente eléctrica dentro del vidrio fundido (electrodos, soporte de electrodos, enfriamiento de soporte, conexiones).
— Efectos provocados por el flujo de corriente eléctrica a través del vi-

drio fundido (masa de vidrio, transferencia de calor).

— Corrosión de los refractarios del horno de fusión/materiales apropiados y experiencia con ellos, zonas de refrigeración, partes más expuestas al ataque.
— Calentamiento indirecto del vidrio fundido/experiencia en calentamiento de hornos y feeders mediante barras de α-carburo de silicio- β- carburo de silicio-Superkanthal.
— Economía de hornos eléctricos.
— Nuevas experiencias con elevadores de tensión.
— Calidad del vidrio fundido en hornos con electrodos (homogeneidad, desarrollo de burbujas sobre los electrodos.
— Cinéticas del proceso de fusión, refino de vidrio y efectos de superficie en la línea de ataque.
— Fusión de vidrios especiales/experiencia con la volatilización de algunos componentes caros, función de vidrio óptico y vidrio duro.

La Comisión organizadora dispensará la mejor acogida a los trabajos que versen sobre estos temas, el resumen de los cuales deberá estar en su poder antes del 15 de febrero de 1971 y el texto íntegro antes del 30 de junio del mismo año.

La dirección a la que deben ser remitidos los trabajos, es la siguiente:

Ing. Josef Smrzek
Technical Glass Industry
Ctiradova, 1
Praga, 4 - Checoslovaquia.

I Simposium Nacional de Cerámica y Vidrio

Organizado por el ANQUE, el Primer Simposium Nacional de Cerámica y Vidrio tendrá lugar en Valencia durante el mes de abril del año 1971.

Los trabajos presentados a dicho Simposium deberán versar sobre alguno de los temas siguientes:

— Control de primeras materias.
— Control de calidad de productos fabricados: pruebas selectivas.
— La mecanización en el proceso de colaje.
— El prensado isostático.
— El secado de piezas cerámicas.
— El secado por atomización.
— Aspectos de interés en la cocción industrial de productos cerámicos.
— Logros recientes en materia de hornos: los hornos de colchón de aire.
— Defectos más frecuentes en la fabricación de porcelana; su corrección.
— Coloración del vidrio.
— Enfriamiento del vidrio.
— Refractarios en los hornos de vidrio.

Para más información dirigirse a:
Claudio Guillén Monzonis
Lepanto, 2
Valencia-8.

"Concurso Azulejo de Oro 1971"

Para premiar al mejor diseño de azulejo realizado por un arquitecto español, RECESA convocará un concurso nacional cuyo máximo galardón consistirá en la entrega de un azulejo realizado en oro macizo de 18 kts., así como dos accésit de 25.000 pesetas a aquellos dos diseños que merezcan dicha distinción.

Las dimensiones del *Azulejo de Oro* son 108×216×5,5 mm., y podrán participar a tan importante premio todos los Doctores Arquitectos colegiados de nacionalidad española.

En España es la primera vez que se convoca a un concurso de estas características, cosa que no ocurre en otros países de Europa y América, donde ya se dedica especial atención al azulejo como elemento decorativo.

El *Azulejo de Oro*, se entregará todos los años y el motivo que ha impulsado su creación, es recuperar el prestigio nacional perdido y despertar el interés por esta bella faceta de la decoración, en la que el azulejo español tiene una larga tradición histórico-artística.

AGITADORES MEZCLADORES

Varios tipos - Fijos y Portátiles
Desde 0,5 a 30 C. V.
Construcción robusta

Otras máquinas
de nuestra construcción:

- **Molinos de Bolas**
- **Mezcladoras de Sólidos**
- **Bombas Dosificadoras**
- **Tamices Vibrantes**

Taller NONELL
Generalísimo, 17 - Montgat - (Barcelona)

Información bibliográfica

NUEVOS LIBROS

Ciencia cerámica. Vol. 5. "Science of Ceramics. Vol. 5." Editado por C. Brosset y E. Knopp. Publicado por The Swedish Institute for Silicate Research, Gibraltargatan 5 J, Gotemburgo, Suecia, 1970, 588 págs. Precio: 59 coronas suecas.

En este volumen se recogen los textos íntegros de las veintisiete conferencias presentadas en la V Conferencia Internacional sobre "Ciencia Cerámica", celebrada bajo los auspicios de la Asociación Europea de Cerámica, en Ronneby Brunn, Suecia, entre los días 20 y 23 de abril de 1969.

Las primeras diez conferencias tratan sobre la cinética y la mecánica de las reacciones que tienen lugar durante el calentamiento en sistemas de una y de varias fases. Las siguientes cinco conferencias se refieren al comportamiento mecánico de los materiales cerámicos y las últimas doce conferencias versan sobre cerámicas especiales y nuevos métodos de fabricación. Todos los trabajos han sido clasificados según el sistema D. E. C. de la Asociación Europea de Cerámica.

Las comunicaciones presentadas a este Congreso, todas ellas de elevado nivel científico, han sido recogidas en versión inglesa en la presente obra, aunque sus autores proceden de los más diversos países. La edición refleja un trabajo profundo y cuidadoso y la impresión —aún ofreciendo un cierto tono de austeridad— no puede ocultar su gran categoría y dignidad.

En este volumen se recogen las siguientes conferencias:

1. "Clasificación y mecanismo de formación de diferentes tipos de germanatos de tierras raras", J. A. Bondar, M. A. Petrova y N. A. Toropov.
2. "Comportamiento de sinterización de magnesia pura con adiciones del sistema CaO-MgO-SiO_2", D. R. F. Spencer y D. S. Coleman.
3. "Sinterización de partículas ultrafinas de anatasa y de delta alúmina", P. G. Vergnon, F. E. Juillet, M. P. Astier y S. J. Teichner.
4. "Aspectos de la mojabilidad de los materiales refractarios", K. S. E. Forssberg.
5. "Equilibrio del oxígeno a temperatura elevada en el sistema oxígeno plutonio", B. Riley.
6. "Difusión de aniones y cationes en algunos óxidos de metales de transición", P. Lacombe.
7. "Nucleación y cristalización en materiales vitrocerámicos, conteniendo Fe-S y Fe-Cr, a base de escorias".
8. "Discusión sobre el origen de la naturaleza refractaria de algunos sólidos", J. Elston.

9. "Efectos del daño producido por la irradiación cíclica de neutrones rápidos y del tratamiento térmico sobre el módulo de ruptura del BeO", F. E. Buresch, R. Hecker y W. Rixen.
10. "La cinética y el mecanismo de las reacciones en estado sólido en los sistemas de óxidos refractarios", V. B. Glushkova, E. K. Koehler y L. G. Scherbakova.
11. "Deformación plástica de los materiales cerámicos de óxidos por movimiento de dislocaciones", B. Ilschner.
12. "Modelos analógicos electrónicos para el comportamiento mecánico de materiales heterogéneos en cerámica", H. W. Hennicke y R. Kersting.
13. "Comportamiento a la deformación a temperaturas elevadas de materiales cerámicos heterogéneos", G. C. Padgett y J. F. Clements.
14. "Porcelanas de alta resistencia mecánica", L. Gion.
15. "Movimiento combinado de deslizamiento y ascenso de dislocaciones durante la deformación plástica de monocristales de NaCl", U. Messerschmidt.
16. "Nuevos métodos de fabricación para materiales electrónicos avanzados", A. L. Stuijts.
17. "Sputtering de radiofrecuencia de los ferritos", R. Metsellar.
18. "La resistencia mecánica de las interfases alúmina-aleación metálica", M. Nicholas.
19. "Un horno de alta temperatura, de 5 Kw,, para ser usado en atmósferas oxidantes o inertes", K. Dembinski, M. Faucher y A. M. Anthony.
20. "Fabricación de materiales cerámicos por fusión en un horno de arco eléctrico con sobrepresión", F. Thümmler, H. Wedemeyer y C. Politis.
21. "Conductores y aisladores cerámicos para alta temperatura", J. Millet, M. Guillou, N. Busson, M. Asquiedge y M. Jacquin.
22. "Fabricación y propiedades de óxidos y compuestos de óxidos de alta resistencia mecánica", D. J. Matkin.
23. "La deposición de carburo de silicio pirolítico a partir de metiltriclorosilano", B. S. Cartwigth y P. Popper.
24. "Unión en estado sólido entre los metales y la cerámica", J. T. Klomp.
25. "La importancia de los procesos sol-gel para los combustibles nucleares cerámicos", M. E. A. Hermans.
26. "Refuerzo de cementos y yesos con fibras de vidrio", A. J. Majumdar y J. F. Ryder.
27. "Un horno de resistencia de óxido para investigaciones a temperatura elevada", A. E. S. White, E. Rothwell y R. Causer.

Química y física del carbón. Vol. 5. "Chemistry and Physic of Carbon. Vol. 5." Editado por Philip L. Walker, Jr., 1969. Marcel Dekker, Inc., New Yorg, 388 págs., ilust., 22,75 $.

Esta serie es una recopilación de trabajos recogido de revistas científicas.

Este vol. 5, comprende: (1) "Deposición, estructura y propiedades del carbón pirolítico", por J. C. Bokros; (2) "Conductividad térmica del grafito", por B. T. Kelly; (3) "Estudio de defectos en grafito por microscopía electrónica", por P. A. Thrower; (4) "Isotermas de grafito natural y pirolítico", por J. G. Hooley. El autor

de cada trabajo es una reconocida autoridad internacional en el respectivo campo en que exponen sus trabajos.

Defectos en esmaltes. Causas y eliminación. "Enamel Defects. Causes and Elimination." Guenther Weimer, 1970. Verlag Brunke Garrels, Hamburgo 70, Germany, 104 págs. 15,00 DM.

Este libro es la segunda revisión ilustrada con tablas sobre problemas de la industria de esmaltes.

Caracterización de materiales semiconductores. "Characterization of Semiconductor Materials." Philip F. Kane y Graydon B. Larrabec, 1970. McGraw-Hill Book Co., New York 10036, 351 páginas, ilust., 18,50 $.

Este libro es una serie de la Texas Instruments Electronics y comprende una revisión de técnicas de análisis para materiales semiconductores, en particular Si y Ge. Cubre análisis para materiales compactos semiconductores, así como difusión en capas, capas epitaxiales y películas finas de óxidos y nitruros de Si.

RESUMENES* Y PATENTES**

MATERIAS PRIMAS

Propiedades de adsorción física, estructura y composición de algunas arenas de vidriería.

SEWELL, P. A., y MORGAN, A. M., *Glass Technol,* 11 (1970), 1, 23-28.

En este trabajo se miden las isotermas de adsorción física de varias arenas de vidriería naturales utilizadas para la fabricación de vidrio. Los resultados obtenidos ponen de manifiesto que las materias porosas presentes en las arenas pueden jugar un papel importante en la medida de la superficie total. Las estructuras de los poros se deducen utilizando las teorías de adsorción. Se intenta colocar las propiedades de los poros en relación con la presencia eventual de inclusiones minerales en las arenas.

J. L. O.

La pegmatita Thansüsser "Gottfried", su tratamiento y purificación.

A. GOTTFRIED y K. REHMANN, *Keram. Zeitsch., 22* (6), 348-350 (a) (1970).

Se trata de una instalación de molienda de minerales moderna, para la preparación y purificación de arena feldespática (pegmatita). Se describen la instalación y el enriquecimiento en feldespato en diferentes grados de concentración según las necesidades de la industria cerámica.
(6 figs.)

C. S. C.

* *Las personas interesadas en adquirir copias de los textos íntegros de los artículos cuyos resúmenes aparecen en esta sección, pueden dirigirse a:* Sociedad Española de Cerámica, calle de Serrano, 113, MADRID-6. La preparación de estas copias se realiza con la colaboración de la Sección de Microfilm del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

** *Las personas interesadas en adquirir textos íntegros de las patentes francesas mencionadas pueden dirigirse a:* Sociedad Española de Cerámica, calle de Serrano, 113, MADRID-6.

Caolín Vicedo, una nueva materia prima española.

O. BRENNECKE, *Keram. Zeitsch.*, *22* (6), 345-346 (a) (1970).

Se describen los yacimientos del "Caolín Vicedo" en el norte de España, su preparación con mención de la producción de caolín bruto, de los medios de almacenamiento y de expedición. Se dan además los resultados de ensayos cerámicos técnicos importantes para la utilización del caolín Vicedo en la industria de la cerámica fina.
(5 figs.) C. S. C.

PROCESOS DE FABRICACION

Posibilidades y problemas de la seguridad en el trabajo en la industria cerámica.

P. MAYER, *Keram. Zeitsch.*, *22* (8), 470-473 (a) (1970).

1. La prevención de accidentes puede efectuarse con éxito únicamente por actuación conjunta de las dimensiones de la técnica y de las que toman como base al hombre.
2. El centro gravitatorio de todas las medidas contra accidentes debe situarse en el ámbito de la psicología humana, teniendo en cuenta la frecuencia de accidentes.
3. El análisis exacto de accidentes es el mejor medio para estudiar las causas y con ello la clave para la seguridad en el trabajo.
4. En el campo de las enfermedades laborales domina aún la silicosis, a pesar de que se ha reducido notablemente, y la sordera va alcanzando cada vez mayor importancia.

(3 figs., 3 tablas) C. S. C.

Empleo de aspiradores en la industria.

U. EICKE, *Keram. Zeitsch.*, *22* (8), 489-490 (a) (1970).

Los gastos salariales, cada vez mayores, hacen ineconómica cualquier limpieza manual de la fábrica. También son necesarios métodos más eficaces por causas higiénicas y por el riesgo de silicosis. En el artículo se describen aparatos de tipos nuevos y aspiradores de polvo para máquinas, armaduras, estanterías y ropa de trabajo. Para la limpieza de suelos se utilizan aspiradores rotatorios o, para la limpieza en húmedo, máquinas para frotar y secar. Se demuestra su rentabilidad mediante los cálculos de explotación según las directrices VDMA.
(4 figs.) C. S. C.

Eliminación de polvo de los filtros textiles empleados para fuertes corrientes de aire en la industria cerámica.

H. BECK, *Keram. Zeitsch.*, *22* (8), 486-488 (a) (1970).

Para fuertes corrientes de aire surge la pregunta de hasta qué punto es posible o permitido un reciclado del aire. Se explica la influencia de la cifra Z como medida del peligro de silicosis, así como el esfuerzo con el cual hay que contar en un reciclado de aire con inserción de un grado de filtrado detrás del extractor de polvo de fibras textiles. Se describen tipos de construcción y fundamento de diferentes filtros textiles para temperaturas normales de utilización, así como un aparato para purificación también de gases calientes a temperaturas de explotación continuadas hasta cerca de 300°C.
(7 figs.) C. S. C.

Extractor de polvo en húmedo. Visión del estado actual de la técnica.

L. H. ENGELS, *Keram. Zeitsch.*, *22* (8), 465-469 (a) (1970).

Los extractores de polvo en húmedo, se instalan en casi todas las ramas industriales en variadas formas. En tanto que su disposición y construcción responden a las condiciones de trabajo de cada caso, constituyen estos procesos una buena solución técnica y económica para el problema de la eliminación de polvo. Se resume el estado actual de esta parte de la técnica de eliminación de polvo mediante descripciones esquemáticas. Resultados parciales de estudios de pruebas industriales muestran la efectividad de los separadores húmedos en varios grados de presión, y se deduce una relación funcional entre gasto de energía y rendimiento de separación. Finalmente se dan indicaciones sobre la frecuencia de utilización de extractores de polvo en húmedo en diferentes ramas de la industria.
(16 figs., 2 tablas) C. S. C.

Instalaciones de transporte neumático.

F. RÜB, *Keram. Zeitsch.*, *22* (8), 474-477 (a) (1970)

Para transportar materiales pulverulentos o granulares, en la industria cerámica, se pueden instalar ventajosamente transportadores neumáticos. El artículo trata de las ventajas del transporte neumático y de las variantes existentes para este sistema e indicaciones sobre el equipo de aparatos de la instalación. Se hace referencia a las instalaciones de alimentación y vaciado, fuentes de presión, cintas de transporte y conducciones tubulares. Finalmente se mencionan las posibilidades de regulación de las instalaciones de transporte neumáticas. Además se presenta un ejemplo de la preparación de material de una importante empresa cerámica.
(10 figs.) C. S. C.

Máquinas automáticas de posado.

H. LINGL, *Keram. Zeitsch.*, *22* (7), 413-415 (a) (1970).

En el artículo se explica la importancia del sistema de posado Lingl en el ámbito de la producción automática de ladrillos. Se describen además los fundamentos del sistema protegido y las múltiples formas de efectuar el posado para el caso de los productos más variados.
(10 figs.) C. S. C.

Estudio sobre la elección de productos auxiliares para el molido.

W. SCHEIBE, W. DALLMANN y A. ROSENBAUM, *Silik. Techn.*, *21* (1), 11-17 (a) (1970).

Se han estudiado en laboratorio las velocidades de molienda de diferentes materiales (baritina, clinker de cemento, vidrio, cuarcita, etc.), en presencia de diversos productos químicos tensoactivos, así como de agua. Los productos ensayados, en número de una docena, pertenecen a tipos aniónicos, catiónicos y no iónicos. En general, todos los ensayados poseen una acción favorable, sobre todo aquellos que poseen una cadena de carbono comprendida entre C_7 y C_{18}. Su eficacia depende en gran medida de la naturaleza del material a moler, y del porcentaje añadido.
(9 figs., 2 tablas, 19 refs.) C. M. J.

Mejora de la resistencia de las placas de los moldes.

D. KH. DIMOVA y LU. V. PIGUZOV, *Ogneoupory*, *35* (1), 16-19 (r) (1970).

El desgaste de las placas de los moldes para prensado de refractarios es su-

perior con aceros martensíticos que con aceros austeníticos. Por ello se recomienda someter los bordes superiores de las placas a un revenido.
(6 figs., 1 tabla, 1 ref.) C. M. J.

Instalaciones modernas para la producción de ladrillos para tabicar.

C. EUSTACCHIO, *Keram. Zeitsch.*, *22* (7), 407-409 (a) (1970).

Se describe una instalación de una fábrica que, por las grandes dimensiones de las unidades de producción, establece nuevos módulos. Permite satisfacer cualitativamente las mayores exigencias de la cerámica moderna de construcción. La marcha de las operaciones es totalmente automática en el conjunto del proceso de producción, desde la preparación hasta el empaquetado del producto terminado, lo que teniendo en cuenta todos los factores enumerados en el artículo, garantiza la mayor rentabilidad posible de la empresa.
(7 figs.) C. S. C.

Nueva técnica de preparación de barbotinas a partir de materiales plásticos.

Z. A. DENIAKIN y D. S. CHERSTNIKOV, *Steklo Keram.*, *27* (2), 34-36 (r) (1970).

El método se ha realizado para la preparación de barbotinas para azulejos. Los materiales blandos se han pulverizado en un molino de rotores objeto de una patente. Los materiales duros se han molido en húmedo en molino de bolas y se transportan a un homogeneizador en donde se mezcla con las barbotinas de materiales húmedos. Una bomba centrífuga vuelve a llevar la barbotina al molino de rotores, creando así una circulación cerrada. Se ha determinado la duración óptima del proceso y las características de la molienda. Según los autores, se ha doblado la productividad y ha disminuido el consumo de energía frente a los procesos clásicos.
(3 figs., 1 ref.) C. M. J.

Aparato para serigrafía pequeño, completo y polivalente.

ANÓNIMO, *Cerámica Informazione*, *40* (1), 23-26 (it) (1970).

Las ventajas son: control de diapositivas; secado de las pantallas antes de la impresión; reproducción de dibujos; impresión de hojas de papel o de plástico ligero; impresión directa de distintos objetos; impresión indirecta de objetos cilíndricos, cónicos y de formas irregulares.
(6 figs.) C. M. J.

Descripción de una instalación de carga y descarga para vajilla plana vidriada o cocida.

R. CARL, *Keram. Zeitsch.*, *22* (8), 483-485 (a) (1970).

La carencia de mano de obra adecuada ha hecho necesario el desarrollo de la instalación que a continuación se describe, llevado a cabo por la AB Rörstand Porslinsfabriker de Lidköping-Suecia y que se ha puesto en marcha con gran éxito. Utilizando instalaciones construidas sobre nuevos conceptos, se produce más con menos personal, con lo cual se elimina también el trabajo corporal duro. Además el depósito de cazetas se ha podido reducir a una fracción de la cantidad anterior y el número de cocciones de ellas aumenta notablemente por la manipulación más cuidadosa de este material.
(9 figs.) C. S. C.

HORNOS, COMBUSTIBLES Y PROCESOS TERMICOS

Empleo creciente de la energía eléctrica para la fusión del vidrio.

SCARFE, F., *Elektrowarme int.*, 26 (1968), 11, 392-397, 5 figs.

El autor recuerda la evolución del calentamiento eléctrico para la fusión del vidrio, utilizado como sobrante en centenares de instalaciones y cuyo interés aumenta sin cesar para la fusión completamente eléctrica. Establece la comparación entre los hornos cuba calentados al mazut y los calentados con electricidad, basándose en ejemplos de explotación de tales hornos en Estados Unidos. Subraya las ventajas del calentamiento por efecto Joule para la fusión del cristal al plomo. El costo de la energía eléctrica opone un obstáculo en un crecimiento espectacular de su empleo para la fusión del vidrio, pero los progresos en ese sentido son constantes.

J. L. O

Horno continuo completamente eléctrico, sin revestimiento refractario.

JAROSIK, V. y MICHALEK, M., *Sklar Keram*, 19 (1969), 10, 268-269, 5 figs.

Al basarse en los trabajos de J. Le Clerc de Bussy, los autores describen un horno para la fusión continua del vidrio (producción diaria 2,4 y 7,2 t.) cuyo principio es el del horno presentado al VII Congreso del Vidrio de Bruselas en 1965 (ver *Verres Refract.*, 19 (1965), 4-5, anal. núm. 532), pero cuya cubeta de cobre no está revestida de refractario cuando se trata de fundir productos refractarios. Para la fusión de vidrios corrientes o especiales, la cubeta se reviste de una capa de apisonado de arcilla refractario de alrededor de 2 cm. de espesor. Se constata igualmente, con relación al modelo precedente, una modificación del bloque central y de los electrodos de molibdeno. El artículo lleva consigo indicaciones en las características de manejo y las ventajas de este horno.

J. L. O

Fusión eléctrica del vidrio y hornos de fusión eléctrica del vidrio.

HOROWITZ, J., *Sprechsaal Keram. Glas Email.* 102 (1969), 23, 1.052-1.054, 1.056-1.057.

Se da una lista de cerca de 130 resúmenes entregados en Suiza entre 1920 y marzo de 1969; estos resúmenes interesan (directa o indirectamente) a la fusión eléctrica del vidrio y a los hornos de fusión eléctrica.

J. L. O

Horno balsa calentado por combustible y electricidad.

R. PRZACZAB e I. KRZYSZTSFIAK, *Szklo Ceram.* (Pol) *21* (1), 14-15 (pol) (1970).

Un horno para la fabricación de vidrio plano, calentado por combustible, ha sido adaptado a un sistema de calefacción eléctrica, con resultados muy interesantes. Este horno está instalado en una importante fábrica de vidrio polaca, que se dedica principalmente a la exportación de vidrio ornamental. En este artículo se dan algunas breves indicaciones sobre las condiciones de trabajo de este horno.

J. L. O

Técnica de la combustión de gas natural en los hornos de vidriería.

F. WOLANIN, *Glastech. Ber.* (R. T. A.) *43* (2), 45-49 (a) (1970).

El gas natural es cada día más utilizado en la industria vidriera polaca. Como el gas natural polaco contiene principalmente metano exento de hidro-

carburos pesados, la radiación térnica de la llama es insuficiente. Por lo tanto, y con objeto de dar lugar a una transferencia de calor satisfactoria a la mezcla vitrificable, es indispensable mejorar la luminosidad de la llama de combustión de este gas.

El presente trabajo describe una técnica de combustión de gas natural basada en la descomposición de una fracción del gas, que se emplea entonces como carburante para la fracción no descompuesta y que permite obtener una llama muy luminosa. Los resultados obtenidos en el laboratorio mediante este procedimiento están confirmados por el éxito de los ensayos industriales. Estos resultados, así como el diseño de los quemadores necesarios para la aplicación de esta técnica, se exponen en el trabajo comentado.

(4 figs., 4 tablas) J. L. O.

Atmósfera de los hornos de vidriería y su análisis.

SNOPEK, S., SLADECEK, J. y VELEK, J., *Sklar Keram,* 19 (1969), 5, 115-119 y 6, 161-163, 168 bis.

Se estudian los problemas de reglaje de composición de la atmósfera de los hornos cuba: relación combustible-aire, composición de la mezcla gaseosa, coeficiente de aire, obtención de una atmósfera oxidante y reductora. Se examinan las formas de reducción de muestras de vapores y los aparatos utilizados para su análisis continuo y discontinuo. Entre esos aparatos se describe sobre todo el analizador Aspex puesto a punto en Praga. Se dan resultados de las medidas efectuadas en el transcurso de explotación en la conducción de evacuación de los vapores de un horno calentado con gas de gasógeno, en un canal de fusión de mosaico vítreo calentado con gas natural, sufriendo un craqueado y en un horno de cuba calentado al mazut pulverizado. Los datos, recapitulados sobre unos diagramas y cuadros se comparan con los resultados obtenidos con un analizador Orsat.

(15 figs., 12 tabl., 16 refs.) J. L. O.

Transferencia de calor en el baño de vidrio. La longitud de la cuba.

F. GADZINSKI y B. KULAKOCOSKI, *Szklo Ceram.* (Pol.) *21* (1) 3-4 (pol) (1970).

Los autores se proponen establecer si la transferencia de calor a lo largo de la cuba de un horno de fusión de vidrio, se debe principalmente a la conductibilidad y a la radiación térmica o a la convección. Suponiendo que esta transferencia se lleve a cabo por conductibilidad y radiación térmica, se ha calculado la diferencia de temperaturas entre la parte de fusión y la de trabajo del horno, en el caso de un vidrio de ventana. La comparación de la diferencia teórica con la registrada experimentamente, indica una gran influencia de los procesos de convección en el mecanismo de transferencia de calor.

(1 fig., 4 refs.) J. L. O.

Regulación del nivel del baño en los hornos balsa de vidrio.

M. PAULWA, *Szklo Ceram.* (Pol.) *20* (12), 337-340 (pol) (1969).

Después de repasar la teoría de la regulación del nivel de baño en los hornos cuba, se describe un sistema muy simple utilizado en una fábrica de vidrio de ventana, exponiéndose los resultados obtenidos con la aplicación de este sistema.

Las variaciones de nivel en los hornos equipados con este dispositivo de regulación, no sobrepasan nunca el valor admitido de más o menos 0,1 mm., es decir, que el dispositivo desempeña su misión de una forma muy satisfactoria.

(4 figs., 3 tablas, 6 refs.) J. L. O.

Ensayo de la vida media de un elemento calefactor de carburo de silicio.

RICHARD L. CASPER, *Amer. Ceram. Soc. Bull., 49* (2), 201-203 (i) (1970).

Los ensayos se realizaron en un horno sencillo, expresamente construido para trabajar a 1.535° y 1.620°C bajo condiciones aceleradas. Se ensayaron cinco elementos de calefacción diferentes a las dos temperaturas de ensayo. Se determinaron las propiedades físicas y eléctricas y se examinaron secciones pulidas de la zona caliente.
(4 figs., 3 tablas) C. M. J.

Transferencia de masa y de calor en la cocción rápida. Cocción de ladrillos.

M. A. OSMAN, S. M. EHNKE y J. F. SKELLY, *Amer. Ceram. Soc. Bull., 49* (2), 193-200 (i) (1970).

Se dan las relaciones matemáticas de la transferencia de masa y de calor en productos cerámicos durante la cocción. Los datos experimentales se obtuvieron en laboratorio y en plantas pilotos de ladrillos de formas sencillas. Los datos se analizan para identificar los mecanismos que regulan la cocción, los cuales no son idénticos en todos los ladrillos. Los resultados se utilizan para predecir los tiempos mínimos necesarios para un proceso completo de cocción, comprobándose estas predicciones en una planta piloto.
(10 figs., 2 tablas, 12 refs.) C. M. J.

CERAMICA BLANCA

Contribución a la explicación del mecanismo de la conducción eléctrica en la porcelana electrotécnica de distintas composiciones, tomando como base modelos adecuados al respecto.

H. E. SCHWIETE y H. F. EBERLE, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell., 47* (10), 607-613 (a) (1970).

La influencia de la composición de la porcelana, especialmente en relación con el contenido en albita y ortoclasa, puede demostrarse fácilmente bajo el efecto de las fuerzas de un campo continuo. El comportamiento de la conductibilidad volumétrica, y por lo tanto el transporte de los portadores de carga, puede ser influido por el parámetro citado, así como los efectos secundarios que se producen a causa de los distintos efectos de polarización. Las diferencias fundamentales consisten en, la evolución de los efectos secundarios entre los vidrios binarios, las porcelanas y el cristal de feldespato estudiados. En los intervalos de tiempos utilizados no puede aún, de momento, asegurarse nada sobre las variaciones químicas y estructurales de las muestras.
(14 figs., 4 refs.) C. S. C.

Estudios sobre la microestructura en la porcelana. VIII Estudios de textura en porcelanas de alúmina.

K. H. SCHÜLLER, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell., 47* (10), 614-621 (a) (1970).

La porcelana de alúmina se ha convertido en un material técnico importante en la electrotecnia; la demanda creciente para la fabricación de aisladores de alta tensión, se debe ante todo a sus buenas cualidades mecánicas. Los estudios estructurales de tales porcelanas de alúmina demostraron que, en contraposición a los resultados hasta ahora obtenidos, también en ellas se observa, en determinadas condiciones, una fuerte segregación de mullita secundaria, a partir de la fase fundida, y una nueva disolución de ella en el posterior transcurso de

la cocción. Es decisivo, para la evolución de la reacción, el tamaño primario de cristales de la alúmina. Además, los resultados demuestran que, en la porcelana de alúmina se produce una cristalización del óxido de aluminio a partir de la fase fundida, mientras que la mullita parece existir en cantidad menor que la que habría de esperarse teóricamente.

(9 figs., 4 tablas, 17 refs.) C. S. C.

REFRACTARIOS

Los refractarios electrofundidos.

G. G. HEDLEY, *Glass* (G. B.) *47* (2), 37-42 (i) (1970).

El autor expone los progresos realizados en la fabricación de bloques normalizados o de piezas de forma especial de refractarios electrofundidos.

Asimismo se repasan las aplicaciones más usuales de los refractarios en el montaje de diversas partes de los hornos, terminando el trabajo con una rápida visión a las investigaciones que actualmente van dirigidas sobre la posibilidad de utilizar los ladrillos electrofundidos con un contenido de ZrO_2 del 33 al 41 %, en la construcción de bóvedas.

(5 figs.) J. L. O.

Factores que influyen sobre las propiedades físicas de los materiales refractarios para crisoles de vidrio.

V. SEKI y F. LAKURAI, *Bull. Govt. ind. Kes. Inst. Osaka* (J) *18* (4), 269-280 (j), (1970).

Se ha estudiado la relación entre el contenido de arcilla en el refractario y la resistencia a la termofractura de los crisoles para vidrio. La dificultad de tal estudio se debe principalmente a la imposibilidad de distinguir el desgrasante final de la arcilla. Por el contrario se ha podido comprobar una neta influencia de la relación esqueleto-aglomerante sobre la resistencia a la termofractura, pudiéndose comprobar que un contenido en aglomerante del 40-50 % es óptimo para un buen valor de la resistencia.

(20 figs., 18 refs.) J. L. O.

Método de determinación experimental y cálculo de la resistencia a los choques térmicos de refractarios.

L. A. PLOTNIKOV, *Ogneoupory*, *35* (1), 53-57 (r) (1970).

Por este método es posible calcular la resistencia al choque térmico de los refractarios, independientemente del método experimental utilizado. La ecuación que representa la resistencia es función de la resistencia mecánica inicial y de la final, del espesor de la probeta, del gradiente de temperatura entre sus caras, y del número de ciclos térmicos por unidad de tiempo. Los valores de las funciones de Fourier y de Biot, de difusividad térmica, del coeficiente de radiación térmica y de flujo calorífico también intervienen como términos de la ecuación. Se dan dos ejemplos de cálculo para un refractario arcilloso ligero y para un refractario de carburo de silicio.

(4 figs., 1 tabla, 16 refs.) C. M. J.

Estudio electroquímico de la corrosión de los refractarios por silicatos fundidos. I.

ANÓNIMO, *Rep. Asahi Glass Fdn for contribution to industr. Technol.* (J), *14*, 499-506 (j)) (1968).

Los autores estudian la corrosión de los refractarios por los silicatos fundidos. Esta primera parte está consagrada al estudio de la corrosión de los re-

fractarios de magnesia por silicatos de Na_2O y silicatos de plomo, con ayuda de medidas de impedancia.
(4 figs., 10 refs.) J. L. O.

Corrosión de los refractarios de mullita por los refractarios alcalinos. II. Corrosión por vapores de sales de potasio.

A. YAMAGNCHI, S. OKAWARA y A. YAMANAKA, *J. Ceram. Soc. Japan* (J) *77*, 357-366 (j) (1969).

Tanto probetas como polvos de refractario de mullita se han expuesto a los vapores de carbonato, sulfato o cloruro de potasio, a temperaturas comprendidas entre 1.000 y 1.300°C. La composición de las fases resultantes del ataque del refractario se han determinado por rayos X y microscopía petrográfica. Los productos de corrosión por los vapores de SO_4K_2 y ClK son: leucita, kalsilita, corindón y alúmina beta. En el caso del SO_4K_2 se ha podido además determinar una fase suplementaria que está constituida por una solución sólida de sulfatos.
Como consecuencia de la corrosión de los vapores de CO_3K_2, se producen pequeñas cantidades de leucita y de kalsilita, que son progresivamente reemplazadas por aluminato de potasio y una fase vítrea.
(12 figs., 2 tablas, 8 refs.) J. L. O.

Estudio de la resistencia a la corrosión de refractarios por sales fundidas de antimonio.

A. A. BULDAKOV, A. A. ROZLOVSKY y OTROS, *Ogneoupory, 35* (1), 35-37 (r) (1970).

Se han sometido las probetas de refractario a la acción simultánea de antimonio y de cloruros sódico y potásico fundidos a 800°C durante 250 h. en las condiciones de afinado del metal por electrolisis. Los materiales ensayados fueron: MgO, Al_2O_3, AlN, Si_3N_4, BNC, BN, $80BN \cdot 20Si_3N_4$, $60BN \cdot 40Si_3N_4$, $40BN \cdot 60Si_3N_4$, $78Si_3N_4 \cdot 22SiC$, $20MgO \cdot 80Si_3N_4$, $40MgO \cdot 60Si_3N_4$, $KMg_3Si_3Al10_{10}F_2$ y cemento de corindón aglomerado con fosfatos. Los materiales que han dado mejores resultados han sido MgO, Al_2O_3, AlN, $20MgO \cdot 80Si_3N_4$, $40MgO \cdot 60Si_3N_4$, así como el material micáceo cristalizado $KMg_3\ Si_3AlO_{10}F_2$.
(1 fig., 1 tabla, 4 refs.) C. M. J.

Investigaciones sobre la elección de refractarios para los revestimientos de los regeneradores para los hornos de fusión de vidrio.

K. WIATU, *Cercetari Metalurgice* (Ru) *9*, 817-830 (1967)).

El autor expone los ensayos efectuados con objeto de mejorar la vida de los revestimientos de los regeneradores utilizados en Polonia en los hornos de vidriería. Los ensayos de laboratorio y la experimentación a escala industrial se han llevado a cabo sobre refractarios de corindón, mullita-corindón, corindón-badeleyita, ladrillos básicos y otros con diferentes contenidos en alúmina.
En este trabajo se describe un método de estudios de la corrosión de los refractarios por los polvos de composición, que trae consigo la pulverización de distintos materiales en un horno especial.
(6 figs., 5 tablas) J. L. O.

Reacciones de cromo y de titanio con refractarios de magnesia.

T. I. LITVINOVA, T. F. RAÏTCHENKO y V. P. PIROJKOVA, *Ogneoupory, 35* (1), 46-49 (r) (1970).

Se han examinado al microscopio, y se han determinado por rayos X las fases formadas en crisoles de magnesia de 92 % de MgO, en los que se calentó cromo

y titanio durante veinte minutos a 1.800°C. Se exponen los resultados. Se comprobó que el titanio reacciona más intensa y profundamente que el cromo. El objeto de este estudio fue comprobar el tipo de reacciones de los metales que acompañan al acero con los refractarios.
(5 figs., 7 refs.) C. M. J.

Microscopía electrónica de un ladrillo de periclasa.

N. J. TIGHE y J. R. KREGLO, Jr., *Amer. Ceram. Soc. Bull., 49* (2), 188-192 (i) (1970).

El material se obtuvo del agua de mar; contiene un 98 % de MgO y un 19 % de porosidad. Se cortaron probetas de un ladrillo y se adelgazaron por bombardeo con iones de argón. El MgO se presenta como granos aislados de tamaño entre 20 y 90 μ, y como un precipitado fino ($\sim$ 100 Å) dentro de una matriz amorfa. Las dislocaciones en los granos de MgO aparecían dibujadas a causa de la precipitación de impurezas. Se encontraron regiones de segunda fase de forsterita, monticellita y vidrio.
(10 figs., 1 tabla, 12 refs.) C. M. J.

Periclasa aglomerada con fosfatos.

A. PIROGOV y A. I. FICHEROVA, *Ogneoupory, 34* (11), 44-47 (r) (1969).

Se han estudiado las posibilidades de empleo de fosfatos de sodio, de potasio y de amonio como aglomerantes de periclasa. Los ensayos se han comparado frente a los resultados obtenidos con el empleo de sulfato de magnesio. La periclasa recristalizada, con un contenido de 90-92 % de MgO y un 94-96 % de granos inferiores a 88 μ se ha mezclado con las soluciones de fosfatos hasta obtener pastas de consistencia normal. Se han estudiado los procesos y los tiempos de fraguado en función de la naturaleza y concentración de los fosfatos. Se ha determinado la resistencia a compresión de los cementos formados después de 1, 3, 7 y 28 días y después de cocciones a 200°, 500°, 1.200° y 1.600°C. El metapolifosfato de sodio es el compuesto que da un fraguado más lento y las mejores características mecánicas.
(2 figs., 2 tablas, 8 refs.) C. M. J.

Influencia de la adición de circón sobre las propiedades de refractarios silicoaluminosos.

A. T. HUSSEIN y G. M. GAD, *Sprechs., 103* (1), 9-17 (i) (1970).

El circón, introducido en porcentajes de 10 a 20 % en peso, en forma de polvo muy fino, aumenta la resistencia a la deformación bajo carga de refractarios silicoaluminosos por uno de estos dos mecanismos: 1) Aumento de la fase cristalina de silicato con disminución de la fase vítrea. 2) Aumento de la viscosidad de la fase vítrea. Los ensayos se han efectuado para un gran número de composiciones, desde los refractarios de semisílice hasta los de alto contenido en alúmina. Se dan e interpretan los valores de las propiedades mecánicas y térmicas y de las porosidades de las probetas, en función del porcentaje de circón.
(15 tablas, 11 refs.) C. M. J.

Ensayos de mejora de la puesta en servicio de revestimientos de convertidores de oxígeno.

A. P. LIKHORADOV, L. I. TEDER y OTROS, *Ogneoupory, 35* (1), 5-11 (r) (1970).

Las zonas sometidas a fuertes abrasiones necesitan el empleo de bloques refractarios de distintos espesores, de revestimientos de doble capa (750 mm. de

dolomita y 150 mm. de espinela de magnesio), y de aplicación alternada de dos tipos de refractarios. Se dan otras medidas sobre la estabilidad de la calidad de la fusión y sobre el efecto del soplado de oxígeno. El aglomerado a base de morteros ricos en coque residual han dado buenos resultados. Se han logrado resistencias medias de 612 coladas y máximas de 646; el desgaste de refractario se ha conseguido disminuir hasta valores de 2,95 Kg/ton. de acero producido.
(3 figs., 1 tabla, 2 refs.) C. M. J.

Superrefractarios a base de circonato de calcio y estroncio.

D. N. POLUBOÏARINOV y J. N. DEMIDOVA, *Ogneoupory, 34* (11), 34-40 (r) (1969).

Se han obtenido refractarios muy densos por un proceso de mezclado de circonia y carbonatos de calcio y estroncio, calcinación a 1.100°C, molienda, prensado y sinterización final a 1.710°C en hornos de llama, después de varios ensayos a varias temperaturas de calcinación y de sinterización y con diferentes hornos. También se han obtenido refractarios de circonato a partir de materiales de granulometría definida. De estos cerámicos se ha determinado su resistencia eléctrica entre 200° y 2.050°C, sus resistencias a compresión, a flexión y al choque térmico, y su deformación bajo carga.
(2 figs., 4 tablas, 27 refs.) C. M. J.

SISTEMAS CERAMICA-METAL

Cermets de alúmina pura y metales.

J. T. KLOMP y TH. P. J. BOTDEN, *Amer. Ceram. Soc. Bull., 49* (2), 204-207 y 210-211 (i) (1970).

Se ha desarrollado un nuevo método para unir alúmina pura y cerámicos ricos en alúmina, entre ellos y a metales. El método consiste en realizar la unión por intermedio de una frita compuesta de óxidos. Para temperaturas entre 1.400° y 1.300°C se emplean mezclas de Al_2O_3-MnO-SiO_2. Para temperaturas superiores se emplean fritas de mezclas de Al_2O_3-CaO-MgO-SiO_2. Las fritas primero mencionadas se emplean en cermets con aleaciones férricas y con metales refractarios, mientras las segundas pueden emplearse en cermets de metales refractarios para trabajar a temperaturas muy elevadas. Se desciben los resultados de las medidas de la resistencia de la junta y los mecanismos de su formación.
(8 figs., 2 tablas, 13 refs.) C. M. J.

Soldaduras cerámica-metal, a base de Al_2O_3, para temperaturas elevadas en servicio.

E. DÖRRE y W. ZIEGELE, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell., 47* (10), 622-626 (a) (1970).

La utilización de procedimientos convencionales de metalización para la fabricación de soldaduras cerámica-metal estancas y resistentes para altos grados de vacío, a base de Al_2O_3, se encuentra limitada a materiales cerámicos con un máximo de 97 % en Al_2O_3, y a temperaturas de soldadura de a lo sumo 1.100°C; mediante una nueva técnica, adecuada también para Al_2O_3 puro, fue posible elevar el intervalo de temperatura de soldadura hasta 1.500°C. A temperaturas más elevadas no pueden ya utilizarse procesos que ya no están caracterizados por la combinación de metalización y soldadura, como por ejemplo el denominado del cuerpo "compósito estratificado". Esta técnica parece una solución utilizable para la fabricación de soldaduras cerámica-metal resistentes a elevadas temperaturas. Se describe la construcción de un cuerpo "compósito estratificado", que consiste en una fase metálica en ambas caras frontales, en el centro una fase

cerámica, y entre ellas la capa de transición correspondiente. Las capas externas metálicas, relativamente fuertes, permiten temperaturas de soldadura de 1.900°C cuando están bien mojadas.
(4 figs., 2 tablas, 11 refs.) C. S. C.

PRODUCTOS ESPECIALES

La fabricación de aisladores para alta tensión.

H. PFUHL y E. KESSEL, *Keram. Zeitsch.*, *22* (7), 410-412 (a) (1970).

Los autores describen máquinas modernas para la fabricación de aisladores de alta tensión. Se hace referencia especial a los sectores de producción, preparación, trabajado, vidriado y tallado.
(10 figs.) C. S. C.

Propiedades electromecánicas y estructurales de cerámicas de composición $Pb(Ti_{1-x}Zr_x)O_3$ dopadas con La.

Ber. Dtsch. Keram. Gesell., *47* (10), 687-691 (a) (1970).

Se obtuvieron cerámicas piezoeléctricas de la composición $Pb_{1-1,5y}$ La_y $(Ti_{1-x}Zr_x)O_3$ con o $\leqq$ y $\leqq$ 0,075 y 0,50 $\leqq x \leqq$ 0,62. Se describen la estructura de estas cerámicas y su estructura cristalina, en relación con la concentración en La. Los resultados de las medidas eléctricas demuestran que existe una estrecha correlación entre los valores extremos de las magnitudes electromecánicas de la materia (por ejemplo, $K_{1p\ max}$ = 0,71) y la situación del límite de fase morfotrópico.
(8 figs., 11 refs.) C. S. C.

Mecanismo de conducción en resistores de CSi no lineales.

S. H. HAGEN, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 630-634 (a) (1970).

Se estudió el mecanismo de conducción en resistores de CSi no lineales. Tomando como base medidas de capacidad, efectuadas sobre agregados de granos formados por granos con diferentes concentraciones en impurezas, se deduce la existencia de barreras de Schottky en las zonas de contacto entre granos. Se demuestra que las características I(U), y su dependencia de la temperatura, pueden explicarse por emisión termoiónica de campo y emisión de campo a través de estas barreras. Los experimentos mostraron la importancia de capas intermedias de óxido. Por comparación de las características I(U) de los agregados bajo presión y con aglomerante, de muestras sinterizadas, se deduce que, en ambos casos, interviene el mismo mecanismo de conducción.
(8 figs., 7 refs.) C. S. C.

Fabricación, utilización y duración en servicio de semiconductores de $(Ba, Pb)TiO_3$.

E. ANDRICH, Ber Dtsch. Keram. Gesell., *47* (10), 639-641 (a) (1970).

Los semiconductores cerámicos de (Ba, Pb) TiO_2 tienen un fuerte aumento de su resistencia, en un determinado intervalo de temperatura, que alcanza una media de 3 a 4 potencias de diez para coeficientes de temperatura positivos elevados. Estas interesantes curvas, características de la resistencia, se extienden sobre una zona de aproximadamente 100°C de amplitud. Se sitúan entre 120 y 500°C, conforme a su contenido en Pb-TiO_2. Es posible la fabricación de semiconductores de (Ba, Pb)TiO_2 de propiedades reproductibles, hasta conteni-

dos en plomo de 90 mol %, pero aparecen dificultades al aumentar la proporción de Pb, a causa de la volatilidad del PbO a la temperatura de sinterización. Estos semiconductores pueden ser utilizados como elementos de calefacción de regulación casi termostática. El (Ba, Pb)TiO_3 tiene por sí mismo una mayor duración en servicio que sus contactos metálicos.
(5 figs.) C. S. C.

Materiales cerámicos piezoeléctricos.

K. PETZSCH y K. J. TOPF, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 681-685 (a) (1970).

Tras una revisión del estado de desarrollo actual en el campo de los materiales cerámicos piezoeléctricos se demostraron las relaciones existentes entre composición química, estructura y propiedades físicas dependientes de ellas. Se encontró que la superficie interfase morfotropa en los circonatos de plomo, se desplaza por introducción de óxidos extraños. Se puede demostrar, por ejemplo, para el Cd, que la situación del límite interfases depende de que el Cd se elija como dopante o como sustituyente del Pb. Como era de esperar, se encuentran valores óptimos de las propiedades electromecánicas, en las cercanías del límite interfases morfotropo.
(10 figs., 2 tablas, 23 refs.) C. S. C.

Condensadores cerámicos autocompensados diseñados en forma de compacto compuesto.

R. G. CAPCK, *Ceram. Ind.*, *92* (5), 37-40 (i) (1969).

Se describe el proceso de fabricación de condensadores de titanatos y circonatos, con elevada constante dieléctrica y bajo coeficiente de temperatura. Este proceso se realiza superponiendo capas de diferentes composiciones y propiedades; el compuesto se sinteriza para formar un bloque compacto. Se dan algunas composiciones de capas típicas.
(6 figs.) C. M. J.

Relación entre textura y propiedades eléctricas en las sustancias ferroeléctricas.

W. HEYWANG, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 674-679 (a) (1970).

Junto a la conocida influencia de la textura sobre la calidad eléctrica y mecánica de un producto cerámico, en los productos ferroeléctricos, aparecen además influencias adicionales. Es claro que éstas dependen, de la misma forma, de la clase de cerámica, y especialmente de que se trate de un producto fuertemente dieléctrico, de una cerámica piezoeléctrica o de un semiconductor ferroeléctrico. A pesar de ello, la mayor parte de estas peculiaridades pueden considerarse bajo un punto de vista común, a saber, la influencia de la polarización espontánea y de la distorsión reticular a ella ligada. En este estudio se discute esto, juntamente con la influencia de la fase sinterizada; valiéndose para ello de diferentes ejemplos y fenómenos complejos.
(11 figs., 15 refs.) C. S. C.

Influencia del procedimiento de obtención sobre la homogeneidad de las ferritas.

P. J. L. REIJNEN, G. P. TH. A. AARTS, R. M. VAN DE HEUVEL y A. L. STUIJTS, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 669 (a) (1970).

Resumen del trabajo que aparecerá en Philips Research Reports.
Se ofrece una visión de conjunto sobre la comparación entre los procedi-

mientos modernos de obtención y los convencionales. Se eligió como criterio de homogeneidad de una ferrita, en primer lugar, la intensidad del máximo secundario en la curva permeabilidad-temperatura. Este máximo se produce en las espinelas ferromagnéticas con un pequeño contenido en iones cobalto. Además, se midieron la distribución del tamaño de poros y la distribución granulométrica del producto sinterizado.

Polvos de ferrita con la composición $Ni_{0,8}Mg_{0,15}Co_{0,03}$ $Mo_{0,04}Fe_{1,98}O_4$ se cribaron por tamices de diferentes clases. Se compararon entre sí las propiedades de estos polvos microscópicos, roentgenográfica y magnéticamente. Estos polvos se sinterizaron; los ensayos mostraron que, polvos de ferrita obtenidos por secado por atomización, por un procedimiento nuevo de secado de la emulsión y por mezclado con sulfatos en un molino de bolas, presentan mejores propiedades que por el procedimiento convencional por mezcla de los óxidos en polvo en un molino de bolas. Estos resultados se pueden explicar por la forma básica en que se produce la mezcla de los cationes y porque con ello se evita la posterior segregación.

C. S. C.

Influencia de la forma de prensado sobre las propiedades de las ferritas de estroncio.

M. DROFENIK y D. KOLAR, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 666-668 (a) (1970).

Medidas magnéticas efectuadas en ferritas de estroncio prensadas isostáticamente y prensadas unidireccionalmente han demostrado que la adición de Bi_2O_3 eleva la remanencia en la dirección de prensado, en las probetas prensadas unidireccionalmente a causa del aumento de la anisotropía. El aumento de anisotropía se atribuye a las nuevas fases fundidas. La fase fundida aumenta la influencia de la presión sobre el proceso de compactación, lo cual conduce al aumento de la anisotropía durante la sinterización. Al mismo tiempo se eleva el campo coercitivo y, las ferritas de estroncio que contienen Bi_2O_3 poseen un mayor producto de energía que las ferritas de estroncio sin aditivo.

(7 figs., 5 refs.) C. S. C.

Conductividad eléctrica de las ferritas de manganeso.

V. A. M. BRAHERS, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 646-653 (a) (1970).

Se da cuenta de las medidas de las conductividades eléctricas y de la fuerza termoeléctrica, en monocristales de manganoferritas $Mn_xFe_{3-x}O_4$, en el intervalo de temperatura comprendido entre 20° y 600°C. En la bibliografía se interpretan, usualmente, los fenómenos de transporte en las manganoferritas, como procesos de salto de electrones entre iones de hierro en posición octaédrica. La diferencia entre las energías de activación de la conductividad eléctrica y de la fuerza termoeléctrica se considera como una comprobación experimental del mecanismo del salto. De las medidas efectuadas puede sacarse la conclusión de que, para manganoferritas con un contenido en manganeso $x \leqq 1,5$, y a temperaturas inferiores a 20°C, el mecanismo de conducción no es del tipo de salto. Para muestras de mayor contenido en manganeso es posible un mecanismo de salto. A 300°C se observó una variación de la energía de activación de la conductividad, en todas las muestras con $1,0 \leqq x \leqq 2,0$, que puede atribuirse a un intercambio catiónico entre las redes secundarias octaédricas y tetraédricas.

(6 figs., 1 tabla, 19 refs.) C. S. C.

Sinterización conjunta de ferritas, con diferente saturación magnética y diferente temperatura de Curie, aplicables a sistemas integrados para microondas.

W. TOLKSDORF y P. HOBST, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 670-673 (a) (1970).

Para la miniaturización de sistemas de microondas, en la técnica de microcircuitos impresos, se necesitan sustratos dieléctricos de bajas pérdidas. Las ferritas son especialmente adecuadas para esto, ya que son indispensables para

determinadas funciones de los elementos magnéticamente activos. Mediante una elección adecuada de la composición, se pueden obtener también ferritas "no magnéticas", es decir, materiales con una temperatura de Curie inferior a la temperatura de utilización. Permiten la sinterización conjunta con ferritas magnéticas y con ello una integración especialmente fácil de los elementos magnéticos en el sistema de microondas. Se describen la fabricación y las propiedades de tales sustratos de ferritas.

(4 figs., 1 tabla, 2 refs.) C. S. C.

Relación entre propiedades magnéticas y microestructura de núcleos de memorias que fueron obtenidos por una nueva técnica.

L. J. KOPPENS, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 654-657 (a) (1970).

Estos núcleos de memorias pueden obtenerse por perforación de una banda formada por polvo de ferrita y un aglomerante. Se ha desarrollado una nueva técnica para la preparción de tal banda. El aglomerante utilizado es una mezcla de alcohol polivinílico, un sol de ferrita y agua, que produce espontáneamente un gel sólido elástico. El polvo es de ferrita de magnesio-manganeso, secada por atomización. Las propiedades magnéticas y la microestructura de los núcleos sinterizados dependen de la concentración del sol. Algunos tantos por ciento en peso del sol, añadidos al polvo secado, conducen a una microestructura más homogénea, con la ventaja de una menor porosidad y una menor dispersión en el tamaño de grano, y producen mejores propiedades de conmutación.

(6 figs., 4 refs.) C. S. C.

Tamaño de los granos en los núcleos de memorias.

C. BUTHKER, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 658-659 (a) (1970).

En el espacio de diez años, la dimensión de los granos en los núcleos de memoria se ha reducido desde 10 μ para núcleos de 2 mm., a 1 μ para núcleos de 0,35 mm. La razón fundamental para la utilización de núcleos más pequeños es la posibilidad de alcanzar velocidades de conmutación más altas. El tamaño de grano óptimo y la composición óptima, dependen fundamentalmente del campo coercitivo que puede alcanzarse, y se consiguen por adecuada elección de la composición y de las condiciones de sinterización. Se dan algunos ejemplos del desarrollo histórico de la composición y de la tecnología en relación con el tamaño de grano.

(3 figs.) C. S. C.

VIDRIO

Estudio general de la elaboración del vidrio. II. El afinado.

M. CABLE, *Glastek. Tidsker* (S), *25* (1), 7-14 (i) (1970).

Después de enumerar las probables causas de una formación de burbujas en el transcurso de la fusión o del moldeo del vidrio, se pasa revista a los métodos del estudio del afinado citados en la literatura, así como a los factores que juegan en el curso del proceso estudiado.

El papel de los afinantes empleados se discute tanto en el caso del empleo de uno o varios de ellos. Asimismo se repasa el mecanismo de afinado: coalescencia, crecimiento y ascensión de burbujas, así como ciertos fenómenos que perjudican la eficacia del proceso (formación de espuma, rehervido).

(59 refs.) J. L. O.

Transformaciones estructurales en el metafosfato de potasio debidas a diversas adiciones.

A. I. SOKLAKOO y N. L. PORTNOVA, *Lh. prikl. Khim* (URSS) *52* (12), 2.651-2.658 (r) (1969).

Con objeto de establecer una relación entre la solubilidad en el agua y la estructura del metafosfato de potasio, los autores han estudiado por rayos X los productos de transformación obtenidos al añadir a este metafosfato: CaO, MgO, ZnO, MnO, B_2O_3 y MoO_3. A partir de los resultados obtenidos puede establecerse que las adiciones pueden clasificarse, según los productos obtenidos, en dos grupos: en el proceso se incluyen los óxidos de boro, manganeso, zinc y molibdeno, dando todos ellos lugar a la formación de una fase amorfa.

Mientras que el CaO puede clasificarse en un segundo grupo de aditivos responsables de la formación de fases cristalinas, el MgO podrá clasificarse en un grupo intermedio debido a su comportamiento.

La presencia de las fases amorfas provocadas por la adición de los óxidos clasificados en el primer grupo, favorece la solubilidad en agua del metafosfato.

(3 figs., 2 tablas, 14 refs.) J. L. O.

Estudio de fases en el sistema PbO-$PbSiO_3$.

H. W. BILLHARDF, *Glastech. Ber.* (RTA) *42* (12), 498-505 (a) (1969).

El sistema PbO-$PbSiO_3$, al que se ha consagrado una abundante literatura, ha sido examinado y empleado por el autor con una serie de nuevas fases, desconocidas hasta ahora y que se han estudiado por rayos X y espectroscopía infrarroja.

Para terminar el trabajo se dan algunas características relativas a monocristales de ciertos compuestos (H-$PbSiO_3$, $Pb_3Si_2O_4$ y H-Pb_2SiO_4).

(3 figs., 9 tablas, 22 refs.) S. L. O.

Disolución de sílice vítrea en diferentes vidrios fundidos en condiciones de convección libre.

M. TRUHLAROVA y O. VEPREK, *Silikaty* (Ch). *14* (1), 1-16 (ch) (1970).

Para estudiar experimentalmente el mecanismo de corrosión de los refractarios de sílice, se han efectuado ensayos de disolución de sílice vítrea en los fundidos siguientes: SiO_2-Na_2O, SiO_2-CaO-Na_2O, SIO_2-PbO-K_2O, SiO_2-B_2O_3- Na_2O, y SiO_2-Al_2O_3, CaO.

Se dan las velocidades de disolución en las condiciones de convección libre entre 1.050 y 1.250°C para el sistema SiO2-Na2O y entre 1.200 y 1.500°C para las otras composiciones. Los coeficientes de difusión se han calculado para los dos primeros sistemas.

(12 figs., 5 tablas, 14 refs.) J. L. O.

Comportamiento particular de un filamento de vidrio en medio clorhídrico.

J.-B. DONNET, R. BATTISTELLA y B. CHATEUET, *C. O. hebd. Acad. Sci.*, Paris (Fr), 270, Serie C, 967-969 (fr) (1970).

Un filamento de vidrio E, atacado por ácido clorhídrico, toma un aspecto muy particular, debido a la aparición de fisuras superficiales que se propagan según una línea helicoidal. La evolución de la superficie de la fibra se ha puesto en evidencia por microscopía óptica y electrónica.

Las micrografías representadas en este trabajo muestran el aspecto y la naturaleza de los defectos observados que parece ser están ligados a la presencia de una película superficial.

(6 figs., 1 ref.) J. L. O.

Influencia de la composición química sobre la coloración con Cu (II) de los vidrios del sistema P_2O_5-B_2O_3-Na_2O.

D. BECHERESCU, V. CRISTEA e I. MENESOY, *Glastechn. Ber.* (RFA) *43* (3), 91-93 (a) (1970).

En el presente trabajo se estudia la influencia de la composición química sobre la coloración y los espectros de absorción de algunos vidrios binarios y ternarios del sistema P_2O_5-B_2O_3-Na_2O, conteniendo iones cobre. Los resultados demuestran que el máximo de absorción muestran un efecto hipsócromo cuando las relaciones Na_2O/P_2O_5, Na_2O/B_2O_3 y B_2O_3/P_2O_5 aumentan. Este efecto hipsócromo del máximo de absorción viene acompañado de un aumento del coeficiente de extinción y un alargamiento de las bandas de absorción.
(5 figs., 9 refs.) J. L. O.

Nuevos datos sobre la difusión de la luz por los vidrios ópticos.

T. J. MUKHINA, *Soviet J. opt. Technol.* (USA-URSS) *35* (6), 693-695 (i. y r.) (1968).

Se presentan los coeficientes de difusión de 80 marcas de vidrio óptico, discutiéndose las razones posibles de la difusión y la relación entre la difusión y la dispersión en los vidrios ópticos.
(2 figs., 1 tabla, 7 refs.) J. L. O.

Estudio por ultrasonidos de algunos vidrios ópticos.

T. INAMURA, *Jap. J. Appl. Khys* (J) *6* (7) 802-807 (j) (1967).

Se describe la instalación y un método de medida del tiempo de retardo ultrasonoro en los vidrios ópticos típicos entre — 20 y + 120°C bajo una frecuencia de resonancia de 5 MHz. Se dan los valores de los coeficientes de temperatura y de los tiempos de retardo de estos vidrios, que pasan del negativo al positivo a medida que el contenido en sílice disminuye.
Se ha medido igualmente la relación entre la frecuencia hasta 130 MHz y la pérdida acústica.
(7 figs., 2 tablas, 7 refs.) J. L. O.

Devitrificación de Zr_2 en el vidrio.

E. R. BEGLEY y J. L. VELEMEN, *Glass Ind.* (USA) *51* (3) 112-115 (i) (1970).

Los problemas que dan lugar a la aparición de devitrificaciones del tipo llamado "zazilina" (constituida por nefelina, carniegerita y circona cripto-cristalina) en un horno de la Foster Forbes Glass Company donde se ha fundido un vidrio ámbar, han dado origen a este trabajo.
Las primeras medidas aplicadas (instalación de eyectores bajo la albañilería de los quemadores, supresión del aislamiento de las paredes de la cuba, montaje de placas metálicas bajo el compartimento de fusión drenaje parcial del fondo de la cuba), han provocado mejorías pasajeras o nulas. La instalación de cinco burbujeadores ha dado, sin embargo, muy buenos resultados.
(4 figs.) J. L. O.

Zeolización de vidrios del sistema SiO_2-Al_2O_3-Na_2O. I. Vidrios con relación sosa/ /alúmina constante y con relación sílice/alúmina variable.

C. COLELLA y R. AIELLO, *Clínica Ind.* (I) *52* (2), 151-155 (i) (1970).

Las zeolitas presentan un interés creciente para la industria química debida a su estructura porosa que permite utilizarlas como absorbentes de los gases y de la presencia de centros activos que determinan sus numerosas aplicaciones como

catalizadores. Los autores han efectuado una investigación sistemática sobre las posibilidades de preparación de zeolitas por tratamiento hidrotermal (80 y 120°C; solución de contacto: NaOH, 0-10 %), de vidrio del sistema SiO_2-Al_2O_3-Na_2O son relaciones de SiO_2/Al_2O_3 variables de 1 a 6 y con relaciones Na_2O/Al_2O_3 constantes e iguales a uno.

Según la composición de los vidrios y las composiciones de cristalización, se han obtenido cinco tipos de zeolitas que cristalizan la mayoría de ellas en el sistema cúbico y otras en el sistema tetragonal. En este trabajo se dan las distancias interreticulares y los planos de reflexión de red de estas zeolitas.

(2 figs., 7 tablas., 13 refs.) J. L. O.

Disolución, controlada por la difusión, de burbujas de vapor de agua en el vidrio fundido.

L. NEMEC, *Glass. Technol.* (G. B.) *10* (6), 176-181 (i) (1969).

Se ha determinado la difusibilidad del agua en un vidrio de composición ponderal: 74,0 % de SiO2, 8,8 % de Na2O, 2,0 % de K2O, 10,4 % de CaO, 3,4 % de MgO, y 1,4 % de Al2O3, basando las medidas en la contracción de las burbujas de vapor de agua entre 930 y 11.180°C. Una comparación entre las soluciones matemáticas simplificadas y una solución numérica que tiene en cuenta la influencia del límite móvil sobre la difusión en el fundido alrededor de la burbuja, indica que la corriente de convección ejerce una influencia muy importante sobre la difusibilidad aparente cuando el gas estudiado posee una difusibilidad elevada. Un análisis teórico, más preciso, demuestra que el coeficiente de difusión varía según la ecuación $D = 1{,}20 \times 10^{-1}$ o $^{-36{,}4}/RT$.

Se discuten las razones de las divergencias observadas entre los valores teóricos y prácticos en los últimos estados de la experiencia.

(10 figs., 1 tabla, 17 refs.) J. L. O.

Efectos de los sulfuros sobre la volatilización del fluor durante la fusión de un vidrio de escorias.

N. M. PAVLUSHKIN y L. S. CHEMERKO, *Trudy mosk-klim.—Tekhnol. Inst.* (URSS) *55*, 98-101 (r) (1967).

En los vidrios de escorias que contienen carbón se produce una reacción de reducción del sulfato de cobre a sulfuro. Por otra parte, el fluor puede formar composiciones estables pero volátiles con el azufre que proviene de la descomposición de los sulfatos, así como con el sodio y con el silicio. Los autores consideran que la pérdida de fluor es proporcional al grado de oxidación del azufre. La estabilización del fluor, que es un agente de cristalización, depende de la estabilización del azufre que no puede obtenerse más que observando un régimen de temperatura muy rigurosa, incompatible con la oxidación del azufre.

(3 figs., 2 tablas, 8 refs.) J. L. O.

Volatilización del fluor durante la fusión de un vidrio de escorias en un horno balsa.

N. M. PAVLUSHKIN, A. G. MINAKOV, L. G. CHEMERKO y N. A. POLISHDENK, *Trudy mosk. khim.—Tekhnol. Inst.* (URSS) *15*, 102-104 (r) (1967).

La volatilización del fluor no se produce más que en la superficie del baño y no concierne más que a una capa de vidrio de unos 100 mm. y en la cual el grado de oxidación del azufre y la volatilización de NaF, SiF_4 y AlF_3 son máximos. La presencia de una capa superficial rica en sílice en la superficie del baño ejerce una gran influencia sobre este proceso de volatilización. Si por un lado juega un papel favorable disminuyendo la intensidad de esta volatilización, por otro lado da lugar a que el proceso de fusión y de trabajo sea más difícil.

Es necesario resaltar que en profundidades que no sobrepasen los 200 mm. la composición del baño permanece correcta y homogénea en toda la longitud del baño.

(2 figs., 5 refs.) J. L. O.

Aplicación de la microscopía de alta temperatura a los problemas de producción.

N. S. HARTMANN, *Glass Ind.* (USA) *15* (2), 61-65 y (3), 116-119 (1970).

El autor demuestra en este trabajo cómo el microscopio de alta temperatura puede aplicarse al estudio de los problemas de producción que implican reacciones que tienen lugar a temperatura elevada.

Se describen el microscopio de platino caliente, así como su aplicación a la observación de cristales en el vidrio fundido o a la disolución de cuerdas. Este último proceso puede seguirse igualmente con un microscopio de alta temperatura equipado con un sistema de proyección.

(13 figs., 4 refs.) J. L. O.

Modelo matemático del proceso de estirado del vidrio de ventana.

C. GALEWICZ, *Szklo Ceram.* (Pol.) *21* (1) 1-3 (pol) (1970).

Tras indicar los parámetros físicos que influyen sobre el proceso de estirado de la cinta de vidrio, se propone un modelo maetmático simplificado establecido por análisis de regresión a partir de los datos de explotación explotados en una vidriera polaca.

La correlación entre este modelo y los resultados reales es suficiente.

(3 figs., 1 tabla, 2 refs.) J. L. O.

Primera línea de producción de vidrio flotado que funciona en Europa en régimen experimental.

V. TULACEK, *Sklar Keran* (Ch.) *20* (1), 3 (ch) (1970).

Se da cuenta en este trabajo de la puesta a punto en la vidriería Sklo-Union de X Teplice, en Checoslovaquia, de la primera línea de producción de vidrio flotado que funciona en Europa Central. Se indican las diferentes firmas que han participado en esta realización, resultante de la firma de un contrato de licencia entre la firma Pilkington y la Sklo-Union.

J. L. O

ANALISIS Y ENSAYOS

Inevstigaciones con el microscopio de calefacción en el campo cerámico.

D. S. BUIST, *Trans. Brit. Ceram. Soc., 69* (1), 15-20 (i) (1970).

Se describe brevemente el instrumento. Los estudios pueden realizarse bien por luz transmitida, bien por iluminación oblicua, hasta 1.750°C y distintas atmósferas. Se han medido los puntos de fusión de varias fases refractarias. Se ha demostrado la importancia del boro en el descenso del punto de fusión de refractarios de silicatos comunes. Otras aplicaciones investigadas han sido las relaciones de mojado entre fases sólidas y líquidas y el comportamiento de la sinterización de composiciones cerámicas y refractarias.

(11 figs., 2 tablas, 17 refs.) C. M. J.

Análisis químico de las fases de refractarios de alto contenido en alúmina procedentes de hornos de fusión de cobre.

A. N. AÏZENBERG, *Ogneoupory, 35* (1), 49-52 (r) (1970).

El método comprende ataques selectivos por ácido fosfórico, fluorhídrico y silocofluorhídrico, así como una calcinación en corriente de oxígeno. Además se aplíca un método particular de análisis del Cu, Cu_2O y CuO. La validez del método ha sido comprobada en mezclas sintéticas. El método se ha empleado para la determinación de Cu, Cu_2O, CuO, $CuAlO_2$ y $CuAl_2O_4$, de la fase vítrea, corindón y mullita presentes en los refractarios.
(4 tablas, 9 refs.) C. M. J.

Determinación por fotometría de llama del contenido en CaO.

O. A. TCHERNYKH, *Ogneoupory, 34* (11), 57-60 (r) (1969).

El método es aplicable al análisis de arcillas y de refractarios arcillosos. Una muestra de ensayo de 0,5 g. se disgrega en caliente con CO_3K_2. El agregado se disuelve en ClH y se precipitan los hidróxidos de aluminio, hierro y titanio en presencia de urotropina. El Ca se determina en el producto filtrado mediante un fotómetro de llama de filtros. Una tabla ilustra los resultados obtenidos.
(1 tabla, 5 refs.) C. M. J.

Medida por espectrofotometría del espesor de películas muy delgadas de SiO_2 sobre silicio.

M. J. RAND, *J. Appl. Phys., 41* (2), 787-790 (i) (1970).

El procedimiento consiste en medir comparativamente la intensidad de la luz reflejada, por una parte por el revestimiento de SiO_2 sobre Si y por otra por silicio sólo. El proceso es útil para espesores de SiO_2 menores de 1.000 Å. Su sensibilidad es óptima para el ultravioleta, y permite medir películas de hasta 18 Å de espesor.
(2 figs., 2 tablas, 15 refs.) C. M. J.

Determinación de las curvas de prensado de pastas refractarias industriales.

V. E. VERNIKOVSKY, A. P. LARIN y S. A. LOSEV, *Ogneoupory, 34* (11), 22-28 (r) (1969).

Se han determinado sobre pastas refractarias semisecas las relaciones entre el coeficiente de compresión, el volumen aparente y la porosidad frente a la presión de moldeo. Se dibujan las curvas de prensado y se formulan las relaciones matemáticas de los parámetros de prensado en función de la presión. Se aplican los resultados a 24 composiciones de diferentes tipos de refractarios industriales.
(4 figs., 1 tabla, 6 refs.) C. M. J.

Aparato electrónico de medida del estado de llenado y su contribución a la racionalización de la moderna preparación de pastas.

E. LIENEMANN, *Keram. Zeitsch., 22* (7), 416 (a) (1970).

En dos instalaciones cerámicas y durante el mismo desarrollo de operaciones de preparación de pastas cerámicas mediante secaderos por atomización, se utilizaron aparatos de medida de llenado de diferentes tipos. El autor describe, con ayuda de ejemplos prácticos, la utilización y los principios de funcionamiento de

contactos limitativos de llenado por capacidad y por radioactividad, de limitadores por conductibilidad y de sondas de vibración.
(2 figs.) C. S. C.

QUIMICA Y FISICA

Prensado continuo en caliente de niobato de sodio y potasio.

D. I. PERDUIJN, R. R. P. VAREKAMP y H. C. VERJANS, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 680 (a) (1970).

Resumen del trabajo que se publicará en *Proc. Brit. Ceram. Soc.*, 1970, Nr. 18, páginas 239-244.

Con respecto a la utilización de semiconductores de alta frecuencia retardadores de fase, las composiciones del sistema binario niobato de sodio y potasio con 50 mol. % de cada uno de los álcalis, presentan extraordinarias propiedades piezoeléctricas. La sinterización convencional de este material dio lugar a productos de una estructura mala. Una porosidad residual es inutilizable especialmente en el empleo en láminas delgadas. En la literatura se describen algunas técnicas de prensado en caliente para el niobato de sodio y potasio; se designan como prensado normal en caliente y prensado isostático en caliente y proporcionan buenas propiedades. Sin embargo, estos procedimientos discontinuos tienen el inconveniente de que, el aparato es costoso y el tiempo de ensayo es largo. La introducción de la atmósfera ácida es difícil, y su implantación en un aparato de fabricación es dudosa. La técnica de prensado en caliente continuo en la forma en que fue desarrollada por Oudemans, desborda las anteriores limitaciones. Se describe el método continuo de prensado en caliente. Se debe conceder especial atención a la precocción del polvo para que se pueda formar completamente la composición molar 50/50. Durante el prensado en caliente se hizo evidente que, el movimiento del tocho a través del molde es un movimiento deslizante, a causa del comportamiento más o menos plástico del material. No se produce una retención del tocho sobre el molde. Se obtuvieron ocho tochos de 15 a 20 cm. de largo con un diámetro de 18 mm. y con una densidad de 99,9 % de la densidad teórica. Las propiedades piezoeléctricas fueron extraordinarias y eran semejantes a los valores del material prensado en caliente en forma discontinua.
C. S. C.

Luminiscencia de espinelas activadas con Mn^{2+} en el sistema MgO-Li_2O-ZnO-Ga_2O_3-Al_2O_3.

W. L. WANMAKER, J. W. VRUGT y J. G. VERLIJSDONK, *Philips. Res. Rept.*, *25* (2), 108-117 (i) (1970).

Se han estudiado las espinelas de galatos activadas con Mn^{2+}. Las composiciones muestran una banda de emisión verde con un máximo alrededor de 510 nm. Agunas de estas composiciones tienen un brillo (con una excitación de 254 nm) igual al de los compuestos Mg Ga_2O_4-Mn. La sustitución parcial de Ga por Al da lugar a un mayor brillo a temperaturas elevadas. Cuando estas espinelas contienen un porcentaje elevado de Zn, la sustitución de Ga por Al aumenta aún más el brillo.
(5 figs., 5 tablas, 12 refs.) C. M. J.

Efecto de las impurezas sobre las propiedades de finos de $Mg(OH)_2$ descompuesto en vacío.

I. F. GUILLIATT y N. H. BRETT, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, *69* (1), 1-7 (i) (1970).

Se ha investigado, en función de la temperatura, los efectos de las impurezas sobre el tamaño de la cristalita del óxido de magnesio, preparado por descompo-

sición en vacío del hidróxido. Se prepararon polvos de hidróxido con contenidos de manganeso oscilando entre 0-0,8 átomos % y contenidos de hierro entre 0-0,42 átomos % mediante una técnica de coprecipitación a partir de la mezcla de las soluciones de nitratos. Se utilizó la anchura de banda de rayos X para medir el tamaño de la cristalita de las muestras, siendo realizado el análisis de Fourier correspondiente por medio de un computador. Los resultados indican que las impurezas no afectan el tamaño de la cristalita hasta temperaturas superiores a 300°C. A partir de este punto el hierro y el manganeso promueven crecimiento de grano, siendo tanto mayor la influencia cuanto lo sea el porcentaje de impurezas. Al mismo tiempo la red cristalina de los pequeños cristales se dilata. La adición de impurezas de iones trivalentes reduce este efecto.

(10 figs., 4 tablas, 19 refs.) C. M. J.

Constantes elásticas y enlaces interatómicos en circonia estabilizada con óxido de ytrio.

N. G. PACE, G. A. SAUNDERS, Z. SÜMENGEN y J. S. THORP, *J. Mat. Science, 4* (12), 1.106-1.110 (i) (1969).

Se han determinado las constantes de elasticidad de monocristales cúbicos de circonia estabilizada con 8-12 moles % de Y_2O_3, entre 77° y 300° K, mediante una técnica de impulsos de ultrasonidos. Estas constantes son casi independientes de la temperatura. Su conocimiento permite discutir la estabilidad cristalina de la circonia y la naturaleza de las fuerzas interatómicas. Se demuestra cuantitativamente que la estabilidad de la red cúbica disminuye cuando decrece el contenido de Y_2O_3. Se ha establecido un modelo iónico que representa fielmente el tipo de fuerzas de enlace. Las temperaturas de Debye, calculadas por extrapolación de las constantes elásticas hasta los O°K, son de 595° y 604°K para las muestras de ZrO_2 conteniendo 8 y 12 moles % de Y_2O_3 respectivamente.

(1 fig., 3 tablas, 9 refs.) C. M. J.

Pérdidas dieléctricas de la β-alúmina y de la β-alúmina dopada.

R. H. RADZILOWSKI, Y. F. YAO y J. T. KUMMER, *J. App. Phys., 40* (12), 4.716-4.725 (i) (1969).

Las medidas de pérdidas dieléctricas se han realizado sobre probetas consistentes en una dispersión de pequeños cristales de β-alúmina sobre una matriz de α-alúmina. La introducción de iones de potasio, rubidio, amonio, plata y talio, desplazan las curvas de pérdidas en una dirección que indica que la β-alúmina sustituida posee una mayor resistencia eléctrica. No ha sido posible establecer una relación cuantitativa entre el desplazamiento de los picos de pérdidas y la resistividad a pesar de que las ecuaciones de Maxwell-Wagner predicen la existencia de dicha relación.

(14 figs., 5 tablas, 14 refs.) C. M. J.

Películas epitaxiales mono y policristalinas de CaF_2.

M. BUJOR y R. W. WOOK, *J. Appl. Phys., 40* (13), 5.373-5.382 (i) (1.969).

Se depositaron películas de fluoruro de calcio sobre caras (100) de cristales de cloruro sódico. Se estudiaron las influencias sobre la estructura de la temperatura del sustrato y del espesor de la película. Para temperaturas del sustrato de 350°C se produce una deposición monocristalina con planos de orientación paralelos a los del sustrato. Para temperaturas inferiores (150°-250°C) se manifiesta una orientación policristalina compleja, con orientaciones de crecimiento no paralelas a los planos del sustrato. Los resultados se interpretaron cualitativamente con la ayuda de modelos de las moléculas de CaF_2 y NaCl construidos con esferas.

(11 figs., 4 refs.) C. M. J.

Variaciones de las propiedades magnéticas inducidas por la luz en los granates de ytrio y hierro.

R. METSELAAR, P. J. RIJNIERSE y U. ENZ, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 663-665 (a) (1970).

Se estudia experimentalmente el efecto fotomagnético, es decir, la influencia de la luz sobre las propiedades magnéticas, tales como susceptibilidad en los compuestos $Y_3Fe_{5-x}Si_xO_{12}$ ($x < 0,1$). Se demuestra que el dominio de las propiedades ópticas es importante para la consecución de efectos fotomagnéticos reproductibles. Se requiere una elevada transparencia óptica del preparado, es decir, que debe evitarse la dispersión de la luz producida principalmente por los poros.

(2 figs., 3 tablas, 3 refs.) C. S. C.

Láminas conductoras con estructura de casiterita.

J. DE JONG y B. J. SPIT, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 643-647 (a) (1970).

Se estudiaron las propiedades eléctricas, ópticas y estructurales de láminas de SnO_2 dopadas con Sb y con In, aplicadas sobre superficies de vidrio. La formación de las capas se logró mediante atomizado de una disolución de sal de estaño, como $SnCl_4 \cdot 5H_2O$ y dibutil-dilaureato de estaño con o sin adicionantes, sobre una superficie de vidrio, calentada. Mediante diagramas de rayos X y de difracción electrónica medidas de fluorescencia de rayos X y fotografías de microscopía electrónica, se comprobó que las láminas se formaron de cristales de SnO_2 con estructura de casiterita que se encuentran sobre la superficie del vidrio, en forma de bastoncillos apretados unos contra los otros con dos dilataciones privilegiadas. Los iones antimonio pueden encontrarse en estas capas como Sb^{5+} y Sb^{4+} en la estructura de SnO_2.

(8 figs. 1 tabla, 7 refs.) C. S. C.

Preparación de muestras de cal con propiedades muy controladas.

W. J. SCHLITT y G. W. HEALY, *Amer. Ceram. Soc. Bull.*, *49* (2), 212-215 (i) (1970).

El proceso comprende la calcinación del carbonato seguido por una compactación y una sinterización a baja temperatura. Se consigue controlar la reactividad frente al agua mediante variaciones de las condiciones de calcinación. La compactación a distintas presiones permite controlar la porosidad y la densidad aparente. Se realizaron medidas del peso específico aparente, de la superficie específica, de la densidad aparente y del tamaño medio de poros. Los resultados muestran la superior calidad sobre los productos de cal fabricados con carbonatos naturales.

(2 figs., 2 tablas, 14 refs.) C. M. J.

Eter celulósico soluble en agua como medio aglomerante y plastificante en las masas cerámicas.

P. HÖPFNER, *Keram. Zeitsch.*, *22* (6), 357-359 (a) (1970).

Las posibilidades de utilización en las masas cerámicas de éter celulósico soluble en agua depende del proceso de trabajado. Bajo este punto de vista se indican las experiencias de utilización general referentes a elección, dosificación y efecto de los éteres celulósicos. Se propone el diagrama de trabajado para la determinación de la componente reológica de la plasticidad de masas extrusionadas.

(9 refs.) C. S. C.

Transporte catiónico en cristales de cuarzo. IV Relación entre conducción eléctrica y difusión del sodio.

G. H. FRISCHAT, *Ber. Dtsch. Keram. Gesell.*, *47* (10), 635-637 (a) (1970).

La ecuación de Nernst-Einstein se aplica a la difusión del ^{22}Na en cristales de cuarzo naturales según la dirección paralela al eje *c*. A la temperatura ambiente se obtienen así valores para la resistencia específica que, para contenidos traza en Na, se encuentran entre 1 y 10 ppm en el intervalo comprendido entre 3×10^{15} y 3×10^{14} Ω. Estos valores concuerdan con los extrapolados a partir de resultados de Kolodieva y Firsova y con valores obtenidos directamente a temperatura ambiente. Se discuten la aplicabilidad de la ecuación indicada y el mecanismo del transporte de Na.

(1 tabla 15 refs.) C. S. C.

Vitrificación y dilatación de fundentes feldespáticos y feldespatoides.

E. G. WALKER y D. A. HOLDRIDGE, *Trans. Brit. Ceram. Soc.*, *69* (1), 21-27 (i) (1970).

Se discuten las características de tres feldespatos y dos anortitas. Se han medido las curvas de dilatación de ellos y de sus mezclas con cerámicas finas, después de cocciones a varias temperaturas. En el estado anisotrópico la dilatación depende de la composición mineralógica: la presencia de cuarzo en el fundente puede incrementar notablemente la dilatación. Una cocción fuerte puede disminuir este efecto debido a la disolución del cuarzo, y se alcanza un mínimo con cocciones a 1.050°-1.150°C dependiendo del tipo de fundente. Cuando se ha verificado una completa vitrificación y se ha obtenido un vidrio isótropo, pueden ocurrir notables incrementos en la dilatación térmica.

(15 figs., 1 tabla, 4 refs.) C. M. J.

MISCELANEA

Nuevos refractarios impermeables al gas

La compañía Norton ha anunciado la fabricación de una nueva serie de refractarios impermeables al gas, de gran utilidad en procesos de calentamiento, tanto de laboratorio como industriales.

El conjunto de estos productos queda englobado en la denominación DHP. Según sus fabricantes, son impermeables a la mayor parte de los gases y pueden emplearse en un intervalo de temperaturas que va desde 1.700 a 1.900°C.

Propiedades de estos productos, tales como su gran densidad y su porosidad uniforme, les proporcionan una resistencia estructural y mecánica óptima, así como una elevada resistencia al choque térmico.

Esta serie está formada por los siguientes productos: El llamado *Alumdum,* que contiene el 99 % de alúmina; el *Alumdum*-Plus que posee el 99,8 % de alúmina y el *Mulnorite,* que es mullita con un alto contenido en alúmina.

Estos productos interesan fundamentalmente en cerámica, electrónica y metalurgia.

Existe una serie completa de formas y tamaños.

Los productos DHP completan la amplia serie de productos para calentamiento que la firma Norton tiene en el mercado: Elementos de calentamiento, termopares, núcleos, tubos y muflas.

Para más información: Norton International Inc., Worcester, Mass., U. S. A. 01606.

Instalación completamente automática para la fabricación de platos de porcelana

Esta instalación está especialmente diseñada para fabricar los pequeños platos que sostienen las tazas. Consta de prensa dosificadora, dispositivo de presionado, máquina modeladora, secadero hasta dureza de cuero, dispositivo de transmisión, secadero hasta secado en blanco y máquina limpiadora.

Su funcionamiento, al ser 100 % automático, permite que una sola persona sea suficiente para atender simultáneamente a diversas instalaciones.

La disposición adecuada y racional de los diferentes elementos, así como el secado a inyección, aseguran un proceso de fabricación económico.

Para más información: NETZSCH, Maquinaria para la industria cerámica, D-8672 Selb/Babaria, Werkstrasse, 19, P. O. Box 105.

Ladrillos de "alta alúmina" y su aplicación en la industria del vidrio

Los ladrillos de "alta alúmina Didier a base de mullita sintética se fabrican especialmente para campos de aplicación, como es el de la construcción de hornos de vidrio que exigen del refractario propiedades especiales, tales como: buena resistencia al choque térmico, poca propensión al

agrietamiento y al desprendimiento, gran resistencia a la corrosión y a la erosión de las llamas, elevada resistencia a la fluencia y a la flexión en caliente, buena estabilidad química y elevado límite térmico de aplicación.

Se fabrican diversas calidades de refractario, todas a base de mullita sintética, con denominaciones diversas, atendiendo fundamentalmente a los sectores de aplicación a que van destinadas, así, por epemplo, se fabrica: material de contacto con el vidrio; material para la superestructura de hornos de cuba y de crisoles; placas de asiento; ladrillos de perfiles complicados, ladrillos cilíndricos, etc.

Para más información: Boggum, P. y Glaser, W., Ceramic Report, I, 10-19 (1970). Sprechsaal-Verlag, 8630 Coburg, Werstern Germany, Mauer, 2, P. O. Box 401.

Vidrio flotado de gran finura

La compañía Pilkington, por primera vez se halla en condiciones de fabricar vidrio flotado de 2 mm. de espesor para atender a la demanda de vidrio más fino que el producido con anterioridad (de 2 mm.). Este vidrio posee, según sus fabricantes, la máxima calidad óptica requerida en la fabricación de parabrisas de vidrio laminado.

La Compañía espera comenzar la producción de este vidrio antes de fin del presente año para hacer posible la fabricación de parabrisas que serán montados en coches de modelos 1971 del Canadá.

Fibra de vidrio

A través de la adquisición de la Glass Fiber Products, Inc., la compañía Kaiser Industries Corp. ha introducido en el mercado su fibra de vidrio textil y planea aumentar su producción hasta alcanzar una cifra superior a los cuatro millones y medio de kilogramos de productos de fibra de vidrio por año.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA

JUNTA DIRECTIVA

Presidente: Don Vicente Aleixandre Ferrandis.
Vicepresidente: Don Luis Dalmau Castells.
Secretario: Don Antonio García Verduch.
Vicesecretario: Don Pedro Durán Botía.
Tesorero: Don Demetrio Alvarez-Estrada.

Sección de Ciencia Básica:

Presidente: Don José García Vicente.
Vicepresidente: Don José Calleja Carrete.
Secretario: Don Luis del Olmo Guillén.

Sección de Productos de Arcilla:

Presidente: Don José Bonastre Mestres.
Vicepresidente: Don Francisco Arredondo y Verdú.
Secretario: Don Enrique Gippini Pérez.

Sección de Cerámica Blanca:

Presidente: Don Víctor de Nalda Pujol.
Vicepresidente: Don Pablo Azorín Piferrer.
Secretario: Don Juan Espinosa de los Monteros.

Sección de Refractarios:

Presidente: Don José Ramón Castillo Villaamil.
Vicepresidente: Don Manuel Laspra Fernández.
Secretario: Don Salvador de Aza Pendás.

Sección de Arte Cerámico:

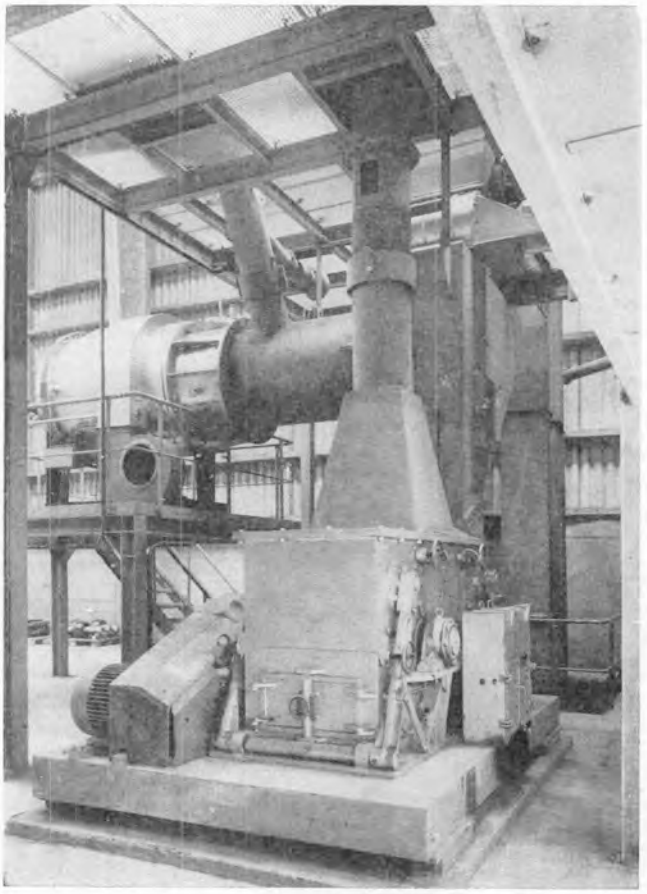
Presidente: Don Juan Lladró Dolz.
Vicepresidente: Don David Martínez Blanco.
Secretario:

Sección de Vidrios:

Presidente: Don Germán Artigas Giménez.
Vicepresidente: Don Felipe Arnal Sanchis.
Secretario: Don José M.ª Fernández Navarro.

Instalaciones molturadoras-secadoras

HAZEMAG



ARCILLA: En la industria cerámica, la molienda y desecación de las materias primas en el molino NOVOROTOR HAZEMAG garantizan productos de óptima calidad, aun partiendo de arcillas difíciles de manipular, húmedas y con inclusiones de impurezas de cal, yeso, pirita, etc. Los inconvenientes de estas impurezas quedan eliminados, gracias al grado de finura del producto molido.

CAOLIN: Las instalaciones molturadoras-secadoras HAZEMAG manipulan, por ejemplo, tortas de filtración de caolín con una humedad del orden del 30 %, aproximadamente, reduciéndolas a la finura de uso comercial (40 micras) y secándolas a una humedad residual inferior al 1 %.

HAZEMAG

HAZEMAG m. b. G.

44 Müster/Alemania Occ.
Postfach 3447
Teléf. 60 795. Telex 089 27 14.

Representante para España:

MAQUIOBRAS

Manuel González Longoria, 12
MADRID-10
Teléfono 257 06 00 *
Telex 22 610 mmosa e.

LISTA DE SOCIOS

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA

Esta lista se publica con el fin exclusivo de facilitar el contacto entre los socios. Queda prohibido su uso, sin autorización de la Sociedad Española de Cerámica, como lista postal, cualesquiera que sean los fines que se persigan.

A continuación de los apellidos y nombre de los socios numerarios, aparece su dirección postal preferida. Cuando esta dirección es la de su domicilio particular, se añade entre paréntesis el nombre de su empresa o lugar de trabajo.

Abrasivas del Norte, S. A.
Lasarte (Guipúzcoa)

Abrigada-Companhia Nacional de Refractários SARL
Avenida 24 de Julho, 78 - 2.º A
Lisboa-2 (Portugal)

Adrio Barreiro, M.
Avda. José Antonio, 21 - 2.º
Villagarcía de Arosa (Pontevedra)
(Cerámica Kram)

Agrupación Nacional Sindical de Industriales Azulejeros
Avda. José Antonio, 148
Onda (Castellón)

Aguera Barrios, A.
Rambla Anselmo Clave, 59 - 1.º 2.ª
Cornellá (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Aiazzi, G.
Vía Matteotti, 141
Sesto Fiorentino
(Italia)

Aislamic, S. L.
C. Hermanos Gómez, 13
Madrid-17

Alafar
Dr. Alejandro Gallinal 2444
Montevideo (Uruguay)

Albert Gomila, L.
Amílcar, 177
Barcelona

Aleixandre Ferrandis, V.
Instituto de Cerámica y Vidrio del Patronato "Juan de la Cierva"
C. Serrano, 113
Madrid-6

Alfonso Cuni, E.
C. Conde Godó, 64, 2.ª planta
Teya (Barcelona)

Alonso Gorostiza, J. A.
Hostal Biarritz
Zubico Curajo, 2
Llodio (Alava)

Alsina Bargalló, J.
C. Pamplona, 45
Barcelona
(Torrás Herrería y Construcciones, S. A.)

Altos Hornos de Vizcaya, S. A.
Carmen, 2
Baracaldo (Vizcaya)

Alvarez Castillo, J.
San Vicente Ferrer, 19
Madrid

Alvarez-Estrada, F.-Castrillón, D.
Instituto de Cerámica y Vidrio del Patronato "Juan de la Cierva"
C. Serrano, 113
Madrid-6

Alvarez García, F.
C. Granados, 5 - 2.º B
Granada
(Azulejera Granadina, S. A.)

Alvarez González, A.
Apartado 153
Vigo
(Manuel Alvarez e Hijos, S. A.)

Alvarez Rodríguez, C.
Concejo, 7, entresuelo
Orense

Amat Bargués, M.
Paseo de Gracia, 77
Barcelona
(Universidad de Barcelona)

Amorrich Ramiro, A.
Cedolesa
Fca. Tejas y Ladrillos
Villafranqueza (Alicante)

Andrés Martínez, J.
C. Diputación, 4
Toledo

Angel Luengo
Independencia, 21
Zaragoza

Antón Megías, R.
C. Urgel, 75
Barcelona
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Aparicio Arroyo, E.
C. San Benito, 4 - 4.º C
(Plaza Castilla)
Madrid
(Junta de Energía Nuclear, Ciudad Universitaria)

Aparicio Arroyo, E.
C. Estudiantes, 5 - 1.º dcha.
Madrid-3
(Junta de Energía Nuclear. Ciudad Universitaria)

Arche Hermosa, A.
Tejería La Covadonga
Muriedas (Santander)

Arche Hermosa, L.
Tejería La Covadonga
Muriedas (Santander)

Arenaza Bolívar, J. F.
Dolomitas del Norte, S. A.
Ambasaguas
Carranza (Vizcaya)

Argal, S. A.
C. Prim, 31 bis
Badalona

Arias Chantres, J.
Paseo de la Castellana, 68
Madrid
(Cerámica Estela)

Aristegui, Material Refractario
Hernani (Guipúzcoa)

Arnal Sanchís, F.
Mallorca, 423
Barcelona

Arnor
C. Montalbán, 3
Madrid

Arsani, S. L.
Carretera San Rafael, 60
Segovia

Artigas Giménez, G.
Cristalería Española
Avilés (Oviedo)

Arredondo y Verdú, F.
C. Ríos Rosas, 54
Madrid-3
(Instituto "Eduardo Torroja", de la Construcción y del Cemento)

Arribas Gila, J.
Chalets de Vicasa
Azuqueca de Henares (Guadalajara)

Arribas Olmo, R.
Avda. de Cataluña, 81
Zaragoza
(Arribas.—Fáb. Refractarios y Gres)

Asociazione Italiana della Ceramica
Via S. Vittore, 21
Milano (Italia)

Asociación Técnica Argentina de Cerámica (A. T. A. C.)
Balcarce, 880 - 5.º piso
Buenos Aires (Argentina)

Atzet Casajuana, A.
Pedro III, 3
Badalona (Barcelona)

Auguet Durán, L.
Plaza de Aunós, 8 (Cruz del Rayo)
Madrid-2

Australian Ceramic Society
P. O. Box, 1
Kensington (Australia)

Aza Pendás, S.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Azorín Piferrer, P.
Porcelanas del Norte, S. A.
Apartado 191
Pamplona

Azulejera Alcorense, S. A.
Ctra. Ribesalbes, s/n.
Almazora (Castellón)

Azulejos Aparici, S. L.
Ctra. Ribesalbes, s/n.
Alcora (Castellón)

Azulejos Co-Pla, S. L.
Viñals, s/n.
Alcora (Castellón)

Azulejos Monzó, S. A.
Avda. Marina Moreno, 16
Zaragoza

Azulejos Sanchís, S. L.
Apartado de Correos 4
Alcora (Castellón)

Badía Suárez, A.
C. Marqués de Cornellá, 97 - 2.º
Cornellá (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Balaguer Balaguer, J.
Duque de Liria, 54
Liria (Valencia)

Ballester Prats, L. de
Avda. República Argentina, 189
Barcelona-6

Ballester Martí, J.
C. Salvador Barri, 13, 1.º
Onda (Castellón)
(Ballesmar, S. L.)

Baptista Urbano, F.
R. Dr. José Alberto dos Reis, 140 - 1.º
Coimbra (Portugal)

Barahona Fernández, E.
Estación Experimental de Zaidín
Avda. de Cervantes
Granada

Barber y Campoy, J. M.
Trinquete de Caballeros, 13
Valencia

Barchi, R.
Calvo Sotelo, 21
Villarreal de los Infantes (Castellón)

Barro-Mex, S. A. de C. V.
Privada Chapultepec, 117
Colonia Cubitos
Pachuca (México)

Baselli Tonitto, R.
C. Rojas Queipo, 100-167
Valencia (Venezuela)

Bechiazul, S. A.
Camino Sant Francesc, s/n.
Bechi (Castellón)

Bel Uguet, M.
Cirilo Amorós, 59
Valencia
(Vidrios Belgor, S. A.)

Belenguer Torres, M.
C. Capitán Blanco Argibay, 18
Madrid-20
(M. Belenguer)

Beltrán Martínez, A.
Residencia Profesores, 4.º
Ciudad Universitaria
Zaragoza
(Universidad de Zaragoza)

Bellinfante Crocci, N.
C. Dr. González Gramagen, 3, 6.º B
Sevilla
(Cerámica Bellavista, S. A.)

Benito Rodríguez, L. de
Nueva Montaña Quijano, S. A.
Santander

Bennasar Monserrat, P.
C. San Agustín, s/n.
Felanitx (Mallorca)

Bersticker, A.
Ferro Enamel Española, S. A.
Carretera Valencia-Barcelona
Almazora (Castellón) Km. 61,5

Bertolo Losada, A.
C. Concepción Arenal, 8, 3.º izq.
Santiago de Compostela
(Universidad de Santiago)

Betancourt Arias, L.
Calle 91, núm. 90-30
Urb. Michelena
Valencia (Venezuela)
(Cerámica Carabobo)

Bilbao Aristegui, J. M.
Hernani (Guipúzcoa)
(Aristegui. Material Refractario)

Blasco Morales, J. M.
Cerámica Carabobo, C. A.
Apartado 71
Valencia (Venezuela)

Bocanegra Sierra, L.
Fomento Obras y Construcciones
C. Fernán González, 29
Madrid

Bolívar Palacio, J. M.
Km. 11. Carretera La Coruña
C. Arenas y Navarro
Aravaca (Madrid)
(Junta Energía Nuclear)

Bonastre Mestres, J.
C. Montserrat, 41
Martorell
(Bonastre, S. L.)

Bonet Vilar, J.
Avda. Comandante Trigueros, s/n.
Ribesalbes (Castellón)
(Esmaltes Cerámicos Bonet, S. L.)

Borrell Castell
Avda. Generalísimo, 505
Barcelona
(Productos Cobo, S. A.)

Boye Giles, R.
Conre, Ltda.
Casilla 5.149
Santiago (Chile)

Burgos Gallego, M.
Eurocerámica
Brihuega (Guadalajara)

Cajas Medina, G.
Apartado 7.309
Guayaquil (Ecuador)
(Fábrica Baldosas "De Luxe", S. A.)

Calabuig Micó, J.
C. Navarra, 52
Castellón

Calleja Carrete, J.
I. E. T. C. C.
Costillares. Chamartín
Madrid

Campo Galarza, M.
Alfonso XII, 3
Madrid-7

Campo Núñez, E.
Villalonga (Pontevedra)

Campoy García, A.
Cajal, 2. Castellón

Camps Alemany, A.
Císcar, 66
Valencia
(Vidrios Belgor, S. A.)

Cantera López, E.
C. Marcelino S. De Sautuola, 15
Santander

Cañada, S. A.
Apartado 227
Zaragoza

Capuz Postigo, A.
Herrero, 66 - 7.º
Castellón
(Ferro Enamel Española)

Cara Puertas, F.
Urb. El Tomillar
Puerto de la Torre (Málaga)

Carbonell Henrich, P.
C. Velázquez, 13
Cornellá (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Carpintero Mora, C.
C. Stas. Justa y Rufina, 12
Manises (Valencia)
(Vda. J. M.ª Carpintero)

Carreño y Cima, E.
C. Mayor de Sarriá, 5 - 3.º - 2.ª
Barcelona-17

Casado Fdez-Mensaque, F.
Oscar Carvallo, 6 - 7.º
(Avda. Eduardo Dato)
Sevilla

Casanueva Piñeiro, J. M.
C. Castelar, 43 - 6.º izq.
Santander
(S. A. La Albericia)

Cases Cervero, J.
C. San Edesio, 6
Manises (Valencia)
(Vda. de Cayetano Casas Valdés)

Castán Grangel, C.
C. Generalísimo Franco, 14
Alcora (Castellón)
(Azulejera Alcorense, S. A.)

Castaño Alvarado, G.
Sevilla, 307
México, 13, D. F.
(Universidad Autónoma de México)

Castellano Martín, F.
C. Doctor Castelo, 18
Madrid-9

Castillo Villaamil, J. R.
Sdad. Gral. Productos Cerámicos, S. A.
Burceña-Baracaldo (Vizcaya)

Castiñeiras Guerra, M.ª C.
Barrio Estación
Catoira (Pontevedra)
(Cerámica Domínguez del Noroeste)

Catalán Sandalinas, D.
C. Valencia, 6-8
Burjasot (Valencia)

Cebreiro Brozos, J.
C. Nueva de Carranza, 138, 1.º
Ferrol del Caudillo
(Santa Rita, S. A. Cerámicas de Jubia)

CEDOLESA, Cerámica Domínguez de Levante, S. A.
C. Gobernador Viejo, 9
Valencia

CEDONOSA, Cerámica Domínguez del Noroeste, S. A.
Catoira (Pontevedra)

Centrales de Servicio Corona, S. A.
Apartado Aéreo 1046
Medellín (Colombia)

Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas
Ciudad Universitaria
Madrid-3

Cerámica Artística
C. Alfares, 22
Talavera de la Reina

Cerámica Badalonesa, S. L.
Camino de la Guixera, s/n.
Badalona (Barcelona)

Cerámica de Bellavista, S. A.
Teniente Coronel Seguí, 6
Sevilla

Cerámicas del Castro, Ltda.
Osedo (La Coruña)

Cerámica Cermag, S. A.
Carretera de Pastrana
Alcalá de Henares (Madrid)

Cerámica Collado, S. A.
Gral. Moscardó, 83
Almansa (Albacete)

Cerámica de la Cova, S. A.
Conde de Altea, 19
Valencia

Cerámicas Electro-Industriales, S. A.
Carret. Granollers a Sabadell, núm 15
Llissá de Vall (Barcelona)

Cerámica El Pilar, S. A.
Calle General Mola, 32
Madrid

Cerámica Estela
Paseo de la Castellana, 68
Madrid

Cerámicas Especiales del Norte de España, S. A. CENESA
Bedia (Vizcaya)

Cerámicas Guisasola, S. A.
Lugones (Oviedo)

Cerámicas Guisasola, S. A.
Dena (Pontevedra)

Cerámica Industrial de San Claudio, S. A.
San Claudio (Oviedo)

Carámica Industrial Montgatina, S. L.
San Antonio M.ª Claret, 200
Montgat (Barcelona)

Cerámica Las Pirámides, S. L.
Egipto-Boiro (La Coruña)

Cerámica Malagueña, S. L.
Gordón, 7 - 7.º D
Málaga

Cerámica Piti, S. A.
Apartado 496
Gijón

Cerámica Roisa
Manuel Rodríguez Alonso, 13
Sevilla

Cerámica Rubiera
C. Muralla, 8
Gijón (Asturias)

Cerámica San Rafael
Santo Domingo, 14
Jerez de la Frontera

Cerámica Scala Española, S. A.
Apartado 293
Burgos

Ceramic Society of the Philippines, Inc.
R-208 Digna Bldg., Dasmariñas
Manila (Filipinas)

Cerámica Syre, S. A.
Avda. Almería, s/n.
Vilches (Jaén)

Ceramiche d'Italia, S. p. A.
Via E. de Amicis, 44
Milán (Italia)

Ceric España, S. A.
Edificio España, Madrid-13

Cía. Española de Carbones Activos, S. A.
Conde Xiquena, 8
Madrid

Cía. Vascongada de Abrasivos, S. A.
Apartado núm. 29
Mondragón (Guipúzcoa)

Cibec Ibérica, S. A.
C. Gaztambide, 38
Madrid-15

Complejo Industrial Cerámico Ondense, S. A. CICOSA
Apartado 11
Onda (Castellón)

Cierva Viudes, P.
C. Diego de León, 20
Madrid
(Laboratorio del Estado Mayor de la Armada)

Cini, L.
Vía Malaguti, 15 - 2
Bologna (Italia)

Claro Delgado, M.
Henrique Sommer, 25 - 1.º
Leiria (Portugal)

Clotet Piera, J.
Secretario Coloma, 59
Barcelona-12

Cocero Alonso, L.
C. Eduardo Rivas, 23
Madrid

Coma Díaz, C.
Avda. de Bayona, 41
Pamplona

Comercial Industrial Azulejera, S. A.
Campo de la Cosa, s/n.
Almazora (Castellón)

Compañía Roca-Radiadores, S. A.
Rambla Lluch, 2
Gava (Barcelona)

Compañía Española Fabricación Mecánica del Vidrio
C. Diputación, 239 - 1.º
Barcelona-7

Cordeiro Villar, J.
C. Venezuela, 58 - 6.º
Vigo
(Manuel Alvarez e Hijos, S. A.)

Cortada López, E.
C. Pío XII
Cornellá (Barcelona)

Costa Serrano, J. M.
Luso-Española de Porcelanas, S. A.
Avda. Calvo Sotelo, 27 - 3.ª planta
Madrid

Costell Landete, F.
C. Nat. Arévalo Baca, 3
Valencia-10
(Escuela Práctica de Cerámica)

Crisoles para Vidrio, S. A.
Av. FF. CC. esquina
C. Miguel Romeu
Hospitalet (Barcelona)

Cristalería Española, S. A.
Almagro, 42
Madrid

Cristalería Barcelonesa, S. A.
Pedro IV, 319, interior
Barcelona-5

Cristalerías de Mataró
C. Rierot, 47-51
Mataró (Barcelona)

Cruxent, J. M.
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Apartado núm. 1.827
Caracas (Venezuela)

Cucurny, S. A.
Princesa, 61, pral.
Barcelona

Cucurny Llunell, M.
C. Princesa, 61
Barcelona
(Cucurny, S. A.)

Dalmau Castells, L.
Diputación, 225
Barcelona-11
(Industrias Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Darnis Bellido, B.
Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)

Dewisme González, E.
Avda. Madariaga, 31
Bilbao-14

Diego Pérez, G.
Hijos de A. Diago, S. L.
Avda. de Valencia, 46-48
Castellón

Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)

Díez Alos, V.
C. Guillermo de Osma, 12
Manises (Valencia)
(Orrios y Díez S. R. C.)

Díez Martín, S.
C. Costa Brava, 11
Madrid-20

Dios Cancela, S.
Bergamín, 31
Pamplona
(Eugui Hnos. y Muruzábal S. R. C.)

Domínguez Gómez, M.
Av. Martínez García, s/n.
Villagarcía de Arosa (Pontevedra)

Durán Botía, P.
Instituto Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid

Durán Palau, J. A.
C. Rosellón, 319
Barcelona

El Ceramic
Avda. José Antonio, s/n.
Onda (Castellón)

El Corindón Español, S. A.
Avda. de Campanar, 78
Valencia

Elías Fadul, R.
Apartado 1.149
Santo Domingo (Rep. Dominicana)

Elías Martinena, V.
Alameda Recalde, 30
Bilbao
(Tubos de Vidrio, S. A.)

Escandell Cortés, S.
Avda. Barón de Cárcer, 36 - 6.º
Valencia-1

Escofet Daurella, S.
C. Balmes, 280 - 6.º - 2.ª
Barcelona-6

Escrig Olano, A.
Guadalaviar, 3-12
Valencia-9
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Esmaltes Cerámicos Bonet, S. L.
Avda. Comandante Trigueros, s/n.
Ribesalbes (Castellón)

Espiga Blanco, A.
Hispano - Francesa de Abrasivos Especiales, S. A.
Amorebieta (Vizcaya)

Espinar Barranco, L.
Joaquín Tenorio, 4 - 1.º D
Jaén

Espino Humanes, M.
Apartado 29
Cía. Vascongada de Abrasivos, S. A.
Mondragón (Guipúzcoa)

Espinosa de los Monteros, J.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Eurocerámica, S. A.
Brihuega (Guadalajara)

"F. Domínguez"
Castilla, 175, A
Sevilla

Fabregat Ferrer, R.
Maestro Ripollés, 30
Castellón
(Bechiazul, S. A.)

Fábricas Aleluia
Apartado 13
Aveiro (Portugal)

Fábrica de Ladrillos de Valderribas, S. A.
C. General Sanjurjo, 59
Madrid-3

Fábrica Levantina de Cristal, S. A.
C. Valencia, 6-8
Burjasot (Valencia)

Fábrica de Loza de San Claudio, S. A.
San Claudio (Oviedo)

Fábrica de Porcelana La Asturiana, S. A.
Cortijo, 1
Apartado 39
Gijón

Fábrica de Porcelana da Vista Alegre, Lda.
Gabinete e Laboratorio Central de Estudos R. Rei Ramiro
Candal. Vila Nova de Gaia (Portugal)

Fatmi Española, S. A.
Ctra. Vicálvaro - San Fernando Henares, kilómetro 4,2
Madrid

Feliú Fabregat, F.
Venta de Leandro
Pinell de Bray (Tarragona)
(Productos Refractarios "Feliú")

Fernández Alonso, J. I.
Facultad de Ciencias
Paseo de Valencia al Mar
Valencia

Fernández Alvarez, J. A.
San Pedro Navarro (Quintana Medero)
Avilés
(Empresa Nacional Siderúrgica, S. A.)

Fernández Arroyo, G.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Fernández Elías, M.
S. A. R. I. C., S. A.
Chile, 476
Buenos Aires (Argentina)

Fernández Menéndez, M. A.
C. Illescas, 39 - 9.º D
Madrid
(Maquiobras, S. A.)

Fernández-Muro, S.
Generalísimo Franco, 630
Barcelona-15
(Piher, S. A.)

Fernández Navarro, J. M.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Fernández Rascón, B.
Arzobispo Guisasola, 7
Oviedo
(Productos Antiácidos y Cerámicos, S. A.)

Fernández Saloni, L.
Pérez Galdós, 35, pral. 1.ª
Barcelona-12
(Agente Comercial)

Fernández Soler, V.
C. Maestro Alonso, 7
Madrid-2

Fernández Vigo, A.
"Sta. Rita, S. A. Cerámicas de Jubia"
Jubia (El Ferrol)

Ferrando, J. L.
Coslada, 6
Madrid

Ferreirós Cortés, P.
"Pedro Ferreirós Cortés"
Oporto, 11
Vigo

Ferrés Altimiras, A.
C. Calvo Sotelo, 114
Martorell

Ferrés Rovira, J.
Avda. Sarriá, 36 - 6.º - 2.ª
Barcelona
(Vidriados Templados, S. A.)

Ferro Enamel Española, S. A.
C. Benasal, 9
Castellón

Fidalgo Ladrero, J. M.
C. Divina Pastora, 6
Valladolid

Flor de Lis, F.
C. Amadeo Vives, 17 - 1.º
Cornellá (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Foerschler Entenmann, H.
C. Maldonado, 50
Madrid
(Cía. Española Ladrillera, S. A.)

Foerschler Hernández, W. M.
Maldonado, 50, bajo
Madrid

Fortea Alegre, A.
José Carsi, 29 - 1.º - 2.ª
Burjasot (Valencia)

Foullioux, R.
Juan Bravo, 1
Madrid-6

Francisco Ramón-Borja, S. A.
Mártires Concepcionistas, 17
Madrid

Fuentes Guerra, R.
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos
Laboratorio de Física
Madrid

Fuste Baone, R.
C. Pedro IV, 327-333
Barcelona-5
(Manufacturas Termos, S. A.)

Gabriel Cardoso, A. J.
Fervença - Alcobaça
Portugal

Galván García, J.
C. General Pardiñas, 114 bis
Madrid-6
(Instituto de Edafología)

Gallego Royo, S.
Riera Canals, 33
San Andrés de la Barca (Barcelona)

Gándara Romero, C.
Gral. Aranaz, 38
Madrid-17

Garaulet Casse, J.
Cerámica San Vicente
Apartado 41
Hellín (Albacete)

García Alvarez, J. M.
Ferraz, 98
Madrid
(Instituto Cerámica y Vidrio)

García Bervel, M. J.
París, 138, 3.º - 1.ª
Barcelona-11
(Agente Comercial)

García Ferrer, J. J.
Ferro Enamel Española, S. A.
Carret. Valencia-Barcelona. Km. 61,5
Almazora (Castellón)

García Martín, M.
Edificio España
Grupo 5, planta 9, 6
Madrid-13

García Moliner, J.
C. Moncada, 2, - 6.º
Castellón
(Unicer, S. L.)

García Ramos, G.
C. Virgen de la Fuensanta, 4
Sevilla
(Centro Edafología)

García Verduch, A.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

García Vicente, J.
Instituto de Edafología
C. Serrano, 113
Madrid-6

Gibbons Bros Ltd.
P. O. Box 20
Brierley Hill
Staffs, Inglaterra

Gil Gálvez, R.
C. Actor Mora, 8 - 10.ª
Valencia
(Víctor de Nalda)

Giménez Estellés, L.
Cedolesa
Carretera de Madrid, 7
Alcudia de Crespins (Valencia)

Giménez Germes
Bailén, 168
Barcelona
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Gimeno Palés, F.
Cementerio, 8
Manises (Valencia)
(Escuela Cerámica)

Gimeno Piqueras, F.
C. Héroe Romeu, 12, p. 16
Valencia
(Cerámica de la Cova)

Gion, L.
Boite Postale 113
Tarbes-65, Francia

Gippini Pérez, E.
Doce de octubre, 11
Madrid-9

Giralt Laporta, S. A.
Carret. Madrid-Getafe, Km. 8
Madrid-21

Giráldez Alvarez, E.
American Radiator & Standard Sanitary
40 West, 40 Street
New York 18, U. S. A.

Giraldo Díaz, M.
C. Monturiol, 1 - 1.ª
Cornellá (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Gomá Ginestá, F.
Pasaje Llivia, 47, 2.º - 4.ª
Barcelona
(Cía. Gral. de Cementos y Portland Asland)

Gómez P.
Arcade (Pontevedra)
(Severino Gómez e Hijos, S. R. C.)

Gómez Aldalur, J.
Tejería Trascueto, S. A.
Revilla de Camargo (Santander)

Gómez García, V.
C. Aguirre, 1
Bilbao

González Capeans, J.
Paravicinos, 16
Madrid

González García, F.
Facultad de Ciencias. Universidad
Avda. Palos de Moguer
Sevilla

González Pena, M.
C. Santiago Guallar, 4 - 3.º B
Zaragoza

González Peña, J. M.ª
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Gortázar Landecho, M.
C. Garibay, 20 - 3.º
San Sebastián
(Luso-Española Porcelanas, S. A.)

Gresite Española, S. A.
Vicálvaro (Madrid-17)

Guerrero Lucia, L. A.
Fernando el Católico, 58, 6.º izq.
Zaragoza
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Guillén Aragoncillo, F.
Blesa, 33
Barcelona-4
(Muvisa, S. A.)

Guillem Monzonis, C.
Lepanto, 2 - 2.ª
Valencia-8

Guindulain Valls, J.
Avda. General Mitre, 239
Barcelona-6

Guisasola Gorrity, J. R.
Apartado 15
Pontevedra

Guisasola Urdániz, C.
Lugones (Oviedo)
(Manufacturas Guisasola)

Gutiérrez Alvarez, M.
Puerta Moneda, 13
León
(Zerreitug)

Gutiérrez González, M.
Avda. Isidro Martí, 4 - 2.º
Esplugas (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Haro Soriano, J.
C. Falange Española, 19
Bailén (Jaén)

Herráiz Garcés, V.
Lavadero de Caolín
Paseo de la Estación
Arguisuelas (Cuenca)

Herrero Folch, J.
C. Capitán Vigueras, 17, ático A
Sevilla
(Pickman, S. A.)

Hierro Esmaltes
Apartado 93
Santander

Hormaechea Celaya, G.
Cristalería Española, S. A.
Apartado 88
Avilés

Hornazábal Sánchez, A.
Santa Clara, 8
Santander
(Ibero Tanagra, S. A.)

Huber-Petersen, A.
San Martín, 574
Edo. Irigoyen 2.900
Buenos Aires Argentina)
(Alfonso H. Petersen, Cía. S. R. L.)

Huguet Homs, J.
Valencia, 320
Barcelona
(Comercial Química Massó)

Iglesias Castaño, J. M.
Buenaventura de Paredes, 14
Oviedo
(Cerámicas Guisasola, S. A.)

Industria de Transformaciones, S. A.
Calanda (Teruel)

Industrial Azulejera Sevillana, S. A.
Canalejas, 20
Sevilla

Industrias Abrasivas, S. A. Indasa
Apartado de Correos 443
Valencia

Industria del Cristal, S. A.
B. Pérez Galdós, 12-18
Hospitalet (Barcelona)

Industrias Cerámicas Aragonesas, S. A.
Caspe, 12 - 1.º J-K
Barcelona-7

Industrias Cerámicas Brancós, S. A.
S. Nacional, 63
Apartado 10
La Bisbal (Gerona)

Industrias Refractarias San Antonio
Coso Bajo, 12
Guadalcanal (Sevilla)

Instituto de Cerámica y Vidrio
Serrano, 113
Madrid-6

Isidoro Sansano, S. L.
Apartado de Correos núm. 3
Onda (Castellón)

Jaureguizar Isasi, S.
C. Alfredo Vicenti, 16, L. - 2.º dcha.
La Coruña

Jiménez Manzano, J.
C. José Masgrau, 23
Cornellá (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Joaquín Carbonell Cornejo
Avda. Generalísimo, 248
Molíns de Rey (Barcelona)

Jordá Puig, A.
C. Ntra. Sra. del Coll, 67
Barcelona-12
(S. A. Elsa)

Jordá Ruiz, E.
C. Gabriel Miró, 64, 32.ª
Valencia
(Cedolesa)

José A. Lomba Camiña, C. B.
Apartado 18
La Guardia-Cachadas (Pontevedra)

"*José Palau Tersa*"
Carretera Lérida a Huesca, s/n.
Almacellas (Lérida).

Juan Cervera Martí
Rosés, 40-44
Barcelona-14

Juan H. Estevan
Garrigues, 8
Valencia

Juan Martín, I.
Luso-Española de Porcelanas, S. A.
Ventas de Irún (Irún)

Juliana Alvaré, J.
C. Camino Velasco, 8
Gijón

La Industria y Laviada, S. A.
Apartado 9
Avda. de Portugal, 25
Gijón (Asturias)

La Productora de Bórax y Artículos Químicos, S. A.
Tuset, 10
Barcelona-6

Laboratorio Central de Cristalería Española, S. A.
Apartado 88
La Maruca (Avilés)

Lahuerta Asunción, L.
Caudillo, 80
Manises (Valencia)
(Francisco y Luis Lahuerta, S. L.)

Lahuerta Palop, J.
C. Cervantes, 8, 1.ª
Manises (Valencia)
(Colorantes Cerámicos J. Lahuerta)

Lambertini, V.
Vía Tommaso Martelli, 36
Bologna (Italia)

Laspra Fernández, M.
Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)

Leite Rodrigues, A.
Rua Feliciano de Castilho, 340
Porto (Portugal)
(Fábrica Porcelana da Vista Alegre. Lda.)

León Bergón, J.
C. Mestre Racional, 2
Valencia
(Colores Cerámicos Elcom)

Linares González, J.
Estación Experimental del Zaidin.
Avda. Cervantes
Granada

Linaza de la Cruz, E.
C. Víctor Pradera, 44
Madrid
(Cerámica Industrial Castellana)

Lobo Castañón, A.
C. Aller, 20 - 4.º Buzón 4-I
Mieres (Asturias)
(Fábrica de Mieres, S. A.)

Lochridge, J.
Ferro Enamel Española, S. A.
Apartado 2
Munguía (Vizcaya)

Lomba González, J.
Apartado 18
La Guardia (Pontevedra)

López-Alonso, A.
C. Julio César, 1
Sevilla

López Fernández, A.
Avda. de la Manigua, 3
Alcalá de Henares
(Vidriera de Castilla, S. A.)

López Marquina, J. L.
Vicasa
Azuqueca de Henares (Guadalajara)

López Megino, B.
C. Julio Burell, 36
Linares (Jaén)
(Industrias Auxiliares de la Edificación, S. A.)

Lorda y Roig
C. Gerona, 9 - 1.º
Barcelona-10

Lorenzo Buján, J.
Rúa del Villar, 85
Santiago de Compostela
(Cedonosa)

Lorenzo García, P.
Ave María, 25, 2.º
Gijón

Luso-Española de Porcelanas, S. A.
Avda. Calvo Sotelo, 27, 3.ª planta
Madrid-4

Luxán Baquero, M.
López de Hoyos, 9
Madrid-6

Lladró Dolz, J.
Cardenal Benlloch, 13
Tabernes Blanques (Valencia)
(Porcelanas Lladró)

Lligé Bartoli, A.
Muntaner, 568 - 3.º
Barcelona-6

Lloret Lloret, P.
Tuset, 10
Barcelona-6
(Productora Bórax Art. Químicos)

Lluis Tarragó, J. M.ª
S. A. Elsa
C. Juan Maragall
Cornellá (Barcelona)

Madruga Samaniego, M.
Cádiz, 3, 5.º dcha.
Santander

Magasrevy, J.
C. A. Cemento Carabobo Sucra
Apartado 71
Valencia (Venezuela)

Magdalena Buitrón, E.
C. Félix Boix, 12
Madrid-16

Magnesitas Sinterizadas, S. A.
Apartado 273
San Sebastián

Majem Marimón, J.
Calvo Sotelo, 47 - 2.º
Villafranca del Panadés (Barcelona)

Malaspina, R.
Maipú, 245
Buenos Aires (Argentina)

Manuel Alvarez e Hijos, S. A.
Apartado 153
Vigo

Manuel Siles López
Paseo de Cartuja,
Apartado 101
Granada

Manufacturas Cerámicas, S. A.
Avda. José Antonio, 291
Barcelona-4

Manufacturas Termos, S. A.
C. Pedro IV, 327-333
Barcelona-5

Maquiceram, S. A.
C. Ortiz Campos, 2 y 3
Madrid-19

Máquinas y Materiales para Obras, S. A.
Almozara, 18-20
Zaragoza

Mario Pilato Blat
C. San Antonio, 44
Mislata (Valencia)

Mariscal Alvarez, B.
Corredera Baja, 39, 5.º
Madrid-13

Márquez Triguero, E.
Paseo de Yeserías, 13
Madrid

Martí Canet, S.
C. Sagunto, 13
Valencia-9
(Hijos de Martí Donderis, S. L.)

Martín Gamero, R.
Marcelino S. de Santuola, 4
Santander
(Ibero Tanagra, S. A.)

Martín Lázaro, L.
Maquiceram, S. A.
Ortiz Campos, 2 y 3 (Usera)
Madrid-19

Martín Pérez, S.
C. Isabeles, 1
Salamanca

Martín Vivaldi, J. L.
Dpto. Cristalografía. Fac. Ciencias
Ciudad Universitaria
Madrid-3

Martínez Blanco, D.
C. San Vicente Paúl
Núcleo La Pastora, Casa n.º 2, 7.º A
Sevilla
(La Hispano Aviación, S. A.)

Martínez Marí, R.
Avda. Onésimo Redondo, 46 - 6.ª
Valencia-9

Martitegui Susunaga, J.
Cerámica Alfaraz
Avda. Habana, 23
Madrid-16

Masferrer Boix, J.
C. Massot, 9
Mataró (Barcelona)
(Fca. Vidrio La Primitiva)

Matamala Giralt, J. M.
C. Santa Madrona, 28
Badalona

Materiales Cerámicos, S. A.
C. Ríos Rosas, 54
Madrid

Mazorra Santos, J.
C. Valls y Taberner, 10, 2.º, 1.ª
(Agente de Ventas)

Méndez Irastorza, C.
Maquiceram, S. A.
C. Ortiz Campos, 2 y 3
Madrid-19

Mendoza A. - Carvajal, C.
C. Bailén, 113
Barcelona-9

Menéndez Heras, R.
C. Postas, 1
San Ildefonso (Segovia)
(Escocesa, S. A.)

Micola Carles, R.
Avda. Rey D. Jaime, 64, 9.º
Castellón

Miguel González, C.
C. Bretón de los Herreros, 65
Madrid

Minas de Gador, S. A.
Apartado 85
Almería

Minerales del Louro
Apartado 21
Porriño (Pontevedra)

Minero Metalúrgica del Estaño, S. A. E.
Camino de las Lenguas, s/n.
Madrid-21

Minio Industrial Fabregat
Loeches (Madrid)

Miguel Bertrán, E.
C. Sgdo. Corazón, 14
Barcelona

Miguel y Rosa Felez Moles
Avda. G. Pizarro, 97
Alcorisa (Teruel)

Mola Pallás, J. M.
Avda. Caudillo, 49
Balaguer (Lérida)

Montagut Lapiedra, J. M.
San Vicente, 12, 2.º
Liria (Valencia)

Montelay e Irastorza
Apartado 10
Tolosa (Guipúzcoa)

Montero, D.
Bernal Díaz del Castillo, 3
Medina del Campo (Valladolid)

Mora Vilar, V.
C. San Juan, 21
Manises (Valencia)
(Sindicato Constr., Vidrio y Cerámica)

Moreno Abecía, J. M.
C. Víctor de la Serna, 30
Madrid-16

Moreno Clavel, J.
Española del Zinc, S. A.
Cartagena

Moreno Fernández, F.
C. Rualasal, 21, 2.º
Santander
(Nueva Montaña Quijano, S. A.)

Moreno Graciani, C.
C. Arenal, 10
Madrid

Moreno Muñoz, M.
C. Jacinto Benavente, 3
Pozoblanco (Córdoba)

Mosaico Nolla, S. A.
Meliana (Valencia)

Moure Jiménez, C.
Vallehermoso, 92
Madrid
(Instituto Cerámica y Vidrio)

Mousson, J.
Boite Postale 113
Tarbes-65, Francia

Müller, W.
C. Muntaner, 416 - 1.º - 4.ª
Barcelona-6

Muñoz Gutiérrez, J.
C. Farigola, 57
Barcelona
(S. A. Elsa)

Nalda, S. A.
Apartado 53
Valencia

Nalda Frigols, V.
Nalda, S. A.
Partida del Barranco, 40
Almacera (Valencia)

Nalda Pujol, V.
Nalda, S. A.
Partida del Barranco, 40
Almacera (Valencia)

Navarro, S. A.
Marqués del Riscal, 2, 4.º
Madrid-4

Navarro Figueroa, P.
C. Arturo Soria, 248
Madrid
(Gresite Española, S. A.)

Nueva Cerámica Arocena
Apartado núm. 1
Orio (Guipúzcoa)

Niro Atomizer, S. A.
Gladsaxevej, 305
Söborg (Dinamarca)

Nueva Cerámica Campo
Lendo (La Coruña)

Nueva Menora, S. A.
Cidacos, 5
Madrid-2

Ojea González, R.
Framia, 13
Carballino (Orense)
(Rogelio Ojea González)

Olaso Zubizarreta, J. J.
Sdad. Gral. Productos Cerámicos Burceña
Apartado 31
Baracaldo (Bilbao)

Olay González, J.
Restaurante Camporro
C. Valeriano Miranda
Mieres (Oviedo)
(Fábrica de Mieres, S. A.)

Olcina Amador, P. V.
C. General Urrutia, 19, 6.ª
Valencia

Olmo Guillén, L. del
Instituto Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid

Olucha Diago, V.
C. Colón, 18
Onda Castellón
(El Ceramic)

Oller Benlloch, F.
Fernando el Católico, 83
Valencia

Orero Vargues, D.
Fábrica de Tejas y Ladrillos
"La Artelina"
Avda. de Navarro Reverter, 1
Segorbe (Castellón)

Oria Orfila, F.
C. Jaime Roig, 9
Valencia

Ortega Alaiza, L.
C. Andrés Mellado, 71 - 5.º
Madrid
(Giralt Laporta, S. A.)

Ortega Cenarro, F.
Sté. Electrodes et Refractaires
"Savoie"
Princesa, núm. 1 - Planta 11, núm. 5
Edificio "Torre de Madrid"
Madrid-13

Ortiz de Landázuri, G.
Santa Bárbara, 4, 6.º
Madrid-4

Oteo Mazo, J. L.
C. Donoso Cortés, 39
Madrid
(Inst. Cerámica y Vidrio)

Otero Tanoira, J.
Vicente Carballo, 17
Cuntis (Pontevedra)

Pagés Guiset, E.
Plaza Tetuán, 6 y 7, 4.º B
Barcelona

Palacios Reparaz, J. M.
S. A. Echevarría
Apartado 46
Bilbao

Palau Morros, R.
Soc. Coop. Agrup. Vidriera
C. Gayarre, 71
Barcelona-14

Parga Pondal, I.
Lage (La Coruña)
(Kaolines de Lage)

Parsons, J.
P. O. Box 20
Brierley Hill
Staffs (Inglaterra)

Parra Rojo, J.
Alcalde Sáinz de Baranda, 63
Madrid
(Carpa Química)

Pastor Díez, V.
C. Calero, s/n.
Burceña

Peche Rodríguez, R.
Antonio Arias, 17
Madrid-9

Peláez Páramo, M.
Sdad. Gral. Productos Cerámicos, S. A.
Apartado 31
Bilbao

Peral Fernández, J. L.
C. Joaquín García Morato, 128
Madrid-3

Peralba Cabaleiro, M.
Cerámicas de Nigrán
Nigrán (Pontevedra)

Peralba Fontaus, M.
Cerámica Mas
El Cerquido
Porriño (Pontevedra)

Perdomo Oramas, O.
Urb. Las Acacias
Calle 128-A núms. 96-43
Valencia (Venezuela)

Pérez Blanco, E.
C. González Abarca, 36, bloque 4.º
Avilés
(Empresa Nacional Siderúrgica, S. A.)

Pérez Gregorio, F.
Severino Gómez e Hijos, S. L.
Arcade (Pontevedra)

Pérez Puga
Cerámica San Lorenzo
Goyán (Pontevedra)

Pertierra Pertierra, J. M.
C. Asturias, 11, 4.º dcha.
Oviedo
(Facultad de Ciencias)

Peser. Arcillas Refractarias del Otero
C. Rafael Salgado, 11, 8.º dcha.
Madrid-16

Pickman, Sociedad Anónima
Apartado 16
Sevilla

Pinos Farrerons, A.
Avda. Zona Franca, 15
Barcelona-4
(Miniwat, S. A.)

Piñón Gaya, R.
Avda. Caudillo, 401
San Feliú de Llobregat
(Hijos de Francisco Gaya Fores, S. L.)

Pistono Favero, J.
Euskalduna, 11 - 3.º
Bilbao-8

Plessi, A.
Ragno Corlo
Formigine (Modena) Italia

Poblet Barceló, E.
Marqués del Riscal, 2, 4.º
Madrid-4
(Navarro, S. A.)

Porcelanas Artísticas Sauthier
C. Henao, 13
Bilbao

Porcelanas del Norte, S. A.
Apartado de Correos 191
Pamplona

Porcelanas Giralt, S. A.
Juan de Vera, 15 y 17
Madrid

Porcelanas Lladró, S. A.
Cardenal Benlloch, 13
Tabernes Blanques (Valencia)

Porter-Piqueras, A.
Jefatura de Minas
Teruel

Porte Soro, J. M.
C. Raimundo Fdez Villaverde, 10
Madrid-3
(Carlos Lores "Cerámica")

Prats Vidal, A.
C. Riera Blanca, 71, 5.º 4.º
Barcelona
(Hornos Lloyd Industrial, S. A.)

Precesa
Ribesalbes (Castellón)

Prodesco, S. L.
C. Aviación, s/n.
Manises (Valencia)

Productos Antiácidos y Cerámicos, S. A.
C. San Bernardo, 122, 3.º dcha.
Madrid-8

Productos Cerámicos y Refractarios, S. A.
Castro Urdiales (Santander)

Productos Refractarios Ibérica, Sociedad Cooperativa
C. Villamur, 40
Barcelona-14

Puig López, A.
Bori y Fontestá, 6
Barcelona
(INCRISA)

Ramón-Borja, E.
Mártires Concepcionistas, 17
Madrid
(Francisco Ramón-Borja, S. A.)

Ramón Francolí, P.
Luna, 36
Madrid-13

Reber Linsner, W. W.
C. Rosario, 23-35
Barcelona-17
(Ultraesteatita, S. A.)

Refractarios de Dolomía Sinterizada, S. A.
C. Gurtubay, 3
Madrid-1

Refractarios Especiales, S. A.
Refracta. Oficina Técnica
Cuart de Poblet (Valencia)

Refractarios Ferrer y Cía. Ltda.
Ronda Universidad, 12. Depart. 6-D
Barcelona-7

Refractarios Industriales, S. A.
Carretera de Castellón, Km. 9,5
Zaragoza

Refractarios Llovet, S. L.
C. Marqués de Sentmenat, 10
Barcelona-14

Refractarios Mediterráneo, S. A.
C. Melchor de Palau, 124-136
Barcelona-14

Refractarios de Vizcaya, S. A.
Apartado 1.449
Bilbao

Refractarios Teide, S. A.
Carretera de Sabadell a Granollers
Kilómetro 11,1
Llissá de Vall (Barcelona)

Refratechnik Española, S. A.
Avda. Rep. Argentina, 225
Barcelona-6

Reguant Mariné, M.
Mayor de Gracia, 193, 4.º
Barcelona

Restrepo Restrepo, R.
Carrera 50 C, 58
Medellín (Colombia)
(Locería Colombiana, S. A.)

Revestimientos Cerámicos, S. A.
Apartado 339
Burgos

Riaño Cantolla, F.
C. O'Donnell, 37
Madrid
(Cerámica El Pilar, S. A.)

Riera González, A.
La Refractaria, S. L.
Apartado 9
La Felguera

Riera Terrades, G.
Coronel Neorlegui, 62
Palma de Mallorca
(Alfarería de A. Riera)

Ribé Garriga, J.
C. Padilla, 327-329
Barcelona-13

Ricardo Dos Santos Gallo Filho Lda.
Marinha Grande, Portugal

Río-Cerámica, S. A.
C. Peligros, 9
Madrid

Ripollés Ejarque, F.
Veterinario
Alcora (Castellón)

Riva Oruña, F. de la
Dr. Ezquerdo, 99
Madrid-2
(Peter Fuchs, Alemania)

Rivas Sánchez, J.
Didier-Mersa, S. A.
Lugones (Oviedo)

Rivera Barbazán, D.
Manuel Alvarez e Hijos, S. A.
Apartado 153
Vigo

Robredo Olave, J.
Institut du Verre
34, rue Michel-Ange
París-16 (Francia)

Roda Riva, A.
C. Velázquez, 41
Madrid-1
(Gresite Española, S. A.)

Rodríguez Folgar, N.
Félix Pizcueta, 8
Valencia

Rodríguez Espinosa, F.
C. Condes de Bustillo, 24
Sevilla

Rodríguez Luaces, E.
Av. América, 33
Madrid-2
(Incolz, S. L.)

Rodrigo Garrido, J. N.
Nalda, S. A.
Almacera (Valencia)

Rogelio Ojea González
Carballino (Orense)

Rognoni Castillo, P.
C. Tirso de Molina, 8
Illescas (Toledo)
(Cerámica Rial, S. A.)

Romero Alcaraz, J.
Mosen Jaime Soler, 23
Cornellá (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Romeu y Pecci, C.
C. Historiador Diago, 14
Valencia-7

Ros de Ursinos Tusó, L.
C. Caballeros, 16, 5.º
Castellón
(Escuela de Maestría Industrial)

Rosales Gómez, A. H.
Prolongación Guerrero # 146
Fáb. loza "La Favorita", S. A.
Tlalnepantla (Méjico)

Rovira Badia, J.
C. Calvet, 9, 1.º 4.ª
Barcelona

Rovira Morelló, A.
S. A. Elsa
C. Juan Maragall
Cornellá (Barcelona)

Ruibal Vives, J. A.
Ronda Universidad, 12
Barcelona-7
(Refractarios Ferrer, Cía. Ltda.)

Sáenz de Santa María, C.
Avda. del Manzanares, 212
Madrid

S. A. Elsa
Plaza del Olivar, 26, 2.º A
Palma de Mallorca

S. Salvá Simón, S. A.
C. Marcelo Ralló, 134
La Bisbal (Gerona)

Sala Sánchez, R.
Allue Salvador, 11, 2.º C
Zaragoza
(Ind. Cerámicas Aragonesas, S. A.)

Salvador Orodea, A.
Valdemorillo (Madrid)

Salvatierra Osta, S.
C. Mayor, 73 - 1.º
Estella (Navarra)

Samón Souri, R.
Barcelona, 34
Breda (Gerona)

Sanahuja Andrés, F.
Soc. Coop. Agrup. Vidriera
4 Gayarre, 71
Barcelona-14

San Agustín Vila, F.
C. Victoria, 208
Sant Boi de Llobregat (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Sánchez Algora, M.
Empresa Vicente Sánchez Algora
C. Francisco Navacerrada, 22
Madrid-2

Sánchez Conde, C.
Instituto de Cerámica y Vidrio
C. Serrano, 113
Madrid-6

Sánchez Egea, J.
C. Santa Fe, 2, 9.º B
Madrid-8
(Figueroa, S. A.)

Sancho Guerris, J.
Avda. José Antonio, 291
Barcelona-4

Sancho Sanchís, J.
Vidrios de Levante, S. L.
C. San Bartolomé, 2-8
Olleria (Valencia)

Sangrá, S. A.
Avda. de Sarriá, 138-144
Barcelona

Sansa García, J.
General Weyler, 15
Badalona
(Piher, S. A.)

Santa Rita, S. A.
Cerámicas de Jubia
Apartado 960
Ferrol del Caudillo (La Coruña)

Santos Fernández, F.
Alameda Recalde, 15
Bilbao
(Exclusivas Fermín Santos)

Sarabia González, A.
C. Moreto, 7, 5.º
Madrid-14
(S. A. Española de Cementos Portland)

Scei Española, S. A.
Travesera de Gracia, 18, 2.º
Barcelona-6

Scoles Elia, M.
Mario Scoles Elia
Lauria, 47
Barcelona

Schleich Lukas, F.
C. Mayor, 80
Castellón

Selma García, J.
C. Gayarre, 71
Barcelona-14
(Soc. Coop. Agrup. Vidriera)

Senespleda Claret, J.
Indust. Cerámicas Aragonesas, S. A.
Avda. José Antonio, 617
Barcelona

Serna Morúa, A.
C. Rafael Salgado, 11, 8.º
Madrid-16
(Peser. Arcillas Refractarias del Otero)

Serna Muñoz, A.
Providencia, 69
Barcelona-12
(Caosil, S. A.)

Serratosa Márquez, J. M.
Instituto de Edafología
C. Serrano, 113
Madrid-6

Seveco, S. A.
Ctra. Igualada - Sitges, Km. 1
Vilanova del Cami (Barcelona)

Sierra Domínguez, S.
Cerámica de Campaña
C. Sagasta, s/n.
Puentecesures (Pontevedra)

Silicatos Anglo Españoles, S. A.
Desengaño, 10
Madrid-13

Silván López-Almoguera, L.
San Martín, 53
San Sebastián
(Catedrático Enseñanza Media)

Silvestre Sapena, S.
Lo Rat Penat, 30
Valencia

Sime, S. A.
Ibáñez de Bilbao, 8
Bilbao

Sociedad Anónima La Albericia
Apartado de Correos 162
Santander

Sociedad Cerámica Mejicana
Apartado 18.910
Méjico-4, D. F.

Sociedad Española Gardy, S. A.
Plaza Letamendi, 5-7
Barcelona-7

Sociedad General de Productos Cerámicos, S. A.
Apartado 31
Bilbao

Société Française de Céramique
44, rue Copernic
París-16e

Solanes Pardo, A.
José Antonio, 22
Olleria (Valencia)

Solans Huguet, J.
Depto. Cristalografía
Facultad de Ciencias
C. Jesús Arias de Velasco, s/n.
Oviedo

Solaz Ferrer, J.
C. Cuba, 73, 14
Valencia

Sordo González, C.
Porcelanas Pinco, S. de C. V.
Lago Winnipeg No. 72
Méjico-17, D. F.

Soria Santamaría, F.
I. E. T. C. C.
Costillares, Chamartín de la Rosa
Apartado 19.002
Madrid

Sotomayor Gutiérrez, S.
C. del Coso, 13
Illescas (Toledo)
(Cerámica El Angel)

Suria Penadés, J.
C. Caudillo, 47
Manises (Valencia)
(Hija de Sergio Penadés)

Talavera Pedrol, J.
C. Valencia, 6-8
Burjasot (Valencia)

Tapias Cerdá, C.
Artesanía Española
Paseo San Gervasio, 75, 2.º ático, 1.ª
Barcelona

Taulell, S. A.
Partida Benadresa
Cuadra la Torta
Castellón

Tcheichvili, L.
Libertad, 1.235
Buenos Aires (Argentina)
(Inst. Nacional Tecnología Industrial)

Tecnocerámica, S. A.
C. San Carlos, 20, 2.º
Igualada (Barcelona)

Tejas y Ladrillos del Oria, S. A.
Avda. Madre Cándida, s/n.
Andoain (Guipúzcoa)

Tejería La Covadonga
Muriedas (Santander)

Tenax Ibérica, S. A.
Isaac Peral, 1 - 4.º G
Zaragoza

Terol Alonso, S.
C. Cavanilles, 10
Madrid-7
(Labor. Estado Mayor Armada)

Terraza Martorell, J.
Facultad de Ciencias
Ciudad Universitaria
Madrid

Torre Miguel, P.
C. Calvo Sotelo, 16, 6.º
Santander
(Cerámica de Cabezón, S. A.)

Torrents Pérez, S.
C. Murillo, 30
Cornellá (Barcelona)
(S. A. Elsa)

Trancesa
Carretera Cabezón, Km. 4
Apartado 477
Valladolid

Trasobares Benito, E.
Paseo Marina Moreno, 24, 1.ª D
Zaragoza

Trénor Azcárraga, T.
Gran Vía Marqués del Turia, 77
Valencia
(Refractarios Especiales, S. A.)

Tubos de Vidrio, S. A.
Alameda Recalde, 30, 2.º
Bilbao

Ugarte Velasco, R.
Licenciado Poza, 23, pral.
Bilbao

Ultraesteatita, S. A.
Progreso, 471-489
Badalona

Unión de Siderúrgicas Asturianas, S. A.
Alvarez Garaya, 2
Gijón

Uría y López, J. J.
Avda. Ejército, 149
Bilbao-14
(Laboratorio Regional Obras Públicas)

Valiente Sáez del Burgo, J.
Navarro, S. A.
Puente de Vadillos (Cuenca)
(Navarro, S. A.)

Vallendar Clay Itschert
Sochne K. G.
5.415 Vallendar/Rhein
Alemania

Vallvé Bonany, N.
Cerámica Pujol y Baucis, S. A.
C. Iglesias
Esplugas (Barcelona)

Vasconcellos, A.
Rua São Paulo, 71
Mogi Guacu, Brasil

Vda. e Hijos Julián Serrano Ruiz, S. L.
Bécquer, 18
Málaga

Viuda de Emilio Sala
Ribera de Deusto, 38
Apartado 723
Bilbao

Vegas Magán, J.
Argos, núm. 3
Madrid-17
(Porcelanas Dieléctricas, S. A.)

Verdés Martí, F.
Cardenal Vives, 10-12
Igualada (Barcelona)
(Talleres Felipe Verdés, S. A.)

Verduras González, S.
Real Agrado, 7, 5.º
Avilés
(Ensidesa)

Vidrierías de Alava, S. A.
Llodio (Alava)

Vidrierías de Llodio, S. A.
José Matía, 10-12
Llodio (Alava)

Vidrierías Palma, S. A.
Avda. Ntra. Sra. de los Milagros, s/n.
Puerto de Santa María (Cádiz)

Vidriería Rovira, S. A.
C. Onésimo Redondo, 179
Hospitalet (Barcelona)

Viéitez Vázquez, J.
Geheimrat-Rosenthal-Strasse, 110 a
8672 Selb
Alemania

Vila Vilar, R.
Pinzón, 4
Cuart de Poblet (Valencia)

Villarreal Pineda, D.
Productos Cerámicos para
Construcciones, S. L.
C. Redondilla, 1
Talavera de la Reina

Vinaroz Cerámico
Apartado 22
Vinaroz (Castellón)

Viña López-Oliveros, L.
Rambla Méndez Núñez, 49 - 2.º dcha.
Alicante

Viqueira Valdés, L.
Prosperidad, 10
Villagarcía de Arosa (Pontevedra)
(Cerámica Vda. de Viqueira)

Vitrocerámica, S. A.
Avda. Habana, 44
Madrid-16

Vozza Bello, M. A.
Bvard. Zavalla 1854
Santa Fe (Argentina)
(Universidad Nacional)

Welko Industrial Ibérica, S. A.
Enmedio, 24, 5.º B
Castellón

Zirczy Ohmer, G.
Cerámica Carabobo, C. A.
Apartado 71
Valencia (Venezuela)

INDICE DE ARTICULOS

VOLUMEN 9 • AÑO 1970

Enero-Febrero (1) — *Págs.*

"Reología de suspensiones de montmorillonita. Efectos de los haluros sódicos." *J. Linares* y *E. Barahona* 3-8

"Sobre la significación de los ensayos de microdureza del vidrio." *J. Robredo, M. L. Calvo* y *G. Dusollier* 9-33

"Desarrollos recientes en la investigación sobre refractarios básicos. I. Relación de fases en los refractarios básicos." *J. White* y *C. Richmond* 35-66

Marzo-Abril (2)

"Estructuras de gel en suspensiones de silicatos laminares." *J. Linares* 113-120

"Un grupo de materias primas cerámicas de la provincia de Zaragoza. I. Estudio fisicoquímico." *J. M.ª González Peña* y *D. Alvarez-Estrada* 121-150

"Desarrollos recientes en la investigación sobre refractarios básicos. II. Relaciones microestructurales en refractarios básicos." *J. White* y *C. Richmond* 151-182

"Inclusiones en el vidrio. I. Originadas por las materias primas de la mezcla vitrificable." *C. Montes López* 183-195

Mayo-Junio (3)

"Viscosidad del agua adsorbida sobre partículas de arcilla." *J. Linares* y *F. Huertas* 257-264

"Arcillas cerámicas de Andalucía. VIII. Yacimientos terciarios de la Campiña y Costa Occidental de la provincia de Cádiz." *G. García Ramos* y *F. González García* 265-296

"El contenido en SO_3 de los vidrios en relación con los factores que determinan su fabricación." *R. Martínez Palazón* 297-309

"La utilización de los aglomerantes fosfáticos en la fabricación de productos conformados y no conformados." *E. de Miguel Fernández* 311-327

Julio-Agosto (4)

"Variación de la superficie específica de la sepiolita precalentada a diferentes temperaturas." *T. Fernández Alvarez* 377-394
"La investigación en el campo del vidrio y su estado actual en España." *J. M.ª Fernández Navarro* 395-421
"Fabricación de tubo de vidrio al plomo." *V. Elías* y *Martinena.* 423-438
"Ataque de los refractarios básicos utilizados en los regeneradores de los hornos de vidrio por pentóxido de vanadio." *D. Alvarez-Estrada* y *P. Durán Botía* 439-452
"Una nota sobre la utilización de refractarios de baja porosidad, fabricados con materias primas españolas en cucharas torpedo de 200 Tm." *E. de Miguel Fernández* 453-456

Septiembre-Octubre (5)

"Dilatometría de arcillas refractarias argentinas." *A. R. Rossini, L. A. Mennucci* y *R. Figueras* 507-538
"La microscopía electrónica aplicada a la observación de las alteraciones en algunos minerales de la arcilla." *G. Fernández Arroyo, J. R. Galván García* y *J. García Vicente* 539-554
"Comportamiento del circón a temperaturas elevadas." *A. García Verduch* y *L. del Olmo Guillén* 555-578
"Mullitización de mezclas de arcilla caolinítica e hidróxido de aluminio." *A. R. Rossini, S. Cohen Arazi* y *T. G. Krenkel* ... 579-591
"Temple reológico." *E. Miquel Beltrán* 593-608
"Sobre aglomerantes fosfáticos." Discusión del artículo "La utilización de los aglomerantes fosfáticos en la fabricación de productos conformados y no conformados." *C. Romeu Pecci.* 615-626

Noviembre-Diciembre (6)

"El ión Cr^{3+} en una red cristalina de tipo perovskita. Parte I." *L. Tcheichvili* 673-696
"Formación de eucriptita a partir de caolín y carbonato de litio." *A. García Verduch* y *J. S. Moya Corral* 697-720
"Constitución de vidrios de borofosfatos alcalinos." *J. L. Oteo Mazo* y *J. M.ª Fernández Navarro* 721-740
"Curvas dilatométricas de talcos granulares y de talcos laminares." *V. Aleixandre Ferrandis* y *C. Sánchez Conde* 741-794
"Un grupo de materias primas cerámicas de la provincia de Zaragoza. II. Estudio tecnológico." *D. Alvarez-Estrada* y *J. M.ª González Peña* 795-812

INDICE DE AUTORES

VOLUMEN 9 • AÑO 1970

Aarts, A., 843
Abendroth, R. P., 483
Ableidinger, K., 219
Abou-El-Azm, A., 238, 656
Adams, S. K., 498
Adichi, G., 651
Afonin, I. V., 647
Aiello, R., 847
Aizenberg, A. N., 850
Aleixandre Ferrandis, V., 741
Alekseeva, Z. D., 498
Aleskseeva, A. N., 480
Almaula, B. C., 97
Alvarez-Estrada, D., 121, 439, 795
Alzner, F., 248
Ananich, N. I., 351
Andreeva, N. I., 637
Andrich, E., 842
Apshtejn, E. Z., 238
Arnandovsky, A., 341, 370
Arndt, J., 227
Arouson, S., 497
Arus, H., 491
Atkin, R. B., 492
Atoda, T., 496
Auskern, A. B., 497
Avetikjan, G. A., 361
Ayer, J. E., 78

Bagley, B. G., 652
Bahat, D., 355
Baidakov, L. A., 361
Bair, H. E., 652
Bajdakov, L. A., 361
Bakulina, V. V., 227
Balta, P., 363
Ballard, D. B., 89
Ballard, S. S., 238
Banerjee, S. K., 80
Barahona, E., 3
Barbier, J. C. I., 244
Barfield, J. R., 102
Bartenev, G. M., 367, 368
Barthel, H., 642
Barton, J. L., 661
Barron, S., 90
Barry, T. I., 232
Basch, C., 105
Battistella, R., 846
Bauer, C., 638
Baugher, J. F., 226
Baum, M., 370
Bayer, G., 232
Bean,, B. L., 497
Beard, G. B., 483
Beck, H., 832
Becherescu, D., 347, 847
Becheresen, D., 246
Begley, E. R., 847
Bell, H. B., 493
Benton, E. I., 89
Berezhnoi, A. I., 354
Berg, L. G., 488
Bergh, S., 640
Berkes, J. S., 100
Berthelay, J. C., 663
Berthelot, J., 486
Bettinali, C., 349
Beus, M. D., 657
Bieler, B. H., 97
Biggar, G. M., 100
Bilaine, J., 85
Billhardf, H. W., 846
Billmeyer, F. W., 240
Bishay, A., 96, 350, 653
Biswas, S. R., 229
Bittel, J. T., 104
Blackburn, D. H., 483
Blaszyk, P. E., 496
Bleckmann, H., 476
Bock, J., 481
Bocquillon, G., 493
Bode, W., 484
Boffé, M., 96
Bogdanova, G. S., 358

Bogomolov, V. N., 482
Böhmeke, A., 88
Bokin, P., 237
Bondarev, K. T., 358
Bondarev, D. E., 649
Bonnan, D., 244
Booth, R. E., 658
Borghesc, C., 648
Borisova, Z. U., 227, 364
Borom, M. P., 361
Botden, P. J., 841
Botvinkin, O. K., 351
Bourg, M., 93
Bradley, F. N., 93
Brahers, V. A. M., 844
Brajkova, P., 367
Bratton, R. J., 105, 106
Bray, P. J., 226, 654, 655
Brennecke, O., 832
Breton, J. C., 95
Brett, N. H., 95
Brevkhovskikh, S. M., 348
Brezny, B., 221
Bright, N. F. H., 99
Broadfield, E. R., 84
Broadle, G. E., 237
Broese van Groenou, A., 648
Browder, J. S., 238
Brown, L. M., 496
Brückner, R., 225, 490, 638
Budworth, D. W., 664
Buist, D. S., 849
Bujor, M., 852
Bukrey, R. R., 483
Buldakov, A. A., 839
Bunting, J. A., 97
Buri, A., 231
Burns, G., 101, 493, 494
Buzdon, A., 362
Buthker, C., 845
Bystrikov, A. S., 637
Byurganovskaya, G. V., 243

Cable, M., 365, 487, 845
Calvo, M. L., 9
Camp, F. E., 363
Capck, R. G., 843
Carin, O. B., 494
Carl, R., 834
Carnahan, R. D., 106
Caron, V., 96
Caslavska, V., 664
Caslavsky, J. L., 495
Casper, R. L., 837
Castro, D., 220
Casselton, R. W., 498
Cipan, R., 246, 492
Clark, G. W., 494
Clements, J. F., 638
Clinton, D., 232, 659
Close, W. P., 372
Coekram, D. R., 96
Cohen, S., 94, 579
Colella, C., 847
Collins, D. W., 483
Constantin, A., 345
Cooper, A. H., 493
Cornelisieu, J., 354
Courty, P., 497
Croegaert, J., 96
Crone, R. K., 482
Cropper, D. R., 98
Crowley, M. S., 90
Cutler, I. B., 646

Chaille, Ch. E., 88
Champetier, G., 240
Chapman, A. T., 494, 498
Charklader, A. C. D., 103
Charles, R. J., 483, 658
Chaterjee, S. J., 80
Chateuet, B., 846
Cheetham, S. E., 345
Chemerko, L. S., 848
Chermant, J. L., 480
Chernyakov, R. G., 367
Cherstnikov, D. S., 834
Chibalashvili, J. L., 354
Christea, V., 347, 847
Chudnovskij, F. A., 482

Dado, S., 369
Daglish, H. N., 369
Daimon, M., 90
Dallmann, W., 833
Darraut, J. G., 232
Das, C. R., 364
Dashchinskij, L. G., 356
Datsolicfski, G., 342
Davis, C. E., 475
Davis, W., 476
Degtjareva, E. V., 343
Dembovskij, S. A., 346
Demidova, J. N., 841
Demiray, T., 499
De Nee, P. B., 484
Deniakin, Z. A., 834
Denisov, Y. V., 348
Denkel, D., 88
Denkin, K., 489
De Poorter, G. L., 105
De Vries, R. C., 102
Dietrich, H., 219
Dietzel, A., 479
Dimova, D. K., 833
Dionne, G. F., 648
Doama, G. H., 475
Dobrescu, V., 363
Doladugina, V. S., 369
Dolloff, R. T., 495
Donnet, J. B., 846
Dontchik, N. G., 645
Doremus, R. H., 93

Dorschner, R., 221
Dörre, E., 841
Douglas, R. W., 234, 235
Dovzhik, A. S., 656
Drofenik, M., 844
Drozdova, T. A., 491
Dubroko, S. K., 356
Duffin, J. H., 662
Durán Botía, P., 439
Dusanek, V., 343
Dusollier, G., 9
Duthort, J., 244
Dutta, S. K., 492
Dzeudova, S. C., 490

Eberle, H. F., 837
Egorova, L. S., 358, 657
Egorova, E. A., 364
Eguchi, K., 352
Egunov, V. P., 488
Ehnke, 837
Ehukrovskaja, O. V., 367
Eicke, U., 832
Eipeltaner, E., 219, 223
El Batal, H. A., 238
Elías Martinena, V., 423
Elkin, G. B., 243
El Lozy, H., 350
Eloy, P., 244
El-Rafei, E. A., 83
Engel, W. H., 644
Engelhardt, G., 663
Engels. L. H., 833
Enguerrand, M., 98
Enz, U., 853
Eppler, R. A., 87, 644
Ermes, H., 484
Erznksan, E. A., 360
Esnoult, M., 222
Ettmayer, P., 223
Euler, R., 642
Eustacchio, C., 834
Evans, S. K., 646
Everett, D. W., 77
Everhart, J. O., 81
Evstropev, K. K., 367
Eyraad, L., 218

Fainberg, E. A., 234
Farrow, L. C., 645
Fayet, A., 236
Felsche, J., 232
Fenstermacher, J. E., 92
Ferguson, G.A., 482
Fernández Arroyo, G., 539
Fernández Alvarez, T., 377
Fernández Navarro, J. M., 395, 721
Ferrier, A., 105
Ficherova, A. I., 840
Field, M. B., 236, 348
Figueras, R., 507
Fischer, P., 88
Fischer, R. A., 237
Fisjuk, G. K., 651
Fletcher, P. C., 484
Fletcher, B. L., 493
Floyd, J. R., 644
Fowkes, A. J., 365
Franceschini, F., 245, 246
Franke, W., 247
Fraser, A. R., 475
Frieden, M., 666
Friedl, E., 642
Frischat, G. H., 247, 499, 854
Fritsche, H., 652
Fritz, W., 666
Fritzer, E., 666
Fukunaga, O., 487
Fulrath, R. M., 485

Gad, G. M., 840
Gadzinski, F., 836
Galán, V. M., 636
Galewicz, C., 849
Galván García, J. R., 539
Gallagher, P. K., 646
Gaprindashvili, K. I., 354
García Ramos, G., 265
García Verduch, A., 555, 697
García Vicente, J., 539
Gatos, H. C., 229
Gavriliu, G., 242
Gazza, G. E., 102
Gebhardt, F., 370
Genco, J. I., 97
Gerth, K., 226
Giess, E. A., 101, 493, 494
Giordano Orsini, P., 231
Glauque, W. F., 237
Glazowski, J., 342
Glutchenko, V. N., 645
Gobin, P., 95
Goikkman, V. Y., 358
González García, F., 265
González Peña, J. M., 121, 795
Gorjunova, N. A., 361
Gottardi, V., 349
Gottfried, A., 831
Goudmand, P., 240
Gough, E., 234
Gregoire, R., 221
Grifsaenko, V., 480
Griscom, D. L., 654
Gropianov, V. M., 491
Gropsianu, Z., 492
Grosskopf, K., 637
Grossman, D. G., 660
Grosvenor, D. E., 79
Guerga, M., 79
Gugel, E., 649
Guilliatt, I. F., 851

Gupeler, A. L., 89
Gupta, T. K., 500
Gutzow, St., 658

Haaser, F., 84
Haastert, H. P., 641
Hadioiger, H., 478
Hagen, S. H., 842
Hagy, H. E., 239
Haider, Z., 96
Haller, W., 483
Hammerschmid, P., 642
Hang, K. W., 497
Hara, M., 365
Harding, F. L., 370, 478
Hariya, Y., 487
Haroon, M. A., 365
Harth, R., 86
Hart, P. E., 492
Hartmann, T., 639
Hartmann, N. S., 849
Harris, H. M., 661
Hasegawa, H., 351
Hass, N., 482
Hausner, R., 642
Hazart, J. P., 245
Healy, G. W., 853
Hedley, G. G., 838
Heimann, R., 247
Hendrix, D. E., 494
Hennicke, H. W., 664
Hennig, H., 99
Herman, H., 482
Heuer, A. H., 101
Heyndrickx, P., 244
Heywang, W., 843
Hildebrandt, U., 89
Hilton, A. R., 653
Hill, R. K., 98
Hill, D. N., 498
Hinz, W., 482
Hirayama, C., 363
Hirsiger, W., 232
Hirai, T., 99
Hlasivcova, N., 248
Hlavac, S., 231
Hobst, P., 844
Hodgson, B. P., 658
Hofmann, U., 475
Holdridge, D. A., 475, 854
Holt, J. B., 101
Hoogendoorm, H., 484
Hooper, H. O., 483
Höofner, P., 853
Hornung, E. W., 237
Horowitz, J., 835
Hrebicek, M., 233
Hruby, J., 663
Hubble, D. H., 83
Huertas, F., 257
Huggett, L. G., 638
Hulbert, S. F., 647
Hummel, F. A., 499
Hunter, O. Jr., 104
Hussein, A. T., 840

Ikeda, M., 243
Il'Chenko, L. N., 354
Imaoka, H., 351
Inamura, T., 847
Ionova, L. A., 351
Irland, M. J., 369
Isard, J. O., 234, 660
Isayeva, L. V., 239
Iugov, V. A., 649
Ivanova, N. M., 368

Jacobs, I. S., 361
Jaeckel, H. F., 500
Jakhkin, A. K., 348
James, B. F., 352, 353
Jangg, C., 649
Jarosik, V., 835
Jarznuk, B., 355
Jicinsky, G., 649
Jong, J., 853
Jonowski, K. R., 106
Jordan, R., 645
Jorgensen, P. J., 94, 492

Kabakova, I. I., 343
Kadota, M., 360
Kainarsky, I. S., 480
Kajnarskij, I. S., 343, 344
Kalousek, G. L., 89
Kamel, M. R., 83
Kaminskaja, N. M., 368
Kanazawa, T., 243, 651
Kanklir, E., 665
Karlit, A. K., 480
Karth, R., 220
Käs, H. H., 490, 638
Kato, M., 344
Kawazoe, H., 243, 651
Keda, K. I., 486
Keesfer, K. L., 494
Kelley, J. E., 661
Kempchen, W., 218
Kenealy, P. F., 483
Kerka, F., 222
Kerstan, W., 478
Kessel, E., 842
Khvorostenko, A. S., 346
Kieffer, R., 223, 649
Kienav, S., 640
Kim, Y. M., 654
Kimmel, R. M., 93
King, B. W. Jr., 88
Kirchner, H. P., 107

Kirilenko, V. V., 346
Kishii, T., 655
Kisin, B. I., 243
Klerk, J., 648
Klomp, J. T., 841
Knoop, P., 488
Koch, H., 643, 644
Koenitzer, J., 638
Kokubo, T., 359, 659
Kolar, D., 844
Koltermann, M., 649
Kollwentz, W., 649
Kondo, R., 90
König, G., 641
Konopicky, K., 370
Koppens, L. J., 845
Kostanjan, K. A., 360
Konta, J., 216
Kouptchinsky, G., 223
Kouzova, N. I., 361
Kovalskii, L. V., 241
Kowrska, J., 248
Krause, P. W., 79
Kreidl, N. J., 225, 353
Kreglo, J. R., 840
Krenkel, T. G., 579
Krivosheev, V. K., 482
Krzyzstsfiak, I., 835
Kucharski, J., 355
Kudryakova, M. L., 358
Kulakocoski, B., 836
Kummer, J. T., 852
Kung, C., 659
Kunugi, M., 660
Kurka, F., 217
Kurkjian, C. R., 650

Lacourse, W. C., 655
Lacheny, P., 79
Lakurai, F., 838
Landa, J. A., 344
Lange, J., 489
Lange, F. F., 500
Langenbeck, P., 486
Lanzavecchia, G., 107
Larin, A. P., 850
Lasjaunias, J. C., 346
Laslo, R., 363, 366
Laveniere, J. P., 107
Lay, L. A., 232
Lecrivain, L., 222
Ledbetter, J. O., 243
Lefever, R. A., 647
Lehmann, H., 649
Le Mat, Y., 107
Lenengood, W. C., 653
Li, J. H., 662
Libal, W., 642
Lienemann, E., 850
Likhoradov, A. P., 840
Linares, J., 3, 113, 257
Lindley, H., 370
Lingl, H., Jr., 79, 833
Litovskij, E. S. A., 344
Litvinov, P. I., 358
Litvinova, T. I., 839
Locardi, B., 349
Löcsei, B. P., 641
Lorch, E., 371
Losev, S. A., 850
Low, M. J. D., 660
Lysenko, E. S., 359

Mackenzie, J. D., 655, 656
Mac Millan, R. W., 658
Macpherson, R., 85
Mach, O., 233
Madar, J., 246,
Maeda, H., 365
Maeder, J., 636
Maglirasi, C., 96
Maguire, E. A., 495
Majdiè, A., 99, 666
Maki, I., 658
Makishima, A., 482
Maklad, M. S., 353
Malkovich, R. S., 482
Mamykin, P. S., 491
Mancosu, G., 345
Manning, W. R., 104
Marcilly, C., 497
Marcus, R. T., 240
Marcusanu, A., 225
Maretheu, A., 108
Marteel, P., 240
Martínez Palazón, R., 297
Marrón, A., 218
Mashkovich, M. D., 359
Matwejew, G. M., 243
Mayer, P., 832
Mazdiyasni, K. S., 495, 496
Mazurenko, M. M., 240
Mazurin, O. V., 230, 238, 657
McCarthy, G. J., 100
McMillan, P. W., 232, 352, 353
McRae, R., 94
Mehrwald, K. H., 223
Menesoy, I., 847
Menessy, J., 347
Mennucci, L. A., 507
Mercer, R. A., 232, 659
Mergler, W., 343
Metselaar, R., 853
Meudelson, M. I., 99
Michalowski, A., 342
Michalek, M., 835
Midkiff, L. J., 81
Mields, A., 643
Miguel Fernández, E. de, 311, 453
Milberg, M. E., 230
Miljukov, E. M., 657
Milovidova, T. I., 241

Miller, R. J., 97
Miller, R. P., 232, 659
Minakov, A. G., 848
Mineo, E., 345
Minowa, S., 344
Miny, J. C., 108
Miquel Bertrán, E., 609
Mironova, M. L., 351
Mitsch, J., 482
Miyagawa, H., 372
Miyoshi, T., 485
Mizuno, K., 372
Modeva-Kovacheva, T., 489
Moisew, V. V., 366
Mondin, L. I., 647
Monforte, F. R., 646
Montes López, C., 183
Montgomery, T. S., 103
Morain, M., 661
Morgan, A. M., 341
Morozov, V. N., 350
Morterra, C., 660
Moses, R. L., 497
Moss, J., 488
Mostetzky, H., 86
Mountvala, A. J., 481
Moya Corral, J. S., 697
Mueller, P. N., 488
Muhr, W., 476
Mukai, K., 486
Mukerji, J., 229
Mukhina, T. J., 847
Mulay, L. N., 483
Müller, I., 89
Münchberg, W., 641
Murata, Y., 92
Muschalla, B., 342

Nachtwey, M., 84
Nagao, H., 359
Nakai, A., 651
Namiki, H., 641
Nassar, A. M. A., 656
Nath, D. K., 499
Naumann, G., 489
Navasardova, A. L., 354
Nealon, T., 224
Nechaeva, V. V., 351
Nelson, P. A., 79
Nemec, L., 848
Nemilov, S. V., 347
Nishizaki, K., 344
Nodicka, J., 242
Norton, F. J., 94
Novak, J., 248
Novikov, S. N., 228
Novoselova, N. A., 361
Nygaard, T., 245

Oberschmidt, L. E., 108
O'Bryan, H. M., 646
Obst, M., 477, 635
Obst, K. H., 641
Oehlinger, G., 665
Oel, H. J., 479
Oelmon, B., 497
O'Kane, D. F., 101, 493, 494
Okawara, S., 344, 839
Olgun, C., 86
Olmo Guillén, L., 555
Olson, B. L., 493
Onnasch, G., 489
Ooka, K., 655
Orlova, I. G., 344, 480
Orlov, N. F., 243
Osman, M. A., 837
Osmanov, E. O., 361
Oteo Mazo, J. L., 721
Ovcharenko, N. V., 228
Ovshinski, S. R., 652

Pace, N. G., 852
Paladino, A. E., 495, 648
Panek, Z., 665
Parhe, S., 235
Parker, T. W., 475
Parsons, D. W., 644
Parton, C., 365
Partridge, G., 232
Pask, J. A., 98, 492
Patzak, I., 92
Pauillac, A., 223
Paul, A., 234, 235
Paulovskij, V. K., 367
Paulwa, M., 836
Pavlov, V. F., 637
Pavlushkin, N. M., 356, 358, 657, 848
Pazin, A. V., 364
Pearce, M. L., 105
Pearson, A. D., 656
Perduijn, D. I., 851
Permyakova, T. V., 366
Peters, C. R., 230
Petrova, V. Z., 359
Petzsch, K., 843
Pfuhl, H., 842
Piesslinger, G., 354
Piguzov, L. V., 833
Pilpel, N., 636
Pinault, R., 78
Pirogov, A., 840
Pirojkova, V. P., 839
Pletnev, R. N., 228
Plieth, K., 346
Pliuchtch, G. V., 636
Plotnikov, L. A., 838
Plotuikova, M. N., 366
Plumat, E., 244
Podar, O., 345
Poch, W., 225
Polishdenk, N. A., 848
Poluboiarinov, D. N., 841

Polyanskii, V. K., 241
Pop, E., 369
Portnova, N. L., 846
Porreca, F., 93
Postnikov, N. N., 351
Potter, A. E., 102
Powell, B. R. Jr., 104
Powers, W. H., 84
Pras, D. L., 102
Price, R. J., 91
Prokoteva, E. A., 639
Prost, L., 84, 223
Provost, G., 222
Przaczab, R., 835

Quattropani, N. P., 79

Radczewski, O. E., 477
Radosevich, L. G., 481
Radzilowski, R. H., 852
Raitchenko, T. F., 839
Rambousek, V., 220
Rand, M. J., 850
Range, K. I., 665
Rasch, H., 649
Ratman, D. S., 494
Razumovskaya, I. V., 367
Reardon, D. E., 654
Redwine, R. H., 348
Reed, L., 94
Reeve, D. A., 99
Regneri, F., 641
Rehfeld, A., 226
Rehmann, K., 831
Reijnen, P. J. L., 645, 843
Rejman, G., 663
Rejshakrit, A. L., 657
Resenbaum, A., 833
Reuber, E., 346
Reydet, S., 78
Rhodes, W. H., 101
Rhodskij, L. G., 651
Ribleens, W. B., 485
Rice, R. W., 82
Richard, M., 218
Richmond, C., 35, 151
Riebling, E. F., 95, 496
Ries, H. B., 646
Rif, J., 361
Rijnierse, P. J., 853
Ring, W., 86
Risse, M., 98
Rittman, R., 219
Riviere, R., 218
Roberts, G. J., 96
Roberts, F. E., 486
Roberts, T. D., 661
Robijn, P., 83
Robinson, H. A., 95
Robredo, J., 9
Rodnikova, V. V., 237
Rogers, P. S., 357, 659
Roskoyova, G. T., 657
Rossi, R. C., 106
Rossington, D. R., 478
Rossini, A. R., 507, 579
Roth, W. L., 102
Rothe, A., 475
Rouf, M. A., 493
Roveda, R., 648
Roy, H., 98
Roy, R., 100, 650, 664
Rozlovsky, A. A., 839
Rüb, F., 217, 220, 833
Rudestedt, J., 245
Russell, R., Jr., 97
Russell, J. D., 475
Russov, I., 665
Rusu, E., 357
Ryan, W., 637
Ryder, R. J., 370

Sadagopan, V., 229
Saint-Chamant, H., 100
Sakaino, T., 482
Sakka, S., 660
Sakno, V. N., 237
Samara, G. A., 647
Samunewa, B., 658
Sánchez Conde, C., 741
Sape, J., 78
Sasa, Y., 496
Sasse, C., 493
Satava, V., 248
Saudita, D. S., 367
Saunders, G. A., 852
Scarfe, F., 835
Scott, B. A., 101, 493, 494
Scuchankora, I., 341
Scheibe, W., 833
Scherer, G., 371
Scheve, P., 490
Schinnerling, F., 479
Schlapp, W., 224
Schlegel, E., 103
Schleifer, P., 355, 362
Schlitt, W. J., 853
Schmalzried, H., 101
Schmidt-Brücken, H., 224
Schmidt, W. G., 492
Schneegans, M., 487
Scholze, H., 89, 224, 637
Schorr, J. R., 81
Schrey, F., 646
Schulz, E., 489
Schüller, K. H., 643, 837
Schwiete, H. E., 476, 479, 644, 837
Segmüller, A., 101
Seidel, D., 489
Seki, V., 838
Sellers, D. J., 101
Seo, H., 360

Seppelfricke, K., 476
Sewell, P. A., 341
Shand, E. B., 486
Sharafiev, M. S., 356
Sharonova, N. N., 350
Sharp, J. D., 639
Shaw, R. R., 362
Shaw, K., 476
Sheludjakov, L. N., 652
Sheludko, O. V., 656
Shier, J. S., 650
Shimada, N., 641
Shindo, S., 351
Shiokowa, J., 651
Shiro, H., 372
Shitts, Y. A., 358
Sidorov, T. A., 346, 349
Siede, B., 236
Simmon, I., 477, 635
Sinha, L. T. P., 85
Sinova, V., 367
Siriger, E., 218
Sjodhal, L. H., 104
Skalny, J., 247
Skelly, J. F., 837
Sladecek, J., 836
Slezko, A. I., 636
Smelyanskaya, E. N., 359
Smirnova, G. P., 645
Smith, J. S., 495
Smith, O. W., 496
Smrcek, A., 222
Snider, C. R., 648
Snopek, S., 836
Sockel, H. G., 101
Soklakov, M. I., 351, 846
Soppet, F. E., 78
Spit, B. J., 853
Spriggs, R. M., 492
Stähl, N., 640
Stepanov, A. P., 228
Stett, M. A., 485
Stevenson, J. R., 493
Stewart, E. B., 243
Stijntjes, T. G. W., 648
Stoev, St., 490
Stöffler, D., 227
Stoicovici, E., 492
Stojcevski, M., 341, 370
Strakhor, L. P., 361
Strelcinova, M. V., 238
Streltsina, M. V., 230
Strobel, K., 221
Stuijts, A. L., 843
Su, G. J., 481
Sugimura, T., 658
Suleimenor, S. T., 356
Sullivan, T. A., 88
Sümengen, Z., 852
Sunderland, P. W., 103
Sunners, B., 484
Suzukawa, T., 485
Swann, J. D., 87
Synek, M., 341

Tachkova, A., 489
Takada, Y., 365
Takahashi, K., 651
Takamoci, T., 360
Taksis, G. A., 494
Tamuri, S., 352
Tanaka, M., 651
Tanigawa, H., 360
Tannert, R., 86
Tasaka, K., 352
Tashiro, M., 359, 360, 659, 660
Taskaev, V. I., 356
Tauber, E., 98
Taylor, P. C., 654
Tcheichvili, L., 674
Tchernykh, O. A., 850
Teder, L. I., 840
Tennery, V. J., 497
Terai, R., 229, 349
Thomas, G., 81
Thomson, G. M., 476
Thorp, J. S., 852
Thorpe, D. J., 477
Thümmler, F., 663
Tielman, J. F., 372
Tighe, N. J., 840
Tipple, A., 659
Tischer, R. E., 95, 366
Tjushev, V. S., 656
Tobias, J. W., 483
Tolksdorf, W., 844
Tolstoj, M. W., 657
Tomozawa, M., 482
Topf, K. J., 843
Topping, J. A., 234
Toporets, A. S., 240, 241
Toporov, S., 494
Totesh, A. S., 230
Totesova, A. S., 238, 657
Trawinski, H., 217
Trostel, L. J., 82
Truhlarova, M., 846
Tsekhomskaja, T. S., 356
Tsekhomskiy, V. A., 353
Tulacek, V., 849
Turnwald, J., 663
Twadell, V. A., 655
Tyul'kiu, V. A., 349

Ueno, T., 360
Uhlmann, D. R., 93, 362, 371, 662
Unrimarino, A., 231
Urusovskaja, L. N., 348

Vacek, M., 242
Van de Heuvel, R. M., 843
Varekamp, R. R. P., 851

Vaskova, L., 231
Vach, J., 343
Vargin, V. V., 368
Varshal, B. G., 359
Vasileva, E. I., 656
Vaugin, L., 95
Vaupel, H., 664
Vedam, K., 495
Veevers, K., 103
Velek, J., 836
Velemen, J. L., 847
Ventaku, D. A., 647
Veprek, O., 846
Vergano, P. J., 371
Vergnon, M. P., 101
Verjans, H. C., 851
Verlijsdonk, J. G., 851
Vernikovsky, V. E., 850
Vidal, B., 240
Vitry, J., 500
Vladychenskij, S. A., 241
Voboruik, K., 371
Vogler, S., 79
Volf, M. B., 662
Volfson, R. E., 344, 480
Vollath, D., 225
Vong, T. S., 653
Voss, H. J., 343
Vrugt, J. W., 851
Vyberal, O., 247

Waal, H. de, 226, 230
Wafson, A. I., 235
Wagner, M., 86
Wagstaff, F. E., 231, 483
Walker, E. G., 854
Wanmaker, W. L., 851
Ware, D. A., 654
Watson, M. D., 498
Wayne, R. C., 647
Weeks, R. A., 655
Weiland, W., 217
Weinmann, G., 661
Weisweiler, W., 495
Weiss, R., 636
Weiss, A., 665
Weller, J. F., 348
Wendel, R., 645
Whitaker, A., 493
White, J., 35, 104, 151
White, W. B., 100, 494
Whitney, E. D., 92
Wiatu, K., 839
Wiederhorn, S. M., 106, 497
Wiedman, T., 478
Wiegel, E., 242
Wilk, H. F., 228
Wilson, H. H., 83, 647
Williams, W. S., 481
Williamson, J., 357, 659
Winter, F., 246
Wirth, G., 218
Wolanin, F., 835
Woo, T. C., 364
Wook, R. W., 852
Wright, G., 665

Yakhind, A. K., 228
Yamada, M., 344
Yamaguchi, A., 344, 839
Yamamoto, A., 660
Yamamoto, T., 660
Yamanaka, A., 839
Yamasaki, N., 99
Yamate, T., 660
Yao, Y. F., 852
Yast, C. S., 494
Ye Semenov, D., 228
Yevstrop'yev, K. S., 227
Yoshio, T., 365, 651
Young, J. F., 498
Yount, J. G. Jr., 84

Zadak, Z. 217
Zaman, M. S., 235
Zapp, F., 87, 221
Zasolotskaja, M. V., 356
Zasukhina, L. Z., 645
Zeder, H., 640
Zelazowski, E., 355
Zelentsova, S. A., 348
Zelentsov, V. V., 348
Zhunina, L. A., 356
Zhuravlev, A. K., 358
Ziegele, W., 841
Zoglmeyr, G., 640
Zografon, C., 644
Zombas, P., 222
Zorin, A. P., 225, 227
Zorina, M. L., 225
Zschoerper, K., 346

secado rítmico

Fan Systems

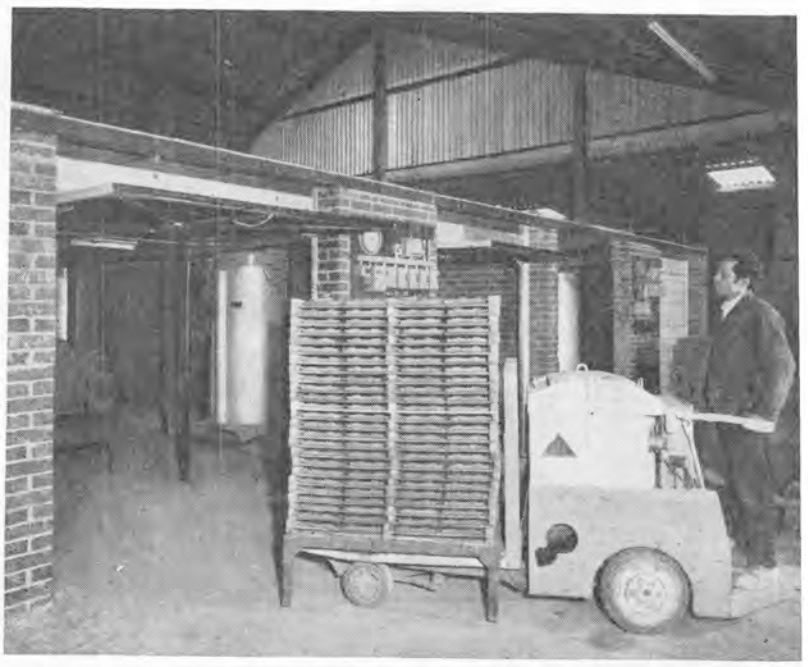
Secado de baldosas de tejado y ladrillos en cámaras de secado por el sistema de vaivén a chorro de aire.

PARA

TODOS

LOS PRODUCTOS

CERAMICOS



Fotografía gentilmente cedida por KETLEY BRICK Co. Brierley Hill, STAFFS.

BRITISH CERAMIC PLANT AND MACHINERY MANUFACTURERS ASSOCIATION

- **Chorros de aire en movimiento dirigidos continuamente hacia el producto.**
- **Aire calentado dirigido al corazón del material.**
- **Reducción drástica del tiempo de secado.**
- **Usa aire caliente de los hornos cuando está disponible.**
- **Económico en cuanto a sus necesidades de calor.**
- **Fácilmente aplicable a sistemas de secado nuevos o existentes.**
- **Simplicidad de instalación y funcionamiento.**
- **Diseño para funcionamiento continuo.**

FAN SYSTEMS LIMITED

35, DALE STREET **MANCHESTER, 1 - INGLATERRA**

Tel. central 061 - 236 - 7154/5/6/7/8

ASOCIADO EN ESPAÑA:

MAQUICERAM, S. A. - Ortiz Campos, 2-4 - Tels. 269 76 31 - 269 16 40 - MADRID-19

INDICE DE MATERIAS

VOLUMEN 9 • AÑO 1970

Abrasión, resistencia a la, de sistemas cerámicos no óxidos, 92
Absorbentes para la radiación gamma, 243
Absorción atómica, espectrometría de, análisis de vidrios por, 488
—— —— espectrometría de, 205
—— y fluorescencia del molibdeno en vidrios de B_2O_3-P_2O_5-Al_2O_3, 235
—— óptica del hierro en vidrios de borato, 235
—— — de los vidrios de borato y fosfato, 347
Acerería, cucharas de, revestimientos con masas apisonadas de, 638, 639
Acero, estructuras ligadas de, 339
— fundido, mojabilidad de refractarios por, 639
— y hierro, diccionario del, 340
Aceros esmaltados, comportamiento térmico de, 224
Activador en vidrios, demixción y segregación del, 657
Afinado del vidrio, 845
Afinante, el As_2O_3 como, 365
Aglomeración directa de los refractarios básicos, 153
—— por espinela, 172
—— de refractarios, efecto de la concentración de ácido fosfórico, 318
Aglomeradas químicamente, composiciones metal-vidrio, 485
Aglomerados con alquitrán, refractarios de dolomita, 646
Aglomerantes de éteres celulósicos, 853
—— fosfáticos, 615
—— —— utilización de, 311
Agregado refractario nuevo, 107
Agua, absorción de, de placas gemelas vidriadas, 478
— adsorbida, sobre partículas de arcilla, 257
Agua, difusión del, en vidrios sodocálcicos, 96
— disolución de, en vidrios, 848
— efecto del, sobre la separación de fases del vidrio, 353
Aire caliente, generador turbotherm de, con quemador giratorio, 667
Aisladores para alta tensión, 842
Aislamiento térmico y acústico, vidrio para, 487
Aislantes de corindón esférico, 323
—— ladrillos refractarios, método mejorado para la producción, 641
Aleaciones grafito-carburo de circonio fundidos en arco, 106
Alfarería, tecnología de la, 340
Alquitrán, refractarios básicos aglomerados con, 642
—— —— de dolomita aglomerados con, 642
—— —— de dolomita-magnesita aglomerados con, 641
—— —— de magnesita impregnados en, 642
Alta tensión, aisladores para, 842
Alúmina en el aluminato tricálcico del clinker de cemento Portland, 499
—— cerámicos ricos en, vidrios de bario en, 97
—— estabilización de circona por, 664
—— en la fase vítrea del clinker de cemento Portland, 499
—— inclusiones de, en el vidrio, 186
—— influencia de la, sobre las propiedades de vidrios, 657
—— mecanizado en caliente de, 101
—— metal, cermets, 841
—— microesferas de, compresibilidad de, 101

Alúmina, pérdidas dieléctricas de la, 852
—— policristalina, medida de la fluencia, 663
—— porcelana de, influencia del tamaño de grano, 643
—— prensado en caliente de, con aditivos, 108
—— reacciones del ácido fosfórico con la, 319
—— recristalización primaria y textura de, 101
—— refractarios de, composición y propiedades, 343
—— —— para la industria del vidrio, 855
—— —— ricos en, deformación por compresión de, 82
Aluminato tricálcico, hidratación del, 498
—— —— ortorrómbico, 247
Aluminio, determinación química del, 248
—— hidróxido de, mezclas de, 579
—— metafosfato de, vidrios de, 347
—— sílice vítrea dopada con, 94
Análisis de la atmósfera de los hornos para vidrio, 836
—— automático de cloruros en vidrios, 489
—— cuantitativo de trozos de azufre y sulfuros, 489
—— por difracción de rayos X, 213
—— electroóptico de la distribución granulométrica de finos, 490
—— por fluorescencia de rayos X, 490
—— de hierro en silicatos para vidrio, 489
—— magnético para la determinación del grado de reactividad, 647
—— químico de refractarios, 850
—— de rocas por espectrofotometría de llama, 663
—— de silicatos, 76
—— —— Conferencia sobre, 76
—— de tensiones por rayos X en cermets de WC-Co, 91
—— térmico diferencial, aplicación del, 659
—— —— —— de arcillas fireclay, 80
—— —— —— caracterización de vidrios por, 97
—— —— —— cuantitativo, problemas matemáticos, 488
—— —— —— evaluación cuantitativa, 475
—— —— —— de una sepiolita, curva de, 381
—— —— —— de talcos, 748, 767
Análisis térmico diferencial de vidrios, 205
—— —— —— en vidrios, 660
—— —— de formación en el sistema SiO_2-PbO, 243
—— termogravimétrico aplicado a ferritas, 645
—— de vidrios por espectrometría de absorción atómica, 488
Andalucía, arcillas cerámicas de, 265
Andalucita, piedras de, en el vidrio, 186
Anelasticidad de vidrios de fosfovanadato, 236
Anhidrido sulfuroso, reacción de calizas con, capacidad de, 102
Anisotropía de dilatación térmica de óxidos y soluciones sólidas, 107
Anomalía bórica, 362
Antimonio, corrosión de refractarios por sales de, 839
Apatitos, cambio iónico de, propiedades de, 665
Arcilla ball clay, defloculación de una, 637
—— caolinítica, mezclas de, 579
—— humedad en la arcilla, control automático de la, 501
—— minerales de, determinación del momento eléctrico en, 638
—— —— evaluación cuantitativa por ATD de, 475
—— —— método espectrofotométrico de determinación, 475
—— —— microscopía electrónica aplicada, 539
—— —— suspensiones acuosas de, 220
—— partículas de, agua adsorbida sobre, 257
—— productos de, moldeados por extrusión, 109
Arcillas, capacidad de cambio de, 127
—— cerámicas de Andalucía, 265
—— —— caracterización y propiedades de, 265
—— cocidas, influencia de óxidos alcalinos, 637
—— comportamiento térmico de la pirita en, 81
—— ensayos técnicos de, 289, 295
—— estudio fisicoquímico de, 274, 288
—— fireclay, capacidad de cambio catiónico y ATD de, 80
—— holandesas para cerámica basta, 475
—— influencia de las, sobre la resistencia mecánica, 644
—— microscopía electrónica en, 130
—— plasticidad y resistencia a la flexión en seco de, 475
—— rayos X en el estudio de, 130
—— refractarias argentinas, dilatometría de, 507
—— secado de, estudio con barelatógrafo del, 98

Arcillosos, refractarios, en hornos altos, 221
Arco, fusión en, de aleaciones grafito-carburo de circonio, 106
Arena, infundidos de, en el vidrio, 185
— de sílice, análisis por rayos X de, 372
— para vidriería, estructura y composición de, 341
Arenas feldespaticas, preparación por flotado de, 635
Arqueología del vidrio, 204
Arsénico, ataque por, de los refractarios bóricos, 83
—— óxido de, como afinante del vidrio, 365
—— trióxido de, fundido, estructura del, 346
—— vidrio de seleniuro de, reacción con metales alcalinos, 227
Arte cerámico en América, 76
——— curso internacional de, 209
Aspiradores industriales, 832
Atacabilidad química del vidrio, 734
Ataque por escorias de refractarios básicos en hornos, 641
—— ——— de refractarios para convertidores, 640
—— de refractarios básicos de los empilados de hornos, 83
Atmósfera de los hornos para vidrio, su análisis, 836
Atomizadores, polvos de prensado obtenidos con, 636
Aton, combustión, en hornos continuos y periódicos, 501
— sistema de calefacción, 219
Automatización y mecanización del esmaltado, 478
Azufre en arcillas, oxidación del, 81
—— y hierro, vidrios ámbar de, el cromoforo en los, 235
—— y sulfuros en cerámicos y vidrios, análisis cuantitativo, 489
Azulejos, dilatometría de, 248
—— tensiones en, 248
—— vidriados para, ataque por vapor de agua de, 88

Baldosas de faenza, escorias de alto horno para, 108
Baño de esmaltado, nuevo tipo de, 645
Barbotina, colaje a presión de, en porcelanas, estudio del, 86
Barbotinas, técnica de preparación de, 834
—— viscosidad de, correlación de los resultados, 98
Barelatógrafo, estudio con el, del secado de arcillas, 98
Bario, determinación química del, 248
— y plomo, titanato, semiconductores de, 842
Bario, titanatos de, dopados con rubidio y cesio, 481
— vidrios de, capacidad calorífica de los, 237
— —— en cerámica de alto contenido en alúmina, 97
Básicos, refractarios, aglomeración directa de, 153
—— —— ataque de, por As en los empilados de hornos, 83
—— —— ataque de los, utilizados en los regeneradores, 439
—— —— desarrollos recientes en la investigación, 35
—— —— investigación en el campo de los, 151
—— —— materias primas para, estudio de, 83
—— —— relación de fases en, 35
—— —— relaciones de estabilidad de los óxidos, 43
—— —— relaciones sólido-líquido en, 49
Bauxita calcinada, porcelana vítrea reforzada con, 644
Bentonita, clasificación de, por vibración neumática, 490
—— y sus usos, 634
Berilia policristalina, recocido de, 103
—— recristalización de superficies mecanizadas de, 103
Berilio, fluoruro de, vidrios de, con xenón y talio, preparación de, 496
—— óxido de, cristalitos en, determinación del tamaño de, 99
Berilo, clasificación de, por vibración neumática, 490
β-alúmina, equilibrios y caracterización de fases de la, 102
Binghan, sólidos de, 114
Bismuto, óxido de, densificación de óxido férrico y de ferritas, 93
—— vidrios de, relación entre las propiedades, 96
Bolas, molino de, nuevo en el mercado, 109
Bombardeo iónico, terminado de precisión de superficies ópticas por, 485
Borato de litio policristalino mirados con rayos X, RSE de, 654
—— —— vidrios de, cristalización de, 658
—— —— vítreos irradiados con rayos X, RSE de, 654
—— de talio, resonancia magnética nuclear de vidrios de, 226
Bórico, anhidrido, acción sobre los refractarios de magnesia del, 175
—— anomalía del óxido, en vidrios, 362
Boro, óxido de, adicionado en la sinterización del óxido de magnesio, 491
— resonancia magnética nuclear del, en vidrios de SiO_2-B_2O_3, 228

Borofosfato, vidrios de, con cobre, 847
Borosilicato de sodio, propiedades de vidrios de, 230
—— —— vidrios de, estudio de la estructura, 657
—— vidrios de, pobres en álcalis, 657
—— —— propiedades de, 238
Botellas ligeras de vidrio, 485
Bóvedas de hornos de fusión, refractarios de sílice para, 206, 207
Buzas de circón en colada continua de acero, 480
— de reactores nucleares, cementos para termopares en, 90

Cacetas, composición de las, 85
—— manufacturación de, 85
Cal y circonia, soluciones sólidas de, conductividad eléctrica, 494
— formación a partir de fluoruro de calcio, 103
— preparación de, con propiedades muy controladas, 853
— refractarios de, propiedades de, 83
— solubilidad en MgO de, 61
Calcinación, hornos de, para la preparación de polvo de ferrita, 647
Calcio, difusión del, en cuarzo, 499
— —— en el sistema SiO_2-CaO líquido, 99
— y estroncio, circonato, refractarios de, 841
— fluoruro de, formación de, a partir de CaO, 103
— —— películas epitaxiales de, 852
— óxido de, determinación por fotometría de llama, 850
— —— fabricación, caracterización y propiedades del, 82
— —— prensado en caliente del, 82
Calcogenuro, vidrios de, estudios calorimétricos y dilatométricos en, 652
—— —— propiedades ópticas de, 653
—— —— transformaciones por tratamiento térmico en, 652
Calefacción por el sistema Aton, 219
Calizas, capacidad de reacción de, con anhidrido sulfuroso, 102
Calor de cristalización del diópsido, 105
— equipos para la producción racional de, 220
— específico del vidrio de selenio, 346
Cámara de combustión ciclónica, forros refractarios para una, 84
Cámaras, secado discontinuo en, ventajas del, 79
Cambio, capacidad de, en arcillas, 127
—— catiónico, capacidad de, de arcillas fireclay, 80
—— —— capacidad de, de minerales arcillosos, 475
—— iónico de apatitos, propiedades de, 665
—— —— en vidrios de silicato de sodio, 230
Caolín alterado, microscopía electrónica de, 541
—— contaminación del vidrio por piedras de, 192
—— Vicedo, 832
Caolines checoslovacos, granulometría de, 216
—— influencia de los, sobre la resistencia mecánica, 644
—— plasticidad y resistencia a la flexión en seco de, 475
Caolinita, descomposición térmica de la, estudios sobre la, 665
—— a metacaolín, rayos X de la transformación de, 665
—— micácea, cocción de, 637
—— montmorillonita, cocción de arcillas de, 637
Caolinitas, arcillas, cocción de, 637
—— clasificación de las, por espectrografía infrarroja, 475
Caolinítica, arcilla, mezclas de, e hidróxido de aluminio, 579
Capacidad calorífica y conductividad térmica del vidrio Pyrex, 237
—— —— de los vidrios de bario, 237
—— de cambio en arcillas, 127
—— —— catiónico de arcillas fireclay, 80
Caracterización de fases de la β-alúmina, 102
Carbón en arcillas, oxidación del, 81
—— formación de, en refractarios de magnesita, 642
—— química y física del, 830
Carbones, espectro de emisión de rayos X de, 495
Carbónico, anhidrido, solubilidad de, en vidrios, 232
Carbonitruros de torio, propiedades eléctricas de los, 497
Carbono, efecto inhibidor de la infiltración producido por el, 642
Carburo de circonio no estequiométrico, estudio de potenciales, 105
—— de circonio-grafito, aleaciones fundidas en arco de, 106
—— de silicio, contactos óhmicos con, 650
—— de silicio, determinación de CSi puro en productos de, 223
—— —— fabricación a gran escala del, 92

Carburo de silicio, 634
—— —— elementos calefactores de, 837
—— —— pirolítico, estructura y propiedades del, 91
—— —— producción industrial de, 223
—— —— resistores de, 842
—— de titanio, reacción de formación y propiedades mecánicas, 480
—— de uranio y plutonio, síntesis del, 79
Carburos de metales de transición, conductividad térmica de, 481
Carga constante, refractariedad bajo, ensayo de refractarios, 197
Casiterita, láminas conductoras con estructura de, 853
Catiónica, separación, en vidrios de silicato de calcio, 230
Cemento, clinker de, acción del, sobre refractarios, 84
—— —— molécula del, 217
—— hornos rotatorios de, refractarios de calidad para, 84
—— pastas de, curado al vapor, fases de sulfatos en, 89
—— Portland, clinker de, alúmina en la fase vítrea, 499
Cementos para termopares en buzas de reactores nucleares, 90
Centros de color inducidos por irradiación en distintos vidrios, 653
—— —— de vidrio, estudio por RSE de los, 654
—— paramagnéticos producidos por irradiación, 204, 205.
Cerámica, acabado de, con diamante, 80
—— basta, curvas dilatométricas de arcillas holandesas para, 475
—— — moldeo de, 219
—— densa de corindón, 219
—— fina, industria, profesores en la, 210
—— — preparación de pastas para, 217
—— industria, cacetas para la, 85
—— —— refractarios de enfornamiento para la, 85
—— magnética y eléctrica, 211
—— metal, soldadura, 841
—— molienda en la industria, 217
—— ornamental, colores para, 76
—— —— decoración en, colores cerámicos y, 76
—— secado de, estudio con barelatógrafo, 98
—— seguridad en el trabajo de la industria, 832
—— soldadura, cobre-litio, 224
—— tecnología, I Reunión Internacional sobre, 71
—— transparente a base de óxidos de ytrio y torio, 91
Cerámico vidriado, formación de la capa intermedia, 89
—— arte, en América, 76
Cerámicos, análisis cuantitativo de azufre y sulfuro en, 489
—— feldespatos, fusión de, microscopía de la, 477
—— masas coladas de, comportamiento durante el secado de, 476
—— materiales, relación entre las propiedades, 107
—— núcleos, distribución del tamaño de partículas en, 98
—— —— superficie específica de la fracción fina de, 98
—— óxidos, mojado de, por metales fundidos, 478
—— policristalinos, tamaño de grano medio en, 99
—— revestimientos vítreos de, 478
—— ricos en alúmina, vidrios de bario en, 97
—— sistemas no óxidos, densificación y resistencia, 92
—— vidriados, sombreado en, variaciones del, 87
Cerio y circonia, soluciones sólidas de, conductividad eléctrica, 494
— difusión del, en vidrio de silicato de, 349
— fosfatos de, propiedades de, 248
— óxido de, 374
— vidrio de borato con, 350
Cermet tungsteno-circonio estabilizado, solidificación del, 498
Cermets de alúmina-metal, 841
—— de circonia y molibdeno, estudio de, 649
—— de molibdeno y espinela, 699
—— de toria y níquel, estudios de, 649
—— de WC-Co, análisis de tensiones por rayos X en, 91
Cianita, piedras de, en el vidrio, 186
Ciencia cerámica, 829
Cinc, óxido de, totalmente densificado, crecimiento de grano en, 492
Cinética de disolución de vidrios de Ge-Sb-Se, 364
Cinéticas de oxidación y difusión de oxígeno en óxido de uranio, 104
—— —— estudio por medidas ópticas de, 105
—— —— de monocristales de nitruro de titanio, 105
—— de reacción de MgO y Fe_2O_3 en compactos de polvo, 647
—— de sinterización inicial de espinela sintética, 105
Circón, buzas de, en colada continua de acero, comportamiento, 480
—— comportamiento del, a temperaturas elevadas, 555

Circón, densidad del, 556
—— procesos de disociación y reasociación del, 559
—— refractarios silicoaluminosos con, propiedades, 840
—— síntesis del, efecto Hecvall en la, 576
—— y vanadio, pigmento azul de, 499
Circonia, cermets de molibdeno y, estudio de, 649
—— estabilización de, por alúmina, 664
—— estabilizada, constantes elásticas y enlaces, 852
—— estabilizada, tungsteno, cermet de, solidificación del, 498
—— bajo presión, diagrama de fases de la, 493
—— soluciones sólidas de, con cal, ytria y ceria, 494
—— ytria, solución sólida, desestabilización por electrolisis, 498
Circonio, carburo de, grafito, aleaciones fundidas en arco de, 106
—— carburo de, no estequiométrico, 105
—— óxido de, resistencia térmica y conductividad eléctrica, 339
—— silicato de, energía libre de formación de, 573
Circonato de calcio y estroncio, refractarios de, 841
—— de estroncio, preparado a partir de alcóxidos, 495
Clasificación de bentonita, talco, berilo y perlita por vibración, 490
—— de los sólidos no cristalinos, 650
Clinker de cemento, acción del, sobre refractarios, 84
—— —— molécula del, 217
—— —— Portland, alúmina en la fase vítrea, 499
Cloro, influencia del, sobre la viscosidad y afinado de un vidrio, 363
Cloruro potásico-rubídico, solución sólida, 101
—— sódico, deformación plástica y energía superficial, 497
Cloruros en vidrios, análisis automático de, 489
Cobalto, vidrios de borato con, 234
Cobre-litio, soldadura cerámica, 224
Cocción de ladrillos, transferencia de calor en la, 837
—— rápida sobre lecho de aire para cerámica, 81
—— reductora de porcelana dura, colorante negro de cromo para, 87
Coeficiente de frotamiento interno en vidrios de silicato sódico, 95
Cohesividad de polvos, 636
Colada continua de acero, buzas de circón en, comportamiento de, 480
Colaje de barbotina a presión en porcelanas, estudio del, 86
—— masas cerámicas obtenidas por, comportamiento de, 476
Colaje de piezas grandes de gres sanitario, 78
Color en los sólidos, 676
Colorantes negros de cromo-vanadio para la cocción de porcelana dura, 87
Colores para cerámica ornamental, 76
—— cerámicos y decoración en cerámica ornamental, 76
Colorimetría de vidrios de calcogenuros, 652
Combustible, ahorro de, en hornos para tubos de gres, 81
Compactación de materiales pulverulentos, 218
—— vibratoria, 78
Composición vitrificable, preparación en recipientes mezcladores de, 663
Compresibilidad de microesferas de alúmina, 101
Compresión, deformación por, efecto de la inestabilidad plástica, 98
—— deformación por, de refractarios ricos en alúmina, 82
—— en frío, resistencia a la, de refractarios, norma sobre, 67
—— resistencia a la, de vidrios, 237
—— resistencia a la, de vitrocristalinos, 237
Condensadores cerámicos, 843
Conducción eléctrica en la porcelana electrónica, 837
—— electrónica de sólidos no cristalinos, 656
—— —— y resistencia térmica del óxido de circonio, 339
Conductividad eléctrica de selenio vítreo, efecto de las impurezas, 655
—— —— de vidrios con hierro, 234
—— —— de los vidrios de SiO_2-Li_2O, 360
—— de ferritas de manganeso-cinc con sustituciones titanio, 648
—— térmica y capacidad calorífica del vidrio Pyrex, 237
—— —— de los carburos de metales de transición, 981
—— —— estudio de, 474
Conductores, láminas con estructura de casiterita como, 853
Conferencia sobre análisis de silicatos, 76
Constitución de vidrios de fosfato, 721
Continua, corriente, vidrios sometidos a, 233
Control automático de la humedad en la arcilla, 501
—— dimensional de dieléctricos cerámicos prensados en seco, 92
—— y ensayos de refractarios, 223
—— de gestión industrial, 215
Convertidores LD, refractarios aglomerados con alquitrán en, 641

Convertidores LD, refractarios dolomíticos alquitranados en, 642
——— de oxígeno, deterioro de refractarios básicos, 642
——— —— refractarios de magnesita, 642
——— —— revestimientos de, 840
——— refractarios para, ataque por escorias de, 640
——— —— formación de grietas en, 640
Coordenadas cromáticas, efecto de la geometría de alumbrado, 240
Coprecipitación, polvos de espinela obtenidos por, 106
Corindón, cerámica densa de, 219
—— esférico, aislantes de, 323
—— espinela, fluencia de refractarios de, 480
—— —— refractarios de, 344
—— piedras de, en el vidrio, 188, 192
Corrosión por alcalinos de los refractarios de mullita, 839
—— de electrodos de molibdeno por vidrio fundido, 371
—— de refractarios por sales de antimonio, 839
—— —— por silicatos fundidos, 838
—— del vidrio, aspectos teóricos de la, 364
Crecimiento de grano en óxido de cinc totalmente densificado, 492
Crisol, volumen de, en la fusión de vidrio, 97
Crisoles para vidrio, refractarios para, 838
Cristales, crecimiento de, en vidrios de SiO_2-Al_2O_3-ZnO, 232
—— deformación de, en vitrocerámicos de titanato de plomo, 660
—— imperfectos de moscovita, estudio por difracción rayos X, 495
Cristalitos, estructura y formación, en vidrios B_2O_3-Na_2O-Fe_2O_3, 483
—— en óxido de berilio, determinación del tamaño de, 99
Cristalización, cinética de, del sistema B_2O_3-BaO-Fe_2O_3, 357
—— color de, del diópsido, 105
—— de ferrito de sodio en vidrio SiO_2-Na_2O-Fe_2O_3, 483
—— del vidrio, 231
—— de vidrios, aplicación del ATD, 659
—— de vidrios de borato de litio, 658
—— de un vidrio del sistema SiO_2-Al_2O_3-TiO_2-BaO, 659
—— en un vidriado que contiene hierro, 478
—— del vidrio de cuarzo, 231
—— de vidrios de plomo, 358
Cristalización de vidrios del sistema SiO_2-Al_2O_3-CaO-MgO, 231
—— de vidrios de SiO_2-Al_2O_3-PbO-TiO_2, 359
—— de vidrios de silicatos, 659
Cristaloquímica inorgánica, fundamentos de, 75
——— en el sistema PbO-CdO-O, 494
Cristobalita como componente en la estructura de la porcelana, 643
—— estabilidad en la sílice vítrea de la, 231
Cromáticas, coordenadas, efecto de la geometría del alumbrado, 240
Cromatografía de gases, análisis de gases permanentes por, 244
——— de papel de vidrios de borofosfato, 724
Cromita, piedras de, en el vidrio, 190
Cromo, inclusiones de, en vidrios, 370
—— en una red del tipo perovskita, 675
—— y titanio, reacción con refractarios de magnesia del, 839
—— vanadio, colorantes negros de, para la cocción reductora, 87
Cromo III, espectro de reflexión óptica del, 103
Cromóforo de los vidrios ámbar de azufre y hierro, 235
Cuarzo, cristalización del vidrio de, 231
—— difusión del calcio en, 499
—— —— de sodio en, 499
—— fundido y metal, 94
—— fusión del, 371
—— —— para la obtención de vidrios de sílice, 351
—— irradiado con electrones, propiedades ópticas de, 93
—— mecanismo de formación de, a partir de silicatos fundidos, 658
—— piedras de, en el vidrio, 191
—— transporte catiónico en, 499
—— —— —— en el, 854
—— —— —— en cristales de, 247
—— vidrio de, difracción neutrónica de, 371
Cucharas de acerería, revestimiento con masas apisonadas de, 638, 639
Curado al vapor de pastas de cementos, 89
Curie, puntos de, de sistemas de niobatos, 101

Chimeneas, forros refractarios para, 84
Choque térmico de refractarios, 813

Decoración en cerámica ornamental, colores cerámicos y, 76
Defectos de diseño en los revestimientos refractarios, 638

Defectos en envases de vidrio, 245
—— de esmaltes, causas y eliminación, de, 831
—— de red, 677
Deflocculación de una arcilla, 637
Deformación por compresión, efecto de la inestabilidad, 98
—— plástica del cloruro sódico, 497
Deformaciones en la vida de los hornos, 476
Dehidroxilación de hidróxido de magnesio, deformación durante la, 103
Demixción y segregación del activador en vidrios, 657
Densidad del vidrio líquido, 362
Densificación, mecanismos de, en el prensado en caliente, 492
—— de óxido férrico y de ferritas
—— por adición de óxido de bismuto, 93
—— de sistemas cerámicos no óxidos, 92
—— del vidrio de sílice, propiedades del producto, 227
Descomposición térmica de la caolinita, estudios sobre la, 665
Desgaste, medida del, de un recubrimiento refractario, 640
—— velocidad de, de refractarios de dolomita-magnesita, 641
Despolarización de la luz, 240
Desulfuración del vidrio de ventana, 365
Diagrama de fases de la circonia bajo presión, 493
—— —— del sistema Al_2O_3-Fe_2O_3-FeO-CaO, 100
Diamante, acabado de cerámica al, 80
—— síntesis de Moissande, 223
—— ruedas de, 502
Dieléctricas, pérdidas de la alúmina, 852
—— propiedades, del circonato-niobato de bario, 497
Dieléctrico-ferrita, compuesto, con coeficientes de dilatación igualados, 648
Dieléctricos cerámicos prensados en seco, control dimensional de, 92
Difracción de neutrones, investigación por, de óxido de germanio, 482
—— neutrónica de sílice vítrea, vapor de sílice y vidrio, 371
—— de rayos X, análisis por, 213
—— —— estudio por, de cristales imperfectos, 495
Difusión del calcio en cuarzo, 499
—— —— y del silicio en SiO_2-CaO líquido, 99
—— del cesio en vidrios de silicato de cesio, 349
—— del hidrógeno en sílice vítrea, transporte de protones, 94
—— del hidrógeno en vidrios de silicatos, 661
—— de luz por vidrio óptico, 847
Difusión de oxígeno, cinética de, en óxido de circonio, 104
—— de sodio en cuarzo, 499
Difusividad térmica de los refractarios de magnesia y espinela, 344
Dilatación térmica, anisotropía de, de óxidos y soluciones sólidas, 107
—— —— de materiales ópticos, 238
—— de vidriados coloreados para porcelana, 87
Dilatometría de arcillas refractarias argentinas, 507
—— de azulejos, 248
—— curvas de, de arcillas holandesas para cerámica basta, 475
—— de talcos, 741
—— de vidrios de calcogenuro, 652
Diópsido, color de cristalización del, 105
Dispersión de la luz por vidrios ópticos, 369
Dolomita-magnesita, refractarios de, aglomerados con alquitrán, 641
—— refractarios de, alquitranados en convertidores LD, 642

Elásticas, constantes, de la circonia estabilizada, 852
Elasticidad de aleaciones grafito-carburo de circonio fundidas, 106
—— de vidrios de fosfovanadato, 236
Eléctrica, conductividad, de iones alcalinos en vidrio de sílice, 93
—— y magnética, cerámica, 211
Eléctricas, propiedades, de los carbonitruros de torio, 497
—— —— de películas de vidrio del sistema TeO_2-Sb_2O_3, 656
—— —— en vidrios, 233
Electrofundidos, refractarios, 838
—— —— condiciones térmicas en fabricación, 222
—— —— para hornos altos, 221
—— —— en los hornos de vidrio, 207
Electrolisis de los iones alcalinos en vidrio de sílice, 93
Electrones, cuarzo irradiado con, propiedades ópticas de, 93
Electrónica, conducción, de sólidos no cristalinos, 656
Electrónico, microscopio, en arcillas, 130
Electrónicos, materiales, preparación de películas de, 473
Electroóptico, análisis, de la distribución granulométrica, 490
Elevador-transportador, nuevo sistema, para materiales cerámicos, 667
Emisión termoiónica de las superficies de vidrios sodocálcicos, 484

Empilados para hornos de vidrio, 345
—— de hornos de vidrio, ataque por As de los refractarios, 83
Endurecimiento químico de vidriados, 637
Energía, espectro de, de la sílice densificada, 93
—— libre de formación de silicato de circonio, 573
—— — de superficie, 154
—— relaciones de, en silicatos alcalinos, 651
—— de ruptura de refractarios, 222
—— superficial de fractura del cloruro sódico, 497
Enfornamiento, refractarios de, para la industria cerámica, 85
Enfriamiento, velocidades de, de la porcelana, 86
Enlace vidrio-metal de pequeña energía, 484
Ensayo de refractariedad de refractarios, 197
Ensayos y control de refractarios, 223
—— de microdureza del vidrio, significación de los, 9
Epitaxial, formación, de películas monocristalinas de Mn_3O_4, 664
Epitaxiales, películas, de F_2Ca, 852
Equilibrio, estados de, en el sistema pirocromita-merwinita, 665
Equilibrios de fases de la β-alúmina, 102
—— —— en la isoterma de 1.375°C del sistema Sc-Ti-O, 100
—— —— en el sistema B_2O_3-CaO-MgO a 900° C, 493
—— —— en el sistema CaO-MgO-TiO_2, 493
—— —— en el sistema $KNbO_3$-$BaNb_2O_6$, 494
—— —— en el sistema $KNbO_3$-$SrNb_2O_6$, 494
—— —— en el sistema PbO-CdO-O, 494
Erosión, resistencia a la, de un hormigón refractario, 90
Escayola, elaboración de moldes de, 78, 79
Escorias de alto horno para baldosas de faenza, 108
—— ataque por, de refractarios básicos en hornos rotatorios, 641
—— —— de refractarios para convertidores, 640
—— y vidrio, mojabilidad de refractarios por, 344
—— vidrios de, volatilización del fluor en, 848
Escudriñamiento, microscopía electrónica de, de vidrios, 482
Esmaltación de cobre, hornos de, formación de sulfato magnésico, 85
Esmaltado directo, experiencias sobre, 645
—— —— blanco, nuevo procedimiento de, 645
Esmaltado, mecanización y automatización del, 478
—— de porcelana, faenza y otros productos, nuevo baño para el, 645
—— procedimiento fácil de, 645
Esmaltados, aceros, comportamiento térmico de, 224
Esmalte de porcelana-aluminio, intercara, microscopía electrónica, 89
—— de porcelana blanca, acción de la humedad del horno en un, 88
Esmaltes blancos de titanato, características fotométricas de, 645
—— defectos de, causas y eliminación, 831
—— de porcelanas opacificados con TiO_2, 644
—— de porcelana opacificados por titania, reflactancia de, 87
Espectro de energía de la sílice densificada, 93
—— de reflexión óptica de Cr^{3+} en soluciones sólidas, 103
Espectrofotometría de llama, análisis de rocas por, 663
—— de vidrios de borato con óxido de vanadio, 656
Espectrografía infrarroja, aplicación en el estudio del cambio iónico, 367
—— —— clasificación de las caolinitas por, 475
Espectrometría de absorción atómica, 205
—— de absorción atómica, análisis de vidrios por, 488
—— Raman en sílice y silicatos vítreos, 96
Espectrómetros de rayos X, nuevo modelo de, 489
Espectros de emisión de rayos X de carbones, 495
—— infrarrojos de sílice fundida, interpretación de, 481
Espectroscopía Mössbauer en vidrios inorgánicos, 650
—— infrarroja de talcos, 758, 769
—— —— de vidrios de borofosfato, 732
Espinela, aglomeración por, 172
—— cermets de molibdeno y, 649
—— corindón, fluencia de refractarios de, 480
—— luminiscencia de, 851
—— magnesia, refractarios de, difusividad térmica de los, 344
—— polvos de, obtenidos por coprecipitación, 106
—— sintética, cinéticas de sinterización inicial de, 105
Estado sólido, principios de la química de, 76
Esteatita natural, transformaciones fisicoquímicas de la, 492

Esteatita, propiedades mecánicas y eléctricas de, 86
—— sistemas ternarios con, 221
Estirado del vidrio de ventana, 849
Estroncio y calcio, circonato, refractarios de, 841
—— circonato de, preparado a partir de alcóxidos, 495
—— titanato de, preparado a partir de alcóxidos, 495
Estructura de carburo de silicio pirolítico, 91
—— del circonato-niobato de bario, 497
—— de compuestos de ZrO_2-CaO, 246
—— de los cristalitos en vidrios del sistema B_2O_3-Na_2O-Fe_2O_3, 483
—— de gel en silicatos laminares, 113
—— y luminiscencia de los vidrios de silicato de plomo, 349
—— de la porcelana de alúmina, influencia del tamaño de grano, 643
—— de la porcelana, cristobalita como componente en, 643
—— de la porcelana dura, influencia de los mineralizadores, 644
—— de las porcelanas, 220
—— y reología, relación entre, 117
—— y textura del vidrio, 224
—— de un vidrio en el sistema SiO_2-P_2O_5-CaO-MgO, 651
—— del vidrio, transformaciones en la, 225
—— de vidrios de bismuto y su relación en propiedades, 96
—— —— de borosilicato de sodio, 657
—— —— de germanato de plomo, 350
—— —— de silicatos, 95
—— —— transmisores de infrarrojo, 653
—— vítrea, estudio de la, 482
Eteres celulósicos, aglomerantes de, 853
Eucriptita, formación de, a partir de caolín y carbonato de litio, 697
Extrusión, productos de arcilla moldeados por, 109

Fabricación del carburo de silicio a gran escala, 92
Faenza, baldosas de, escorias de alto horno para, 108
—— esmaltado de, nuevo baño de, 645
Farmacéuticos, vidrios, 206
Fase, equilibrios de, en el sistema PbO-CdO-O, 494
— líquida en refractarios básicos, 221
— primaria en la descomposición del sistema SiO_2-Na_2O vítreo, 482
Fase tipo fluorita de la solución sólida circonia-ytria, 498
Fases de la β-alúmina, equilibrios y caracterización de, 102
— composición de, en soluciones sólidas de circonia con cal, 494
— diagrama de, de la circonia bajo presión, 493
— diagramas de, del sistema MgO-FeO-Fe_2O_3, 40
— equilibrios de, en la isoterma de 1.375° C del sistema Sr-Ti-O, 100
— —— en el sistema B_2O_3-CaO-MgO a 900° C, 493
— —— en el sistema CaO-MgO-TiO_2, 493
— —— en el sistema $KNbO_3$-$BaNb_2O_6$, 494
— —— en el sistema $KNbO_3$-$SrNb_2O_6$, 494
— relación de, en refractarios básicos, 35
— —— en el sistema B_2O_3-B_2O_3 · Li_2O-NiO, 100
— —— en el sistema SiO_2-Al_2O_3-La_2O_3 a 1.550° C, 651
— —— en el sistema SiO_2-Ta_2O_5-CaO, 99
— separación de, influencia de la, sobre la viscosidad, 662
Feldespáticas, arenas, preparación por flotado de, 635
Feldespato alterado, microscopía electrónica de, 547
Feldespatos alcalino-térreos, vidrios de, 355
Feldespatos cerámicos, fusión de, microscopía de la, 477
—— de flotación noruego, 636
—— inclusiones originadas en el vidrio por los, 185
—— investigación sobre, con el microscopio de calefacción, 477
Ferrita de bario, horno de calcinación para la preparación de polvo, 647
—— de bario, reactividad de polvos de, análisis magnético, 647
—— dieléctrico, compuesto, con coeficientes de dilatación igualado, 648
—— ferrosa de níquel, preparación de una, 646
—— de magnesio, precipitación de, en soluciones sólidas, 646
Ferritas, 843, 845
—— ATG aplicado a, 645
—— densificación de, por adición de óxido de bismuto, 93
—— industria de, materias primas y preparación de mezclas, 646
—— magnetización de, influencia de la presión sobre la, 647
—— de manganeso-cinc con sustituciones de titanio, 648

Ferritas de manganeso-magnesio, núcleos de, 649
—— de manganeso-magnesio, constantes de anisotropía, 648
—— de níquel para microondas, pérdidas magnéticas, 648
Ferroeléctricos, materiales, 843
Fibra de vidrio, 856
— —— 367
— —— industria de la, en el Japón, 488
Fibras cerámicas, 340
— ópticas de vidrio, aplicaciones, 486
— —— —— estudio experimental de, 486
— de vidrio, constitución de las, 368
— —— resistencia de las, 367, 368
Fireclay, arcillas tipo, capacidad de cambio catiónico y ATD de, 80
Fisico-química de materias primas, 121, 150
Flexión, resistencia a la, de refractarios, 329
—— de varilla, viscosímetros de, 238
Florescencia y absorción del molibdeno en vidrios de B_2O_3-P_2O_5-Al_2O_3, 235
Flotación, feldespato noruego de, 636
Flotado, horno para vidrio, 341
—— preparación de arenas feldespáticas por, 635
—— vidrio, producción de, 849
Fluencia, condiciones de, refractarios de magnesita, 479
—— estudio de, a temperaturas elevadas, 663
—— de refractarios de corindón-espinela, 480
—— a temperaturas elevadas de alúmina policristalina, 663
Fluor, influencia sobre la viscosidad y afinado de un vidrio, 363
— volatilización de, en vidrios de escorias, 848
Fluorescencia de rayos X, análisis por, 490
Fluoruro de berilio, vidrios de, con xenón y talio, preparación de, 496
—— cálcico, películas epitaxiales de, 852
—— de calcio, formación a partir de CaO en atmósfera de FH, 103
Forros básicos de hornos de esmaltación de cobre, 85
—— refractarios para una cámara de combustión ciclónica, 84
—— —— para chimeneas, 84
Fosfatos de cinc, propiedades de, 248
—— periclasa aglomerada con, 840
Fosfáticos, aglomerantes, 615
—— —— utilización de, 615
Fosfoborato, vidrios de, con cobre, 847
Fosfórico, ácido, reacciones con la alúmina del, 319
Fósforo, vidrios de, y compuestos policristalinos de, 655
Fosfovanadato, vidrios de, con lantano, 229
Fotocromía y termocromía, 500
Fotocrómicos, vidrios, 353, 354
Fotometría de esmaltes blancos de titanatos, 645
—— de llama, determinación de CaO por, 850
Fractura de composiciones metal-vidrio aglomeradas químicamente, 485
—— energía superficial de fractura del cloruro sódico, 497
—— de zafiro, 106
Fundentes, vitrificación y dilatación de, 854
Fusión al arco de aleaciones grafito-carburo de circonio, 106
—— de feldespatos cerámicos, microscopía de la, 477
—— del vidrio, proceso de, 487
—— de vidrio, tiempo de hornada en la, 97
—— —— volumen de crisol en la, 97

Galio en vidrio poroso, transición de supraconductibilidad, 482
Gas hipersónico, rotura de cuerpos vítreos por, 238
— natural, autocarburación de, 342
— —— hornos de vidrio con, 835
— —— en la industria del vidrio, 205
— —— luminiscencia del, 342
— refractarios impermeables al, 855
Gases permanentes, análisis por cromatografía de, 244
Gel estático ideal, 118
— estructuras de, en silicatos laminares, 113
— sol, cambio reversible, 114
— tixótropo, 114
Geles dinámicos y estáticos, 114
Germanio, óxido de, vítreo, investigación mediante difracción, 482
Gestión industrial, control de, 215
Giblesita, productos conformados de, 321
Grafito-carburo de circonio, aleaciones fundidas en arco de, 106
Granate, piedras de, en el vidrio, 191
—— propiedades magnéticas del, 853
Granates de hierro e ytrio, desarrollo de microestructura en, 495
Grano, crecimiento de, en óxido de cinc densificado, 492
— medio, tamaño de, en cerámicos policristalinos, 99
— tamaño de, influencia del, en la estructura de porcelana, 643
Granulometría de finos, análisis electroóptico de la, 490
—— de caolines, 216
Gres sanitario, colaje de piezas grandes de, 78
— tubos de, hornos para, con ahorro de combustible, 81
Grietas, eliminación de, por tratamiento térmico, 500

Grietas, formación de, en refractarios para convertidores, 640

Hafnio, óxido de, preparación de polvo muy fino de, 496
Haluros sódicos, efecto de los, sobre la reología de suspensiones, 3
Hecvall, efecto, en la síntesis de circón, 577
Helada, comportamiento a la, de placas gemelas vidriadas, 478
Hidratación del aluminato tricálcico, 498
—— inicial del silicato tricálcico, 90
Hidrógeno, difusión de, en la sílice vítrea, 94
—— —— en vidrios de silicatos, 661
—— molecular, quimisorción de, por sílice, 660
Hidróxido de magnesio, deformación del, 103
Hierro, absorción óptica del, en vidrios de borato, 235
Hierro y acero, diccionario del, 340
—— y azufre, vidrios ámbar de, cromoforo de, 235
—— óxidos de, relaciones de estabilidad de los, 43
—— en silicatos para vidrios, análisis de, 489
—— vidriado que contiene, formación cristalina en un, 478
—— vidrios con, conductividad eléctrica de, 234
Hiperfrecuencia, secado por, 79
Hipersónico, rotura de cuerpos vítreos por gas, 238
Homogeneidad de discos de vidrio grandes, medida de la, 486
Hormigón pretensado, Federación Internacional del, 213
—— —— proyecto y construcción, 339
—— refractario, resistencia a la erosión de un, 90
Hornada, tiempo de, en la fusión de vidrio, 97
Horno alto, escorias de, para baldosas de faenza, 108
— de calcinación para la preparación de polvo de ferrita, 647
— propiedades de refractarios en relación con la estructura, 638
— para vidrio flotado, 341
Hornos balsa para vidrio, 835
—— continuos con combustión Aton, 501
—— de difusión, material cerámico para, 374
—— eléctricos de vidrio, 835
—— —— para vidrio, 343
—— de esmaltación de cobre, formación de sulfato, 85
Hornos de fusión, refractarios de sílice para bóvedas de, 206, 207
—— de vidrios, diseño de, 244
—— —— mullita para, 207
—— periódicos con combustión Aton, 501
—— rotatorios, ataque por escorias de refractarios básicos en, 641
—— —— de cemento, refractarios de calidad para, 84
—— tensiones y deformaciones en la vida de los, 476
—— para tubos de gres, con ahorro de combustible, 81
—— de vacío, 477
—— altos, ladrillos arcillosos y de silimanita en, 221
—— — refractarios electrofundidos para, 222
—— de vidrio, ataque de refractarios básicos por As, 83
—— —— atmósfera de, análisis de la, 836
—— —— empleados para, 345
—— —— gas natural en los, 835
—— —— con quemadores transversales, 342
—— —— refractarios electrofundidos para, 207
—— —— refractarios para regeneradores, 839
—— —— regeneradores de, ataque de los refractarios, 439
—— —— transferencia de calor en los, 836
Humedad en arcilla, control automático de, 501
—— del horno, acción de la, sobre un esmalte de porcelana, 88

Ilita alterada, microscopía electrónica de, 543
Impacto, resistencia al, de vidrios, 236
Inclusiones en el vidrio, 183
—— —— originadas por los feldespatos, 185
Industria cerámica, cacetas para la, 85
—— —— la molienda en la, 217
—— —— refractarios de enfornamiento para la, 85
—— —— seguridad en el trabajo de la, 832
—— de las ferritas, materias primas y preparación de mezclas, 646
—— de fibra de vidrio en el Japón, 488
—— de ingeniería y procesos, nitruro de silicio en la, 638
—— del vidrio, aplicación de la sosa cáustica en la, 488
—— —— en España, 412
—— —— el gas natural en la, 205

Infrarroja, espectrografía, clasificación de las caolinitas por, 475
Infrarrojo, espectros de, de la sílice fundida, interpretación de, 481
—— vidrios para soldadura absorbentes en el, 484
—— —— transmisores de, 653
Infundidos de arena en el vidrio, 185
—— en el vidrio a partir de la materia prima, 184
Inmiscibilidad metaestable, superficie de, sistema SiO_2-B_2O_3-Na_2O, 483
—— en soluciones de silicatos, 658
—— en vidrios del sistema SiO_2-B_2O_3-BaO, 226
—— de vidrios del sistema SiO_2-B_2O_3-PbO-BaO, 226
Interfases, superficies e, 76
—— y superficies, 76
Interferometría, medida de la rugosidad de superficies por, 485
Investigaciones en el campo de los refractarios básicos, 151
Iones alcalinos en vidrio de sílice, conductividad eléctrica, 93
Irradiación, centros de color inducidos por, en distintos vidrios, 653
—— de productos vitrocristalinos con rayos r, 204, 205

Ladrillos, cocción de, transferencia de calor en la, 837
—— para tabicar, introducción de, 834
—— refractarios aislantes, método mejorada para la producción, 641
—— silicocalcáreo, resurgimiento del, 108
Laminares, silicatos, estructuras del gel en, 113
Lantano en vidrios de fosfovanadato, 229
Laser, perforadora, de gran perfección, 502
— vidrio en técnicas, 487
Lavado de materias primas, técnica de, 217
Lecho de aire, cocción rápida sobre, para cerámica, 81
— fluidizado, proceso de, 79
Litio-cobre, soldadura cerámica, 224
Littleton, punto de, de algunos vidrios, 238
Luminiscencia de espinelas, 851
—— y estructura de los vidrios de silicato de plomo, 349
—— en vidrios, 240
Luz, despolarización de la, 240
— dispersión de la, por vidrios ópticos, 369
— polarizada, reflexión especular de la, 241

Llenado, grado de, técnica de medida del, estado actual de la, 491

Magnesia, refractarios de, acción del B_2O_3 sobre, 175
—— —— difusividad térmica de los, 344
—— —— importancia de la solubilidad del CaO, 61
—— —— reacciones con cromo y titanio, 839
—— soluciones sólidas de, espectro de reflexión óptica, 103
Magnesio, hidróxido de, deformación de, 103
—— —— propiedades de finos de, 851
—— óxido de, sinterización del, con adición de óxido bórico, 491
—— prensado en caliente de, en presencia de una fase líquida, 492
—— solubilidad del CaO en, 61
—— sulfato de, formación de, en los forros básicos de hornos, 85
Magnesita-dolomita, refractarios de, aglomerados con alquitrán, 641
—— refractarios de, impregnados con alquitrán, 642
—— —— propiedades físicas, 479
Magnética, anisotropía, constante de, de ferritas de manganeso, 648
—— y eléctrica, cerámica, 211
Magnético, análisis, para la determinación del grado de reactividad, 647
—— estudio, de vidrios de borato con óxido de vanadio, 656
Magnéticas, pérdidas, en ferritas de níquel para microondas, 648
—— propiedades de los granates, 853
Magnéticos, umbrales, campos, en ferritas de níquel, 648
Magnetización de ferritas, influencia de la presión sobre la, 647
Magnetostricción constante de, de ferritas de manganeso-magnesio, 648
Magnesias automáticas de posado, 833
Materia orgánica en las materias primas, 75
Materiales de alta temperatura, investigación sobre, 633
—— cerámicos mixtos a base de molibdeno, 649
—— duros no metálicos, 223
—— laser, investigación sobre, 633
—— nucleares, termodinámica de los, 213
—— pulverulentos, compactación de, 218
—— resistencia de, 215
—— para el tratamiento superficial del vidrio, 485
Materias primas cerámicas, 795
—— —— españolas, refractarios densos fabricados con, 453
—— —— fisico-química de, 121, 150

Materias primas en la industria de las ferritas, 646
—— —— materia orgánica en los, 75
—— —— para refractarios básicos, estudio de, 83
—— —— técnica del lavado de, 217
—— —— de Zaragoza, caracterización de, 121
Mecanismos de densificación en el prensado en caliente de magnesia, 492
—— de formación de cuarzo a partir de silicatos fundidos, 658
Mecanización y automatización del esmaltado, 478
Mecanizadas, superficies, recristalización de, de berilia, 103
Mecanizado en caliente de alúmina, 101
Merwinita-pirocromita, sistema, estados de equilibrio en el, 665
Metacaolín, rayos X de la transformación de la caolinita a, 665
Metafosfato de potasio, transformaciones estructurales, 846
Metal-alúmina, cermets, 841
Metal-cerámica, soldadura, 841
Metal-vidrio, composiciones, aglomeradas químicamente, 485
—— enlace de pequeña energía, 484
—— soldadura, 245
Metales de transición, carburos de, conductividad térmica de, 481
Metalurgia general, 633
Método de los cuatro puntos para el estudio de fluencia, 663
Microdureza Vickers, ensayos de, 10
—— del vidrio, significación de los ensayos de, 9
—— de vidrios inorgánicos, 236
Microestructura de ferritas de níquel, influencia de la, 648
——— de granates de hierro e ytrio, desarrollo de, 495
——— en refractarios básicos, 151
——— superficial de vidrios cristalizados, 658
——— de vidrios de silicato sódico, 348
Microondas, ferritas de níquel para, influencia de la microestructura, 648
Microscopía de alta temperatura, aplicación de la, 849
—— electrónica aplicada a la observación de alteraciones, 359
—— —— en arcillas, 130
—— —— de escudriñamiento de vidrios, 482
—— —— en el estudio de la estructura de vidrios, 657
—— —— de la intercara esmalte de porcelana-aluminio, 89
Microscopía electrónica de la periclasa, 840
—— —— de una sepiolita, 383, 384, 385
—— —— de transmisión en esmaltes de porcelana, 644
—— —— de los vidrios con separación de fases, 352, 353
—— de la fusión de feldespatos cerámicos, 477
—— de temperatura elevada, aplicación del ATD, 659
Microscopio de calefacción, aplicaciones del, 849
—— ——— investigación de feldespato con el, 477
Microsonda electrónica, utilización de la, 89
—— —— estudio de defectos del vidrio por, 245
Minerales de arcilla, determinación del momento eléctrico en, 638
—— —— evaluación cuantitativa por ATD de, 475
—— —— microscopía electrónica de, 539
—— —— suspensiones acuosas de, 220
—— arcillosos, método espectrofotométrico de determinación, 475
Mineralizadores, influencia de los, sobre la estructura, 644
Modelo de transmisión de calor en un flujo de vidrio fundido, 662
Moissau, síntesis de, de diamantes, 223
Mojabilidad de refractarios por acero fundido, 639
Mojado de óxidos cerámicos por metales fundidos a vacíos ultraelevados, 478
Moldeo de cerámica basta, 219
Moldes de escayola, elaboración de, 78, 79
—— para gres sanitario, 78
—— para la industria de sanitarios, 78
—— pastas para, 500
—— resistencia de las placas de los, 833
Molibdeno, absorción y florescencia del, 235
—— cermets de circona y, estudio de, 649
—— cermets de, y espinela, 649
—— electrodos de, corrosión por vidrios coloreados de, 371
Molido por choques, consideraciones sobre, 636
Molienda del clinker de cemento, 217
—— efecto de los compuestos organosilíceos sobre la, 217
—— en la industria cerámica, 217
—— operación de, 218
—— productos auxiliares para, 833
Molino de bolas, nuevo en el mercado, 109
Momento eléctrico de minerales de arcilla, determinación del, 638

Monocristales de óxido de uranio, subestructura, 494
Montmorillonita, reología de suspensiones de, efecto de los haluros, 3
Moscovita, cristales imperfectos de, estudio por difracción, 495
Mössbauer, espectroscopía, en vidrios inorgánicos, 650
—— estudio por efecto, de la estructura de vidrios, 483
Mullita, aglomeración de, 323
—— formación de, a partir de silimanita, 83
—— en hornos de fusión de vidrio, 207
—— refractarios de, corrosión por alcalinos de los, 839
—— refractarios de, corrosión por alcalinos de, 344
Mullitización de mezclas de arcilla caolinítica e hidróxido, 579

Nabal, vidrios, anomalía del B_2O_3 en, 226
Neumático, transporte, instalaciones de, 833
Neutrones, difracción de, investigación por, de óxido de germanio, 482
Níquel, cermets de toria y, estudio de, 649
Niobatos de sodio y potasio, prensado en caliente de, 851
Niobatos de plomo, bario, estroncio y alcalinos, sistemas de, 101
Nitrógeno, disolución de, en vidrios, 370
Nitruro de silicio en industrias de ingeniería
—— de titanio, monocristales de, cinéticas de oxidación de, 105
Nivel, regulación de, en hornos de vidrio, 836
Normas de refractarios, 67
—— —— 457
—— —— 609
—— —— 813
—— —— resistencia a la compresión en frío, 67
—— de vidrios, 662
Normalización francesa de refractarios, 85
Noseana, inclusiones de, en el vidrio, 193
Nucleación de cristales en vidrios silicatados con hierro, 357
—— heterogénea de feldespatos alcalinotérreos en los vidrios, 355
Nucleares, materiales, termodinámica de los, 213
Núcleos de memoria, 845

Ondas, amortiguamiento de, de la superficie del vidrio, 365
Opticas, fibras, de vidrio, aplicaciones, 486
—— — de vidrio, estudio experimental de, 486
Opticas, medidas, estudio de cinéticas de oxidación por, 105
—— propiedades, de cuarzo irradiado con electrones, 93
—— —— en vidrios de calcogenuro, 653
—— superficies, terminado de precisión por bombardeo iónico, 485
Opticos, materiales, dilatación térmica de, 238
Organosilíceos, compuestos, efectos sobre la molienda de los, 217
Oxalato sódico empleado como defloculante de una arcilla, 637
Oxalatos de hierro y níquel, preparación de una ferrita ferrosa, 646
Oxidación del carbón y del azufre en arcillas, 81
—— cinética de, en óxido de uranio a temperaturas elevadas, 104
—— cinéticas de, estudio por medidas ópticas de, 105
—— de monocristales de nitruro de titanio, cinéticas de, 105
Oxido de berilio, cristalitos en, determinación del tamaño de, 99
— de bismuto, densificación de óxido férrico y de ferritas, 93
— de calcio, fabricación, caracterización y propiedades del, 82
— —— prensado en caliente del, 82
— férrico, densificación de, por adición de óxido de bismuto, 93
— de hierro y óxido de magnesio, cinéticas de reacción entre, 647
— de magnesio y óxido de hierro, cinéticas de reacción entre, 647
— mangánico-manganoso, formación epitaxial de películas, 664
— de vanadio, vidrios de borato con, estructura de, 656
— de uranio, cinéticas de oxidación y difusión de oxígeno en, 104
Oxidos alcalinos, influencia de, sobre las transformaciones de fase, 637
— anisotropía de dilatación térmica de, 107
— cerámicos, mojado de, por metales fundidos a vacíos, 478
— inorgánicos, influencia de los, sobre la pirolisis de la pez, 666
— preparación de, por pirolisis de compuestos orgánicos, 497
— soluciones sólidas de, anisotropía de dilatación térmica de, 107
— de tierras raras policristalinos, propiedades elásticas de, 104
— de ytrio y torio, cerámico transparente a base de, 91
Oxígeno, convertidores de, revestimientos de, 840

Oxígeno, difusión de, cinética de, en óxido de uranio, 104
—— vacantes de, en vidrios y compuestos policristalinos, 655
—— en vidrios, estudios estructurales, 225

Parabrisas, óptica de, 369
Paramagnéticos, centros, producidos por irradiación en los, 204, 205
Parámetros reológicos y estructura, relación entre, 117
Partículas en suspensión, interacción entre, 116
—— tamaño de, distribución del, de núcleos cerámicos, 98
Pastas cerámicas, preparación de, 217
— —— preparación de, 850
— para moldes, 500
— para porcelanas, preparación de, 221
— refractarias, prensado de, 850
Pavimentación y recubrimiento, prensa para ladrillos de, 218
Pegmatita, tratamiento y purificación de, 831
Películas delgadas, medidas de espesor de, 850
—— de materiales eléctricos, preparación de, 473
—— monocristalinas de Mn_3O_4, formación epitaxial de, 664
Penetrómetro para medida de viscosidad absoluta del vidrio, 661
Pérdidas dieléctricas de la alúmina, 852
Periclasa aglomerada con fosfatos, 840
—— microscopía electrónica de, 840
Perlita, clasificación de, por vibración neumática, 490
Permeabilidad dieléctrica de los productos Sital, 358
——— de ferritas de manganeso-cinc con sustituciones de titanio, 648
Perovskita, cromo en una red del tipo, 675
Piedras de caolín, en el vidrio, 192
—— de cianita, silimanita y andalucita en el vidrio, 186
—— de corindón en el vidrio, 118, 192
—— de cromita y cuarzo en el vidrio, 190, 191
—— en el vidrio, orígenes de las, 184
Piezoeléctricos, materiales cerámicos, 843
Pigmento azul de circón y vanadio, 499
Perita, comportamiento térmico de la, en arcillas, 81
Pirocromita-merwinita, sistema, estados de equilibrio en el, 665
Pirolisis de compuestos orgánicos, preparación de óxidos, 497
—— de la pez, influencia de los óxidos inorgánicos sobre la, 666

Placas, 474
— de los moldes, resistencia de las, 833
— deformación, del cloruro sódico, 497
— viscosidad, 114
Plástica, inestabilidad, efecto de la, sobre la deformación, 98
Plasticidad de caolines y arcillas sin cuarzo, 475
Plásticos, materiales, en la preparación de barbotinas, 834
Plata coloidal en vidrio, precipitación de, 660
— películas, depositadas sobre vidrio, medida de, 369
Plateado del vidrio plano, problemas cualitativos del, 484
Plano, vidrio delgado, 109
Plomo y bario, titanato, semiconductores de, 842
— titanato de, deformación de cristales en vitrocerámicos de, 660
— vidrio de, fabricación de, 206
— vidrio al, fabricación de tubo de, 423
— vidrio de, tubos de, reducción superficial de, 97
Plutonio y uranio, carburo de, síntesis del, 79
Polarización de vidrios de óxidos semiconductores, 360
Policristalinos, compuestos, de fósforo, irradiados con rayos γ, 655
Polimorfismo de los silicatos de rubidio y cerio, 498
Polvos, cohesividad de, 636
— eliminación industrial de, 832
— húmedos, extractor de, 833
— de prensado obtenidos con atomizadores, 636
Porcelana de alúmina, influencia del tamaño de grano, 643
—— blanca, esmalte de, acción de la humedad del horno, 88
—— cocción de la, modificación en la composición, 89
—— dura, cocción reductora de, colorantes negros, 87
—— — influencia de los mineralizadores, 644
—— electrónica, conducción eléctrica en la, 837
—— esmaltado de, nuevo baño de, 645
—— esmalte de -aluminio, intercara, microscopía electrónica, 89
—— esmaltes de, opacificados con TiO_2, 644
—— —— opacificados por titania, reflectancia de, 87
—— estructura de la, cristobalita como componente en la, 643
—— fabricación automática de platos de, 835
—— microestructura de la, 837
—— resistencia mecánica de la, influencia de las arcillas, 644

Porcelana, velocidades de enfriamiento de la, 86
—— vidriados coloreados para, dilatación de, 87
—— vítrea reforzada con bauxita calcinada, 644
Porcelanas, colaje de barbotina a presión en, estudio del, 86
—— estructura de las, 220
—— preparación de pastas para, 221
Poros, cerramiento de, teoría del, durante la sinterización, 664
Posado, máquinas automáticas de, 833
Potasio y sodio, niobato, prensado en caliente de, 851
Potenciales químicos en carburo de circonio no estequiométrico, 105
Precipitación de plata coloidal en vidrio, influencia de presiones, 660
Prensado en caliente del CaO, 82
—— —— de magnesio en presencia de fase líquida, 492
—— —— de niobatos, 851
—— —— reactivo de alúmina con aditivos, 102
—— isostático de refractarios, 77
—— de mezclas duras, empleo de sustancias tensoactivas en el, 636
—— de pastas refractarias, 850
—— polvos de, obtenidos con atomizadores, 636
—— en seco de dieléctricos cerámicos, control dimensional, 92
—— tolerancia en los procesos de, 218
Presión elevada, célula de vidrio para ensayos a, 487
—— influencia de la, sobre la magnetización de ferritas, 647
Prensa para ladrillos de pavimentación y recubrimiento, 218
Pretensado, hormigón, proyecto y construcción, 339
Procesos, control de, el análisis por fluorescencia de rayos X, 490
Productos vitrocristalinos, irradiación con rayos μ de, 204, 205
Propiedades de carburo de silicio pirolítico, 91
—— cristalográficas de sistemas de niobatos, 101
—— dieléctricas del circonato-niobato de bario, 497
—— y duración de refractarios dolomíticos alquitranados, 642
—— elásticas de óxidos de tierras raras policristalinos, 104
—— eléctricas de los carbonitruros de torio, 497
—— —— de películas de vidrio del sistema TeO_2-Sb_2O_3, 656
Propiedades eléctricas de titanatos de bario dopados con rubidio, 481
—— —— de vidrios de borato, 234
—— y empleos de la sílice globular, 107
—— físicas de refractarios de dolomita-magnesita, 641
—— —— de refractarios de magnesita, 479
—— —— de un vidrio, cálculo de las, 661
—— —— de vidrios de silicatos, 95
—— mecánicas del carburo de titanio, 480
—— —— de composiciones metal-vidrio aglomeradas, 485
—— ópticas de cuarzo irradiado con electrones, 93
—— del óxido de calcio prensado en caliente, 82
—— de refractarios de cal, 83
—— superficiales y de volumen en materiales cerámicos, 107
—— de vidrios de bismuto y su relación con la estructura, 96
Protones, transporte de, durante la difusión de hidrógeno en sílice, 94
Pyrex, vidrio, conductividad térmica y capacidad calorífica del, 237

Quemadores transversales, hornos para vidrio con, 342
Química del estado sólido, principios de la, 76
—— termodinámica, selección de valores sobre propiedades de, 633
—— del vidrio, 662
Químico, endurecimiento, de vidriados, 637
Químicos, potenciales, en carburo de circonio no estequiométrico, 105
Quimisorción de hidrógeno molecular por sílice, 660

Radiación gamma, absorbentes para, 243
Raman, espectrometría, en sílice y silicatos vítreos, 96
Rayos X, análisis por, de arena de sílice, 372
—— análisis por difracción de, 213
—— análisis de tensiones por, en cermets WC-Co, 91
—— diagramas de, de una sepiolita a distintas temperaturas, 382

Rayos X, difracción de, estudio por, de cristales imperfectos, 495
—— difracción en polvo de, fichas patrones de, 474
—— espectros de emisión de, de carbones, 495
—— en el estudio de arcillas, 130
—— fluorescencia de, análisis por, como base de control, 490
—— nuevo modelo de espectrómetro de, 489
—— en la transformación de caolinita a metacaolín, 665
Rayos γ, irradiación de productos vitrocristalinos con, 204, 205
—— RSE de boratos de litio vítreos y policristalinos, 654
Reacción de calizas con anhídrido sulfuroso, capacidad de, 102
—— cinéticas de, entre MgO y Fe_2O_3 en compactos de polvo, 647
—— de formación del carburo de titanio, 480
Reactividad de polvos de ferrita de bario, análisis magnético, 647
Reactores nucleares, cementos para termopares en buzas de, 90
Recocido de berilia policristalina, 103
—— calor de, en vidrios simples de silicatos alcalinos, 95
—— industrial del vidrio, 205
—— del vidrio, calor de, 366
Recristalización primaria de alúmina, 101
——— de superficies mecanizadas de berilia, 103
Recubrimiento y pavimentación, prensa para ladrillos de, 218
——— refractario, medida del desgaste de un, 640
Recuperadores, refractarios básicos para, 207
Redes cristalinas, defectos de, 677
Reducción superficial de tubos de vidrio de plomo, 97
Ree y Eyring, ecuación de, de la viscosidad, 258, 262
Reflectancia de esmaltes de porcelana opacificados por titania, 87
Reflexión especular de la luz polarizada, 241
—— óptica, espectro de, del Cr^{3+} en soluciones sólidas de magnesia, 103
Refractariedad bajo carga constante de los refractarios, 197
Refractarios, acción del clinker de cemento sobre los, 84
—— aislantes, ladrillos, método mejorado para producción, 641
—— de alúmina, composición de, 343
—— —— para la industria del vidrio, 855
—— análisis químico de, 850
—— arcillas argentinas, dilatometría de, 507
—— arcillosos en hornos altos, 221
Refractarios de baja porosidad en cucharas torpedo, 453
—— básicos, aglomeración directa de, 153
—— —— alquitranados en convertidores de oxígeno, 642
—— —— ataque de, por As, en los empilados de hornos, 83
—— —— ataque por escorias de, en hornos rotatorios, 641
—— —— ataque de los, utilizados en hornos de vidrio, 439
—— —— ataque por V_2O_5 de los, 206
—— —— desarrollos recientes en la investigación sobre, 35
—— —— fase líquida en, 221
—— —— investigación en el campo de los, 151
—— —— materias primas para, estudio de, 83
—— —— para recuperadores, 207
—— —— relación de fases en, 35
—— —— relaciones de estabilidad de los óxidos de hierro, 43
—— —— relaciones sólido - líquido en, 49
—— —— relaciones micro-estructurales, 151
—— de cal, propiedades de, 83
—— de calidad para hornos rotatorios de cemento, 84
—— de circonato cálcico y estroncio, 841
—— para convertidores, ataque por escorias de, 640
—— para convertidores, formación de grietas en, 640
—— control y ensayos de, 223
—— de corindón-espinela, 344
—— de corindón-espinela, fluencia de, 480
—— corrosión por sales de antimonio de, 839
—— corrosión de, por silicatos fundidos, 838
—— para crisoles de vidrio, 858
—— de cromo-magnesia, constitución de, 41
—— de dolomita-magnesita aglomerados con alquitrán, 641
—— dolomíticos alquitranados en convertidores LD, 642
—— choque térmico de, 813
—— electrofundidos, 838

Refractarios electrofundidos, condiciones térmicas en la fabricación, 222
—— electrofundidos para hornos altos, 222
—— en los hornos de vidrio, 207
—— energía de ruptura de, 222
—— ensayos de refractariedad de, 197
—— de enfornamiento para la industria cerámica, 85
—— forros, para una cámara de combustión ciclónica, 84
—— — para chimeneas, 84
—— hormigón, resistencia a la erosión de un, 90
—— impermeable al gas, 835
—— para la industria del vidrio, 345
—— de magnesia, acción del B_2O_3 sobre los, 175
—— de magnesia-cromo, 41
—— de magnesia y espinela-magnesia, difusividad térmica, 344
—— —— importancia de la solubilidad del CaO en MgO, 61
—— —— reacciones con cromo y titanio, 839
—— de magnesita impregnados en alquitrán, 642
—— —— propiedades físicas, 479
—— masas apisonadas de, revestimientos de cucharas, 638, 639
—— mojabilidad de, por acero fundido, 639
—— —— por vidrio y escorias de, 344
—— de mullita, corrosión por alcalinos de los, 344
—— —— corrosión por alcalinos de los, 839
—— normas de, 67
—— —— 197
—— —— 329, 333
—— —— 457
—— —— 609
—— —— 813
—— —— resistencia a la compresión en frío, 67
—— normalización francesa de, 85
—— nuevo agregado, 107
—— papel de los, en la fabricación de hierro y acero, 639
—— prensado isistático de, 77
—— propiedades de, en relación con la estructura del horno, 638
—— recubrimiento, medida del desgaste de un, 640
—— para regeneradores de hornos de vidrio, 839
—— resistencia a la flexión de, 329
Refractarios, revestimientos, en hornos, defectos de diseño en los, 638
—— ricos en alúmina, deformación por compresión de, 82
—— de sílice para bóvedas de hornos de fusión, 206, 207
—— silicoaluminosos con zircón, propiedades, 840
—— de silimanita en hornos altos, 221
Regeneradores de hornos de vidrio, ataque de los refractarios básicos, 439
—— de hornos de vidrio, refractarios para, 839
Reología y estructura, relación entre, 117
—— de suspensiones de montmorillonita, 3
Reológico, temple, del vidrio, 593
Resistencia a la absorción de sistemas cerámicos no óxidos, 92
—— a la compresión en frío de refractarios, norma sobre la, 67
—— —— de vidrios, 237
—— —— de los vitrocristalinos, 237
—— al choque térmico de refractarios, 813
—— a la erosión de un hormigón refractario, 90
—— eléctrica de vidrios, 233
—— —— de refractarios, 329
—— a la flexión en seco de caolines y arcillas sin cuarzo, 475
—— al impacto de vidrios, 236
—— de materiales, 215
—— mecánica de la porcelana, influencia de las arcillas, 644
—— —— de vidrios cristalizados, 658
—— —— de vidrios transmisores de infrarrojo, 653
—— de la porcelana dura, influencia de los mineralizadores, 644
—— térmica y conductividad eléctrica del óxido de circonio, 339
—— del vidrio, causas de la baja, 595
Resistores de carburo de silicio, 842
Resonancia electrónica de espín de boratos de litio vítreos, 654
—— —— de espín de los centros de niobio inducidos, 654
—— —— de espín de vidrios fosfatados, 655
—— magnética nuclear del boro en vidrios SiO_2-B_2O_3-Al_2O_3, 228
—— —— nuclear de vidrios de borato de talio, 226
Revestimientos para convertidores de oxígeno, 840

Revestimientos de cucharas de acerería con masas apisonadas, 638, 639
—— refractarios de hornos, defectos de diseño en los, 638
Rocas, análisis de, por espectrofotometría de llama, 663
Rutenio, solubilidad del, en vidrios, 229

Sanitarios de grés, colaje de piezas grandes para, 78
—— moldes para, 78
Secado de arcillas y cerámicas, estudio con barelatógrafo del, 98
—— continuo en túnel, ventajas del, 79
—— discontinuo en cámaras, ventajas del, 79
—— por hiperfrecuencia, 79
—— de masas cerámicas coladas, comportamiento durante el, 476
—— rápido en las secadoras existentes, 476
Secadoras, secado rápido en las ya existentes, 476
Segregación del activador en vidrios, 657
Selenio, vidriado de, calor específico del, 346
—— vítreo, conductividad eléctrica del, 655
Seleniuro de arsénico vítreo, reacción con metales alcalinos, 227
Semiconductores, caracterización de materiales, 831
——— de titanato de bario y plomo, 842
——— vidrios, memoria y conmutación en los, 656
——— —— relación con la vitrificación de los, 346
Separación de fases del vidrio, efecto del agua sobre la, 353
—— —— en vidrios borosilicatados, 352
—— —— en vidrios, microscopía electrónica de los, 352, 353
Sepiolita, curva de ATD de una, 381
—— diagramas de rayos X a diferentes temperaturas de una, 382
—— microscopía electrónica a diferentes temperaturas, 383, 384, 385
—— variación de la superficie específica de la, 377
Serigrafía, aparato para la, 384
Silicato de circonio, energía libre de formación de, 573
—— sódico empleado como defloculante de una arcilla, 637
—— —— vidrios de, coeficiente de frotamiento interno en, 95
—— de sodio, vidrios de, cambio iónico, 230
Silicato de talio, vidrio de, distribución catiónica, 230
—— tricálcico, hidratación inicial del, 90
Silicatos alcalinos, relaciones de energía en, 651
—— —— vidrios simples de, calor de recocido en, 95
—— análisis de, 76
—— —— conferencia sobre, 76
—— fundidos, corrosión de refractarios por, 838
—— —— mecanismo de formación de cuarzo a partir de, 658
—— laminares, estructuras de gel en, 113
—— de rubidio y cesio, polimorfismo de los, 498
—— soluciones de, inmiscibilidad en, 658
—— para vidrios, análisis de hierro en, 489
—— vidrios de, cristalización de, influencia de los óxidos, 659
—— —— difusión de hidrógeno en, 661
—— —— propiedades físicas y estructura de, 95
—— vítreos, espectrometría Raman en, 96
Sílice condensada, difracción neutrónica de, 371
— densificada, espectro de energía de la, 93
— disolución de, en vidrios fundidos, 95
— espectrometría Raman en, 96
— fuertemente deshidratada, quimisorción de hidrógeno, 660
— fundida, espectros infrarrojos de la, interpretación de, 481
— globular, propiedades y empleos de la, 107
— refractarios de, para bóvedas de horno de fusión, 206, 207
— vidrio de, conductividad eléctrica y electrolisis de iones, 93
— —— densificado, propiedades, 227
— vítrea, adherencia de la, a monocristales de oro, 483
— — difusión de hidrógeno en la, transporte de protones, 94
— — disolución por vidrios de la, 846
— — dopada con aluminio, termoluminiscencia de la, 94
— — estabilidad de la cristobalita en la, 231
— — homogeneidad óptica de grandes piezas de, 369
— — sintética, difracción neutrónica de, 371
Silicio, carburo de, contactos óhmicos con, 656
— —— determinación en productos de, de SiC puro, 223

Silicio, carburo de, fabricación a gran escala del, 92
— —— pirolítico, estructura y propiedades del, 91
— difusión del, en el sistema SiO_2-CaO líquido, 99
— nitruro de, adición al vidrio de, 370
— —— en industrias de ingeniería y procesos, 638
— carburo de, 634
Silicoaluminosos, refractarios, con circón, propiedades, 840
Silicocalcáreo, ladrillo, resurgimiento del, 108
Silimanita, formación de mullita a partir de, 83
—— piedras de, en el vidrio, 186
—— refractarios de, en hornos altos, 221
Sinterización, cerramiento de poros durante la, teoría del, 664
—— influencia de la finura de los polvos sobre la, 491
—— inicial, cinéticas de, de espinela sintética, 105
—— del óxido de magnesio con adición de óxido bórico, 491
—— de toria, estado final en la, 492
Síntesis del carburo de uranio y plutonio, 79
Sistema Al_2O_3-Fe_2O_3-FeO-CaO, diagrama de de fases del, 100
—— Al_2O_3-Na_2O, 102
—— $Al(PO_3)_3$-FNa, vidrio del, 348
—— As_2S_3-Tl_2Se, 346
—— B_2O_3-BaO-Fe_2O_3, cinética de cristalización del, 357
—— B_2O_3-CaO-MgO a 900° C, equilibrios de fases en el, 493
—— B_2O_3-Sb_2O_3, vidrios del, 351
—— CaO-MgO-SiO_2, 59
—— CaO-MgO-TiO_2, equilibrios de fases en el, 493
—— $KNbO_3$-$BaNb_2O_6$, equilibrios de fases en el, 494
—— $KNbO_3$-$SrNb_2O_6$, equilibrios de fases en el, 494
—— $MgAl_2O_4$-$CaMgSiO_4$, diagrama de fase del, 59
—— MgO-Cr_2O_3-$CaSiO_3$, combinaciones de fase en el, 57
—— MgO-FeO-Fe_2O_3, diagramas de fases del, 40
—— $MgFe_2O_4$-C_2S, diagrama de fases del, 50
—— Na_2O-BaO-Nb_2O_5, campo de tungsteno y crecimiento de cristales, 493
—— PbO-CdO-O, cristaloquímica y equilibrios de fase en el, 494
—— PbO-$PbSiO_3$, vidrios del, 840
—— pirocromita-merwinita, estados de equilibrio en el, 665
Sistema SiO_2-Al_2O_3-La_2O_3, relaciones de fases en el, a 1.550° C, 651
—— SiO_2-Al_2O_3-MgO, vidrios en el, 652
—— SiO_2-Al_2O_3-TiO_2-BaO, cristalización de un vidrio del, 659
—— SiO_2-Al_2O_3-ZnO, crecimiento de cristales en vidrios del, 232
—— SiO_2-B_2O_3-BaO, zonas de inmiscibilidad en vidrios del, 226
—— SiO_2-B_2O_3-PbO-BaO, inmiscibilidad de vidrios del, 226
—— SiO_2-CaO líquido, difusión del calcio y del silicio en el, 99
—— SiO_2-CaO-F_2Ca, 247
—— SiO_2-CaO-Na_2O, inmiscibilidad en el, 96
—— SiO_2-CaO-NiO, 100
—— SiO_2-Na_2O vítreo, fase primaria en la descomposición del, 482
—— SiO_2-Na_2O-TiO_2, vidrios del, 349
—— SiO_2-PbO, análisis térmico de formación en el, 243
—— SiO_2-PbO-BaO, vidrios en el, 652
—— Sr-Ti-O, equilibrios de fases en la isoterma de 1.375° C del, 100
—— TeO_2-Sb_2O_3, películas de vidrio del, propiedades eléctricas, 656
—— ZrO_2-CoO, compuestos del, 246
—— ZrO_3-Sr-Cr_2O_3, 692
Sistemas de niobatos de plomo, estroncio, bario y alcalinos, 101
—— SiO_2-RO-TiO_2, vitrificación en los, 227
—— ternarios con esteatita, 221
Sital, pérdidas dieléctricas de los productos, 359
— permeabilidad dieléctrica de los productos, 358
— propiedades fisicoquímicas de los productos, 359
Sitalización de vidrios, viscosidad plástica en la, 358
Sodio, difusión de, en cuarzo, 499
— difusión del, en vidrios de SiO_2-Al_2O_3-Na_2O, 229
— y potasio, niobato, prensado en caliente de, 851
— tripolifosfato de, transformaciones estructurales del, 357
— vidrio de borosilicato de, propiedades de, 230
Sol-gel, cambio reversible, 114
Soldadura cerámica litio-cobre, 224
—— cerámica-metal, 841
—— vidrios para, absorbentes en el infrarrojo, 484
—— vidrios de protección para, 369
Sólidos de Bingham, 114
—— el color en los, 676
—— no cristalinos, clasificación de, 650
—— —— conducción electrónica de, 656
Solución sólida circonia-ytrio, 498

Solución sólida KCl-RbCl, movilidad de vacantes catiónicas en la, 101
Soluciones sólidas de circonia con cal, ytria y ceria, 494
—— —— de magnesia, espectro de reflexión óptica, 103
—— —— $MgO - Fe_xO$, precipitación de ferrita de magnesio, 646
—— —— de óxidos, anisotropía de dilatación térmica de, 107
—— —— de óxidos, preparación de, por pirolisis, 497
—— de silicatos, inmiscibilidad en, 658
Sombreado en vidriados cerámicos, variaciones del, 87
Sosa cáustica, aplicación de la, en la industria del vidrio, 488
Steger, medidas de tensión en azulejos según, 248
Subestructura en monocristales de óxido de uranio, 494
Sulfato magnésico, formación de, en los forros básicos de hornos, 85
Sulfatos, fases de, en pastas de cemento curadas al vapor, 89
—— solubilidad de, en vidrios, 205
Sulfúrico, anhídrido, disolución en vidrios de, 297
Superficie, energías libres de, 154
—— específica de la fracción fina de núcleos cerámicos, 98
—— específica de la sepiolita, variación de la, 377
Superficies e interfases, 76
—— ópticas, terminado de precisión por bombardeo iónico de, 485
—— rugosidad de, medida de la, por interferometría, 485
—— de vidrios, tratamiento de, materiales para el, 485
Superkanthal, nuevo elemento de, 109
Superparamagnético, constituyente, de un vidrio, 361
Susceptibilidad magnética del sulfuro de arsénico vítreo, 361
——— paramagnética del vidrio de borato con tierras raras, 360
Suspensiones acuosas de minerales de arcilla, 220
—— interacciones entre partículas en, 116

Talco, clasificación de, por vibración neumática, 490
— efecto de un, sobre las propiedades mecánicas de esteatita, 86
Talcos, ATD de, 748, 767
— deshidratación de, 748, 765
Talcos, espectroscopía infrarroja de, 758, 769
— granulares y laminares, dilatometría de, 741
Talio, borato de, resonancia magnética nuclear en vidrios de, 226
— vidrio de, silicato de, repartición catiónica, 230
— en vidrios de fluoruro de berilio, 496
Tamices vibratorios, 668
Técnica de medida del grado de llenado, estado actual de la, 491
Tecnología de la alfarería, 340
—— cerámica, I Reunión Internacional sobre, 71
Telurito, vidrios de, con V_2O_5, 228,
Temperatura elevada, célula de vidrio para ensayos a, 487
Templado físico del vidrio, 205
Temple reológico del vidrio, 593
Tensiones, análisis de, por rayos X en cermets de WC-Co, 91
—— distribución de, en el sistema muro-mortero-cuerpo, 479
—— en la vida de los hornos, 476
—— en vidrio producidas por radiación ultravioleta, 655
Tensoactivas, empleo de sustancias, en el prensado de mezclas duras, 636
Teoría de cerramiento de poros durante la sinterización, 664
Térmico diferencial, análisis, de arcillas, 127
—— —— análisis, de vidrios, 205
—— tratamiento, de vidrios de calcogenuro, transformaciones, 652
Termocromía y fotocromía, 500
Termodinámica de los materiales nucleares, 213
Termoluminiscencia de la sílice vítrea dopada con aluminio, 94
Termopares, cementos para, en buzas de reactores nucleares, 90
Termosensibles, vidrios, de fluor, 368
Terra rosa alterada, microscopía electrónica de, 549
Textura de alúmina, 101
—— y estructura del vidrio, 224
Tierra parda alterada, microscopía electrónica de, 551
Tierras raras, óxidos de, policristalinos, propiedades elásticas de, 104
— — pesadas, 502
Titanato de bario y plomo, semiconductores de, 842
—— esmaltes blancos de, características fotométricas de, 645
—— de estroncio preparado a partir de alcóxidos, 495
—— de plomo, vitrocerámicos de, deformación de cristales en, 660
Titanatos alcalinotérreos, análisis de, 248
—— de bario dopados con rubidio y cesio, propiedades, 481

Titanio, carburo de, reacción de formación y propiedades mecánicas, 480
—— y cromo, reacción con refractarios de magnesia del, 837
—— ferritas de manganeso-circón, sustituciones de, 648
—— nitruro de, monocristales de, cinéticas de oxidación de, 105
—— opacificación por, de esmaltes de porcelana, 87
—— óxido de, esmaltes de porcelana opacificados con, 644
Tixótropo, gel, 114
Toria, cermets de níquel y, estudio de, 649
— sinterización de, estado final de la, 492
Torio, carbonitruros de, propiedades eléctricas de los, 497
— e ytrio, óxidos de, cerámica transparente a base de, 91
Transferencia de calor en la cocción de ladrillos, 837
—— de calor en los hornos para vidrio, 836
Transformaciones fisicoquímicas de la esteatita natural, 492
Transición de supraconductibilidad del galio en vidrio poroso, 482
Transmisión de calor, modelo de, en un flujo de vidrio fundido, 662
Transporte catiónico en cuarzo, 499
—— —— en el cuarzo, 854
—— neumático, instalaciones de, 833
Tratamiento superficial del vidrio, materiales para el, 485
Trazas, caracterización química y física de, 634
Tubo de vidrio, fabricación de, 206
— de vidrio al plomo, fabricación del, 423
Tubos de grés, hornos para, con ahorro de combustible, 81
— de vidrio de plomo, reducción superficial de, 97
Túnel, secado continuo en, ventajas del, 79
Tungsteno-circonia estabilizada, cermet de, solidificación del, 498
Turbotherm, generador de aire caliente con quemador giratorio, 667

Ultrasonidos, estudio de vidrio óptico por, 847
Ultravioleta, radiación, efecto sobre los vidrios de silicato, 348
—— —— tensiones producidas en vidrios por, 655
Uranio, óxido de, cinéticas de oxidación y difracción de oxígeno en, 104
—— —— monocristales de, subestructura y perfeccionamiento, 494
Uranio, y plutonio, carburo de, síntesis del, 79
—— sexquinitruro de, hexagonal no estequiométrico, 496
—— vidrios de, propiedades y aplicación de los, 228

Vacantes catiónicas, movilidad de, en la solución sólida KCl-RbCl, 101
—— de oxígeno en vidrios y compuestos policristalinos, 655
Vacío, hornos de, 477
Vacíos ultraelevados, mojado de óxidos cerámicos por metales en, 478
Vajilla plana, carga y descarga de, 834
Vanadio y circón, pigmento azul de, 499
—— cromo, colorantes negros de, para cocción reductora, 87
—— óxido de, ataque a los refractarios básicos por, 206
—— —— vidrios de borato con, estructura de, 656
—— —— en vidrios de telurito, 228
—— óxidos de, influencia de, sobre la cristalización de vidrios, 659
—— pentóxido de, ataque por, de los refractarios básicos, 439
—— vidrios de silicato sódico con, 348
Vanado-fosfato, vidrios de, con lantano, 229
Vapor de agua, ataque de vidriados para azulejos por, 88
— curadas por, fases de sulfatos en pastas de cemento, 89
Vibración neumática, clasificación de bentonita, talco, berilo por, 490
Vibraciones, compactación por, 78
Vibratorio, mezclador, 373
Vicedo, caolín, 832
Vickers, ensayos de microdureza, 10
Vidriado, composición del, modificación en la, durante la cocción, 89
—— con contenido en hierro, formación cristalina en un, 478
—— cuerpo cerámico, formación de la capa intermedia, 89
—— cuerpo cerámico, mortero-muro, distribución de tensiones, 479
Vidriados para azulejos, ataque de, por vapor de agua, 88
—— cerámicos, sombreado en, variaciones del, 87
—— coloreados para porcelana, dilatación de, 87
—— estudio de, utilización de la microsonda electrónica en el, 89
—— placas gemelas de, absorción de agua y comportamiento de, 478
Vidrio, adición de nitruro de silicio a la composición del, 370
— afinado del, 845

Vidrio, para aislamiento térmico y acústico, 487
— amortiguamiento de ondas en la superficie del, 365
— arcillas para, estructura y composición de, 341
— arqueología del, 204
— el As_2O_3 como afinante del, 365
— atacabilidad química del, 242
— baja resistencia del, causas de la, 595
— botellas ligeras de, 485
— burbujas de, condensación de azufre y yodo en las, 365
— burbujas de, formadas por contacto refractario-vidrio, 365
— de $CdGeAs_2$, propiedades magnéticas del, 361
— cambio iónico en el, aplicación de la espectroscopia, 367
— célula de, para ensayos a temperatura y presión elevadas, 487
— coloreado, corrosión de electrodos de molibdeno por, 371
— constitución y propiedades del, 225
— constituyente superparamagnético minoritario de un, 361
— corrosión del, aspectos teóricos de la, 364
— crisoles para, refractarios para los, 838
— cristalización del, 231
— ——— aplicación del ATD al estudio cinético, 659
— de cuarzo, cristalización del, 231
— —— difracción neutrónica del, 371
— defectos del, estudio por microsonda electrónica de, 245
— defectos originados por impurificaciones de la materia prima, 183
— devitrificación de tipo zazalina en el, 847
— discos grandes de, medida de la homogeneidad de, 486
— diseño de hornos para la fusión del, 244
— enfriamiento del, 366
— enfriamiento industrial del, 205
— envases de, defectos en los, 245
— y escorias, mojabilidad de refractarios por, 344
— estructura y propiedades de un, en el sistema SiO_2-P_2O_5-CaO, 651
— —— y textura del, 224
— —— del, transformaciones en la, 225
— estudio del oxígeno en el, estudios estructurales, 225
— factores que influyen en la disolución de SO_3 en el, 304
— de feldespatos alcalinotérreos, 355
— fibra de, 95
Vidrio, fibra de, 856
— —— constitución de la, 368
— fibra óptica de, aplicaciones de, 486
— fibra de, óptica de, estudio experimental de, 486
— — resistencia de la, 367, 368
— E, filamentos de, 846
— flotado, horno para la producción de, 341
— —— de pequeño espesor, 856
— —— producción de, 849
— fotografías de hornos de, 343
— fundido, flujo de, modelo de transmisión de calor en un, 662
— fusión de, tiempo de hornada en la, 97
— —— volumen de crisol en la, 97
— el gas natural en la industria del, 205
— gas natural en la industria del, 342
— hornos de, ataque de refractarios básicos por As en los, 83
— —— eléctricos para, 343
— —— —— — 835
— —— empleados para, 345
— —— fusión de, mullita para, 207
— —— con quemadores transversales, 342
— —— refractarios electrofundidos para, 207
— —— refractarios para regeneradores de, 839
— —— regeneradores de, ataque de los refractarios, 439
— —— regulación de nivel en los, 836
— inclusiones en el, 183
— —— de alúmina en el, 106
— —— de cromo en, 370
— —— de noseana en el, 193
— —— originadas por los feldespatos, 185
— industria del, aplicación de la sosa cáustica en la, 488
— —— en España, 412
— —— de fibra de, en el Japón, 488
— —— procesos en la, 210
— influencia del fluor y del cloro sobre la viscosidad del, 363
— infundidos de arena en el, 185
— investigación en el campo del, y su estado actual en España. 395
— investigación sobre el, 204
— líneas de investigación del, 398
— líquido, densidad del, 362
— materias primas para, contaminaciones de las, 183
— metal, composiciones aglomeradas químicamente, 485
— — enlace de pequeña energía, 484
— — soldadura, 245

Vidrio, métodos físicos de estudio de un, 361
— microdureza del, significación de los ensayos de, 9
— mojabilidad del, 241, 242
— octavo congreso internacional sobre, publicaciones del, 635
— óptico, difusión de luz por, 847
— — estudio por ultrasonidos, 847
— organización de la investigación del, 403
— películas de plata depositadas sobre, medida de, 369
— —— del sistema TeO_2-Sb_2O_3, propiedades eléctricas, 656
— piedras de cianita, silimanita y andalucita en el, 186
— —— de corindón en el, 188, 192
— —— de cromita y cuarzo en el, 190, 191
— —— de granate en el, 191
— —— en el, orígenes de las, 184
— plata coloidal en, precipitación de, 660
— plano delgado, 109
— plano, plateado del, problemas cualitativos del, 484
— — propiedades ópticas de, 239
— al plomo, fabricación de tubo de, 423
— de plomo, fabricación del, 206
— —— tubos de, reducción superficial de, 97
— poroso, galio en, transición de supraconductibilidad del, 482
— proceso de fusión del, 487
— propiedades eléctricas del, 233
— —— físicas de un, cálculo de las, 661
— Pyrex, conductividad térmica y capacidad calorífica de, 237
— química del, 662
— refractarios de alúmina en la industria del, 855
— —— para la industria del, 345
— reforzamiento de, por carga sostenida, 486
— Reunión Técnica del, 203
— rotura de cuerpos de, por gas hipersónico, 238
— de selenio, calor específico del, 346
— —— conductividad eléctrica del, 655
— de seleniuro de arsénico, reacción con metales alcalinos de, 227
— separación de fases del, efecto del agua sobre la, 353
— de silicato, calor de recocido de, 366
— —— con hierro, efecto de las radiaciones ultravioleta, 348
— silicatos para, análisis de hierro en, 489
Vidrio de sílice, conductividad eléctrica y electrolisis de iones, 93
— —— densificado, propiedades, 227
— —— estabilidad en el, de la cristobalita, 231
— Simposio sobre Control y cambios térmicos en fabricación del, 72
— del sistema $(PO_3)_3$-FNa, 348
— en el sistema P_2O_5-TiO_2-Fe_2O_3, 651
— de sulfuro de arsénico, susceptibilidad magnética del, 361
— en técnicas laser, 487
— templado físico del, 205
— temple reológico del, 593
— tensionado, comportamiento del, frente a solicitaciones, 604
— tensiones en, producidas por radiación ultravioleta, 655
— tratamiento superficial del, materiales para el, 485
— de tripolifosfato de sodio, transformaciones estructurales de un, 351
— tubo de, fabricación de, 206
— de ventana, desulfuración del, 365
— —— estirado del, 849
— viscosidad absoluta del, penetrómetro para la medida de la, 661
— viscosidad del, influencia de la separación de fases sobre, 662
Vidrios ámbar de azufre y hierro, cromóforo en, 235
—— análisis cuantitativo de azufre y sulfuros en, 489
—— análisis de, por espectrometría de absorción atómica, 488
—— —— térmico diferencial de, 205
—— ATD en, 660
—— de bario, capacidad calorífica de, 237
—— —— en cerámicas de alto contenido en alúmina, 97
—— binarios alcalinos, relaciones aditivas en, 95
—— de bismuto, relación entre la estructura y propiedades en, 96
—— de borato, absorción óptica del hierro en, 235
—— —— con cerio, 350
—— —— con cobalto, 234
—— —— y fosfato, absorción óptica de los, 347
—— —— de litio, cristalización de, 658
—— —— con óxido de vanadio, espectrofotometría de, 656
—— —— con óxido de vanadio, estructura de, 656
—— —— propiedades eléctricas de, 234
—— —— punto de Littleton de, 238

Vidrios de borato con tierras raras, susceptibilidad paramagnética, 360
—— boroaluminosos con calcio y magnesio, propiedades, 362
—— de borofosfato con cobre, 847
—— de borofosfatos alcalinos, constitución de, 721
—— borosilicatados, separación de fases en, 352
—— de borosilicato, propiedades de, 238
—— ——— de sodio, propiedades de, 230
—— para botellas, composición de, 370
—— cabal, punto de Littleton de, 238
—— de calcogenuro, estudios calorimétricos y dilatométricos, 652
—— ——— transformaciones por tratamiento térmico, 652
—— caracterización de, por ATD, 97
—— coloreados y opales, fabricación de, 245, 246
—— cristalizados, resistencia mecánica y microestructura, 658
—— disolución de agua en, 848
—— —— de sílice vítrea por, 846
—— —— de SO_3 en, 297
—— de escorias, volatilización del fluor en, 848
—— farmacéuticos, 206
—— de fluoruro de berilio con xenón y talio, preparación de, 496
—— de fosfato, 846
—— de fosfovanadato, anelasticidad de, 236
—— ——— con lantano, 229
—— fotocrómicos, 353, 354
—— fundidos, disolución de sílice en, 95
—— con hierro, conductividad eléctrica de, 234
—— inorgánicos, espectroscopía Mössbauer en, 650
—— —— microdureza de, 236
—— irradiación neutrónica de los, 243
—— luminiscencia en, 240
—— de metafosfato de aluminio, 347
—— microdureza y constitución, 367
—— normas de, 662
—— opales y coloreados, fabricación de, 245, 246
—— ópticos, dispersión de la luz por, 369
—— —— viscosidad de, 239
—— al plomo, cristalización de, 358
—— de protección para soldadura, 369
—— Pyrex, anomalías en la dilatación térmica de los, 363
—— resistencia a la compresión de los, 237
—— —— al impacto de, 236
—— de silicato, análisis de, 372
Vidrios de silicato de plomo, luminiscencia y estructura de los, 349
—— —— sódico, microestructura de, 348
—— —— sódico con vanadio, 348
—— —— de talio, repartición catiónica, 230
—— de silicatos, difusión de hidrógeno en, 661
—— de SiO_2-Li_2O, conductividad eléctrica de los, 360
—— simples de silicatos alcalinos, calor de recocido en, 95
—— de silicoaluminato, cambio iónico en, 366
—— del sistema B_2O_3-Sb_2O_3, 351
—— —— SiO_2-Na_2O-TiO_2, 349
—— sodocálcicos, ataque por sales neutras de, 242
—— —— difusión del agua en, 96
—— para soldadura, absorbentes en el infrarrojo, 484
—— solubilidad del rutenio en, 229
—— —— de sulfatos en los, 205
—— de telurito con V_2O_5, 228
—— termosensibles de fluor, 368
—— de uranio, propiedades y aplicación de los, 228
—— viscosímetro-penetrómetro para, 363
Viscosidad absoluta del vidrio, penetrómetro para la medida de la, 661
—— del agua adsorbida sobre películas de arcilla, 257
—— ecuación de Ree y Eyring de, 258, 262
—— plástica, 114
—— variación de la, en el sistema SiO_2-PbO-K_2O, 426
—— del vidrio, influencia de la separación de fases sobre la, 662
—— de vidrios ópticos, 239
Viscosímetro de cilindros coaxiales para medidas en barbotinas, 98
—— de flexión de varillas, 238
—— penetrómetro para vidrios, 363
—— rotatorio Fann, 4
—— de vertido para medidas en barbotinas, 98
Vítrea, estructura, estudio de la, mediante formación de vitrocristalinos, 482
— sílice, adherencia de la, a monocristales de oro, 483
Vítreo, óxido de germanio, investigación por difracción de neutrones, 482
— sistema SiO_2-Na_2O, fase primaria en la descomposición del, 482
Vítreos, revestimientos, para cerámica, 478
Vitrificable, composición, preparación en recipientes mezcladores, 663
—— mezcla, inclusiones que origina la, 183

Vitrocerámicos de titanato de plomo, deformación de cristales en, 660
Vitrocristalinos de alta resistencia, 355
Vitrocristalinos de feldespatos alcalinotérreos, 355
——— formación de, en vidrios fotosensibles, 354
——— influencia del TiO_2 sobre la composición de los, 350
——— materiales, propiedades y aplicación de los, 354
——— resistencia a la compresión de los, 237
——— del sistema $4SiO_2$-Ga_2O_3-Li_2O, 356
——— —— $3SiO_2$-Ga_2O_3-Li_2O, 356

Wollastonita, estudio de la, 473

Xenón en vidrios de fluoruro de berilio, 496

Ytria y circonia, soluciones sólidas de, conductividad eléctrica de, 494
— —— solución sólida, desestabilización por electrolisis, 498
— granates de, y hierro, desarrollo de microestructura en, 495
— y torio, óxidos de, cerámica transparente a base de, 91

Zaragoza, materias primas de, caracterización de, 121
Zafiro, fractura de, 106
Zeolita X, preparación de, 246
Zeolización de vidrios de SiO_2-Al_2O_3-Na_2O, 847
Zazalina, devitrificación de tipo, en el vidrio, 847

Estamos invirtiendo 6.720.000.000- de pesetas.

Explotando nuevas minas de caolín. Más instalaciones de refinado, secado y calcinación. Modernizando el puerto de Fowey para admisión de barcos mayores y operaciones de carga más rápidas. Expansiones en ultramar. Investigaciones. Etc. etc.

Todo ello para acelerar nuestros ya audaces planes de expansión durante los próximos cinco años, a fin de hacer frente a la creciente demanda de caolines ingleses, demanda que ha sobrepasado la oferta con mayor rapidez que nadie habia previsto.

Y todo, porque nos gusta venderle el mejor caolín del mundo, así como a usted le gusta comprarlo.

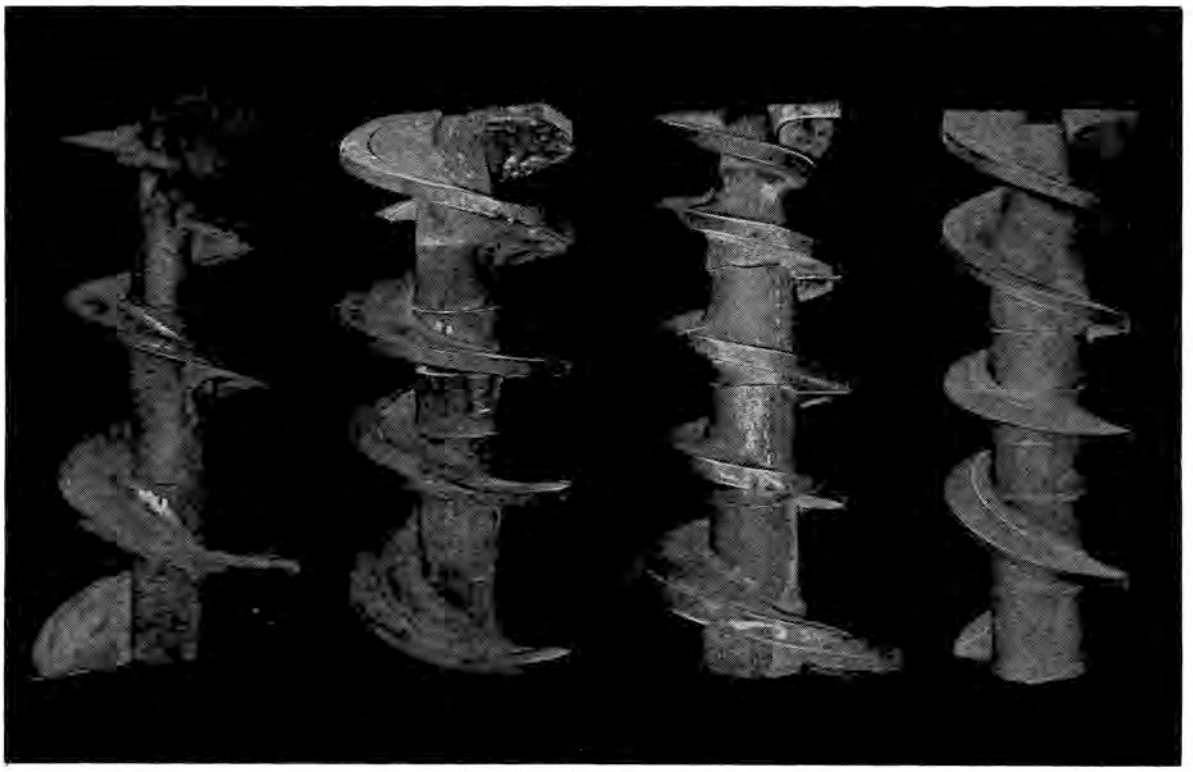
English China Clays

EL MAYOR PRODUCTOR DE CAOLÍN DEL MUNDO.

Montelay e Yrastorza,

Apartado 10, Avenida Generalísimo 1, Tolosa (Guipúzcoa), Teléfono: Tolosa 661347.

Tratándose de hélices de extrusión...
la mejor diseñada puede resultar
la menos adecuada a SU CASO
y esto sólo se puede saber
probando unas y otras.



¿Tiene usted varios tipos a
su disposición para poder
probar y adoptar la que
mejor resulta en
SU CASO?

MAQUICERAM, S. A.

ORTIZ CAMPOS, 2 - 4
Teléfonos 269 76 31 - 269 16 40
MADRID - 19

PROYECTOS, INSTALACIONES Y CONSTRUCCIONES METALICAS PARA LA INDUSTRIA CERAMICA