



RESUMENES DE REVISTAS INTERNACIONALES

A.1. MATERIAS PRIMAS

VI Jornadas Minero-Metalúrgicas. Huelva. Septiembre 1980. Resumen del Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales y del Plan Energético Nacional.

A.R. PARADINAS, J. SAEZ de SANTAMARIA y J.A. FERRANDO, *tecniterrae* (E) VI (1980) 36, 52-78 (e).

Se expone un resumen del Plan Nacional de Abastecimiento de Materias Primas Minerales, las inversiones y actividades del Instituto Geológico y Minero de España de cara a este Plan, las inversiones y actividades de ENADIMSA en el Plan de Abastecimiento y en el Plan Energético Nacional, la Investigación de recursos energéticos en este Plan Energético Nacional así como el Plan de Investigación de Hidrocarburos. Se expone además la mesa redonda sobre estos Planes Nacionales ante el ingreso de España en la Comunidad Económica Europea y varios aspectos fundamentales sobre la minería no energética, aspectos todos ellos de gran interés para aquellos técnicos e investigadores que estén relacionados con la problemática de las materias primas en nuestro país.

Caracterización y significado de las rocas silíceas y ferruginosas del paleoceno de Zamora.

M.A. BUSTILLO y A. MARTIN-SERRANO, *tecniterrae* (E) VI (1980) 36, 14-29 (e).

Se han detectado por petrografía y difracción de rayos X minerales silíceos de ópalo C y ópalo C-T y minerales de hierro (Hidroxidos amorfos, hematites y goetita) en el paleogeno de la provincia de Zamora. Los sedimentos paleógenos son consecuencia de la desmantelación y sedimentación de los productos de un manto de alteración laterítica. Tanto las rocas silíceas como las ferruginosas se forman unas veces por simple cementación por sílice o hierro de terrígenos (conglomerados y arenas) en cuerpos canalizados mientras que otras son consecuencia de procesos edáficos.

14 figs., 3 tablas, 22 refs.

Estudio genético del yacimiento de magnetita pirita de Cala (Huelva).

B. CALVO PEREZ, *Tecniterrae* (E) XLV (1980) 34, 5-110 (e).

En el presente trabajo se aportan datos sobre la génesis del yacimiento de magnetita-pirita-calcopirita de Cala (Huelva). Para ello se hace un estudio estatigráfico y estructural de la zona en que se encuentra la mineralización, se realiza un análisis petrográfico de un conjunto de muestras representativas procedentes de sondeos, se hace un estudio de la homogeneidad en leyes en hierro y cobre y se comprueba teóricamente la hipótesis sedimentaria con la construcción de un modelo termodinámico que reproduce las condiciones de precipitación química de minerales de hierro estableciéndose hasta 38 posibilidades termodinámicas diferentes.

100 figs., 9 tablas, 154 refs.

Mineralogía y geoquímica de las bentonitas de la zona norte de Cabo de Gata (Almería).

E.REYES, F.HUERTAS y J.LINARES, *Tecniterrae* (E) VI (1980) 35, 7-16 (e).

Se han estudiado las bentonitas de cuatro áreas diferentes: Plomo-Cala Montoya, Agua Amarga, Bornos y las Hortichuelas. El mineral mayoritario es una esmectita; en cantidades sensiblemente menores aparecen cuarzo, plagioclasas, calcita, anfíboles, mica, zeolitas y tridimita desordenada. La fracción fina está formada exclusivamente por una esmectita cuya carga octaédrica es típica de la montmorillonita. A partir de los análisis químicos se han calculado las fórmulas estructurales de las esmectitas. En general son poco aluminicas y en las áreas que tienen influencias andesíticas son más férricas que las de rocas originales ácidas. Las áreas de las Hortichuelas y Plomo-Cala Montoya presentan montmorillonitas tipo Cheto mientras que las de Bornos y Agua Amarga son de tipo Wyoming.

4 figs., 6 tablas, 8 refs.

Altafondo de la Pedraza y mineralización asociada (Bubierca) Zaragoza.

A. GUTIERREZ MAROTO y G. MONSEUR, *Tecniterrae* (E) VI (1980) 35, 32-43 (e).

Gracias a observaciones de campo y a estudios geoquímicos y microscópicos se precisan los factores que controlan la localización de la mineralización primaria en la Pedraza cerca de Bubierca (Zaragoza) Se presenta además las características que desde el punto de vista genético este antiguo criadero tiene en común con el de Peñalcazar (Soria). Los principales minerales presentes son: calcopirita, blenda, galena, pirita calcosina, covellina y óxidos e hidróxidos de hierro.

7 figs., 6 tablas, 8 refs.

A.2. OPERACIONES UNITARIAS

Difracción de electrones y estudios de microscopía de la estructura de los bordes de grano en el Al_2O_3 .

C.B.CARTER, D.L. KOHLSTEDT y S.L. SASS, *J. Am. Cer.Soc.* (EEUU) 63 (1980) 11-12 623-627 (i).

Se emplean en este trabajo las técnicas de MET de haz débil y microdifracción electrónica para estudiar la estructura y espesor de los bordes de grano en Al_2O_3 policristalino. Se han detectado puntos de difracción extras en los bordes de grano inclinados de la lámina superficial que se han relacionado con la estructura periódica del borde de grano. Se han detectado además hileras de puntos que se han usado para estimar el espesor de la zona de los bordes de granos; es decir, la profundidad a la que el borde de grano penetra entre dos cristales adyacentes en la interfase.

8 figs., 22 refs.

Investigación de la segregación en bordes de grano en óxidos cerámicos por microscopía electrónica de transmisión en barrido (METB) analítica.

B. BENDER, D.B. WILLIAMS y M.R. NOTIS. *J.Am. Cer.Soc.* (EEUU) 63 (1980) 9-10, 542-546 (i).

Se ha empleado la microscopía electrónica analítica, que consiste en un METB con un espectrómetro de AXED, para estudiar la segregación en bordes de grano en los sistemas $MgO-NiO$, $Al_2O_3 - Y_2O_3$, $NiO-Cr_2O_3$ y $NiO-Al_2O_3$. Se ha tenido en cuenta la distribución del haz electrónico dentro de la muestra en un modelo para medir cuantitativamente la segregación de solutos. En los sistemas $Al_2O_3 - Y_2O_3$ y $NiO-Cr_2O_3$ tiene lugar una segregación en bordes de grano pero no se ha detectado en muestras de $MgO-NiO$ y $NiO-Al_2O_3$. Los resultados obtenidos así como las medidas cuantitativas concuerdan con las teorías de segregación de solutos en equilibrio. Las medidas de microdureza no indican ninguna diferencia en la dureza entre los bordes de grano y la matriz para el NiO con Cr que es un sistema en el que se ha detectado segregación en bordes de grano.

6 figs., 1 tabla, 25 refs.

Hidratación del silicato tricálcico: Estudio por MEB de alta resolución.

D. MENETRIER, I. JAWED y J. SKALNY, *Silicates Industriels* (B) XLV (1980) 12, 243-247 (i).

Se han estudiado los cambios que tienen lugar en la superficie del silicato tricálcico hidratado en agua o en soluciones de hidróxido de calcio durante un tiempo comprendido entre algunos segundos y varios días. Para observar la microestructura se ha empleado un MEB de elevada resolución.

15 figs., 12 refs.

A.3. HORNOS, COMBUSTIBLES Y PROCESOS TERMICOS.

El calor residual del horno para el secado y cocción de materiales ce-

rámicos de construcción.

H.B. RIES, *Ceramurgia (IT)* 1980) 6, 268-274 (it, e i.).

Materiales de construcción de deshecho se muelen en un desintegrador de impacto desarrollado por la Maschinenfabrik Gustav Eirich. Los residuos molidos se pueden usar como combustible o como agente poroso en masas cerámicas o pelets. Se exponen en este artículo los resultados de las experiencias realizadas en este sentido. 10 figs., 1 tabla.

Un ejemplo notable de ahorro energético en una ladrillera.

J.A. WINLOW y A.E. ALDERSLEY, *Trans. and J. Brit. Cera. Soc. (GB)* 79 (1980) 5, lxxviii-lxxx (i).

Se describen los cambios realizados en un horno túnel de una fábrica de ladrillos. Estas mejoras en el aislamiento y construcción del horno túnel han supuesto un ahorro de unas 60.000 libras anuales con un coste en la reparación de 24.000 libras. Este artículo se considera muy interesante para industrias ladrilleras o de refractarios, sobre todo para aquellas que tienen hornos con una longitud insuficiente para un funcionamiento más eficaz. 3 figs., 2 tablas.

A.4. ANALISIS, ENSAYOS, CONTROL

Los coeficientes de dilatación térmica y las modificaciones químicas de la cordierita.

D.L. EVANS, G.R. FISCHER, J.E. GEIGER y F.W. MARTIN, *J. Am. Cer. Soc. (EEUU)* 63 (1980) 11-12, 629-634 (i).

Se han medido las pequeñas diferencias en el comportamiento de dilatación térmica entre cordieritas obtenidas por diferentes métodos. Para ello se ha empleado un método de DRX sobre lámina que registra los diagramas de difracción completos a dos temperaturas. Se dan ejemplos de las familias químicas que se pueden obtener con una estructura tipo y la variación de sus dilataciones en relación con las intensidades difractadas. 8 figs., 3 tablas, 14 refs.

Daño por penetración elástica/plástica en materiales cerámicos: El sistema de grieta mediana/radial.

B.R. LAWN, A.G. EVANS y D.B. MARSHALL, *J. Am. Cer. Soc. (EEUU)* 63 (1980) 9-10, 574-581 (i).

Se ha desarrollado una teoría que describe la evolución de un sistema de grietas medianas/radiales en el campo lejano de contactos de una cuña de indentación aguda. Se hace el análisis basándose en un modelo en el que el campo elástico/plástico complejo se resuelve en sus componentes elástico y residuales. El componente elástico supone un papel secundario en el proceso de fractura. El componente residual aporta la fuerza de conducción primaria de la configuración de la grieta en las etapas finales de la evolución en donde la grieta tiende a acercarse a la geometría de medio penique. Las observaciones de la evolución de las grietas en vidrios calcosódicos suministran una calibración de los coeficientes de indentación en estas relaciones. Las ecuaciones calibradas son capaces de predecir las características del crecimiento radial y de la mediana observadas en otros materiales cerámicos. Se ha demostrado que la teoría tiene una vital importancia en la evaluación de materiales cerámicos incluyendo la dureza y la resistencia. 6 figs., 2 tablas, 32 refs.

Aplicación de la espectroscopía de absorción atómica (EAA) en el análisis de zirconio en materiales cerámicos.

B. FABRI, y F. DONATI, *Ceramurgia (IT)* X (1980), 6, 263-267 (it).

Se ha desarrollado un método de análisis de Zr por EAA en materiales cerámicos. Se disuelve la muestra realizando previamente su fusión con tetraborato de litio en un crisol de grafito y luego disolviendo el fundido en CIH diluido. Se añade una cantidad adecuada de FNH_4 para lograr una alta sensibilidad para el análisis cuantitativo. Si la determinación se realiza respecto a soluciones tituladas comercialmente se obtienen resultados sistemáticamente menores que los reales. Se ha encontrado además que el mismo factor de corrección es aconsejable para todos los materiales analizados (ZrO_2 , SiO_4 Zr o vidriados conteniendo zirconio). 4 figuras, 6 tablas, 12 refs.

El grado de contaminación en la industria cerámica.

C. PALMONARI y G. TIMELLINI, *La Cerámica (IT)* XXXIII (1980) 5, 1-9 (it, e i.).

Los procesos cerámicos son motivo para la contaminación del aire, especialmente por el fluor, plomo y partículas en suspensión. Estos problemas son acuciantes en la región de Emilia-Romagna de Italia en donde está situado el 30% de la producción mundial de

azulejos y plaquetas cerámicas. Se han realizado investigaciones en el Centro Cerámico de Bolonia para disminuir este tipo de contaminación. Es decisivo el papel de las tecnologías más recientes que se caracterizan por su alto automatismo, el uso de ciclos de secado y de cocción rápidos y la elección de materias primas con un bajo contenido en contaminantes. El futuro de los problemas de contaminación debe ser optimista ya que desde un punto de vista cuantitativo las leyes regionales han fijado los límites de emisión en la industria cerámica y desde el punto de vista cualitativo las nuevas tecnologías son capaces de resolver el problema. 4 figs., 5 tablas, 9 refs.

A.6. CERAMICA BLANCA Y REVESTIMIENTOS CERAMICOS

Aplicación de plaquetas cerámicas: Un ejemplo de innovación tecnológica.

G. GAVIOLI, C. PALMONARI, *La Cerámica (IT)* XXXIII (1980) 5, 10-13 (it).

Se indican las ventajas de los nuevos sistemas de fijación de plaquetas y azulejos después de analizar los límites de los métodos tradicionales. Estas nuevas ventajas son principalmente: La posibilidad de fijación en todo tipo de estructuras, procedimientos más sencillos renovados y menor empleo de mano de obra experta. Se describe un método de aplicación en seco que parece ser el más reciente. 5 figs., 1 tabla, 5 refs.

Procedimientos de aplicación y restauración en vidriados de piezas sanitarias.

S. DURANT, *Trans. and J. Brit. Cer. Soc. (GB)* 79 (1980) 5, lxxviii-lxix (i).

Se divide el artículo en cuatro aspectos relacionados entre sí: 1) En una introducción se exponen los desarrollos pasados en el campo de los vidriados y su restauración; 2) procedimiento de spray y restauración del vidriado a partir de ellos; 3) el trabajo y equipo necesario para la manufactura de los vidriados y 4) la aplicación de los vidriados en la producción. 3 figs.

Rotura eléctrica en materiales cerámicos de β -alúmina.

A. HOOPER, *Trans. and J. Brit. Cer. Soc. (GB)* 79 (1980) 5, 134-138 (i).

La aplicación de algunos cientos de voltios a membranas de material cerámico de beta-alúmina en condiciones de electrodo bloqueado pueden dar lugar a grandes daños físicos. A una temperatura dada hay un voltaje límite bien definido para la rotura. En un material cerámico de grano fino a 300°C esta es de 60 volts. Todo el daño se inicia en la cara del electrodo positivo y se produce por la rotura dieléctrica de una capa delgada de depresión de carga de iones sodio en condiciones de polarización de corriente continua. La rotura está localizada y las densidades de corriente son bastante elevadas para provocar la fusión y el ennegrecimiento del material cerámico. El aumento del tamaño de los granos del material conduce a un aumento en el umbral de tensión. Este umbral es independiente de la duración del electrolito en una célula de Na/S. 5 figs., 2 tablas, 7 refs.

Empleo adecuado de Sílice activa obtenida a partir de residuos agrícolas para mejorar la porcelana aluminosa.

D.M. IBRAHIM y E.H. SALLAM, *Trans. and J. Brit. Cera. Soc. (GB)* 79 (1980) 6, 154-157 (i).

Se ha añadido una forma activa de sílice producida calcinando la cáscara de arroz hervida junto con alúmina para reemplazar totalmente el cuarzo en la mezcla clásica de porcelana que lleva un 50% de arcilla, 25% de feldespato y el 25% de cuarzo. La adición del 5% de sílice de la ceniza frena la disolución de la alúmina en la fase vítrea pero el aumento del porcentaje al 7% más favorece su disolución. El contenido en mullita no está muy influido por el porcentaje de alúmina añadida, sino por el porcentaje de alúmina disuelto en el vidrio capaz de recristalizar en forma de mullita. Esta forma de sílice favorece la vitrificación precoz de pastas de porcelana, reduce la cantidad de poros cerrados y la densidad y aumenta el porcentaje de cristobalita en el producto. 5 figs., 3 tablas, 14 refs.

A.7. ESMALTES, VIDRIADOS Y DECORACION

Un esmalte de alta temperatura con propiedades fuera de lo común. J. WRATIL, *Mitteil. Ver. Deut. Emailf (RFA)* 28 (1980) 2, 13-24 (a).

Los esmaltes de alta temperatura inauguran un nuevo y amplio campo de aplicación en el sector técnico. Sus propiedades excepcionales les permiten asegurar un recubrimiento superficial resistente a la corrosión, que con los esmaltes convencionales no se habría podido alcanzar hasta ahora.

Variando la composición de la frita puede conseguirse en cada caso una adecuación de las propiedades del esmalte a su finalidad específica.
9 figs.

Aplicación electrostática de esmaltes en polvo en piezas huecas.

P. CASTELLI, *Mitteil. Ver. Deut. Emailf* (RFA) 28 (1980) 3, 25-36 (a).

Los ensayos llevados a cabo muestran las posibilidades reales de inmediata aplicación industrial. El procedimiento de deposición electrostática de esmaltes en polvo encuentra su mayor utilidad en el recubrimiento de piezas huecas (hornos de cocinas, carcassas de lavadoras, bañeras, depósitos para agua caliente, etc). El procedimiento puede todavía prestar un gran número de ventajas en este campo, gracias a su sencillez, a su adaptabilidad y a su garantía.
5 figs.

Técnicas y procedimientos para el esmaltado de doble capa en una sola cocción.

W. JOSEPH, *Mitteil. Ver. Deut. Emailf* (RFA) 27 (1979) 11, 121-132 (a).

En los últimos años se han desarrollado varios procedimientos para realizar el esmaltado de doble capa en una sola cocción, tales como el esmaltado de base endurecido, el esmaltado de base por impregnación, la deposición electrostática de polvo o el esmaltado por electroinmersión. Se concentra cada una de estas técnicas y se señalan sus características. Si bien algunas de ellas aún pertenecen al futuro, no resulta desdeñable el esfuerzo realizado por la industria esmaltadora para no agravar la crisis de materias primas y energía ni la contaminación ambiental.
5 refs.

Algunas consideraciones para la elección de los esmaltes para el menaje de cocina.

W. WEISENHAUS, *Mitteil. Ver. Deut. Emailf* (RFA) 27 (1979) 12, 133-144 (a).

El trabajo expone los criterios que deben tenerse en cuenta a la elección de los esmaltes para menaje de cocina. El gran número de posibilidades de ensayo puede inducir a confusión y además en la mayoría de las industrias esmaltadoras tampoco es posible realizarlos. De todos modos debe procederse a una cuidadosa elección a fin de evitar posibles reclamaciones futuras. Se recomienda en cada caso que cada vez que se empiece a utilizar un nuevo esmalte, se consulte a los suministradores de las fritas, ya que éstos pueden aclarar todas las cuestiones y realizar los ensayos correspondientes.
1 fig.

Influencia que ejerce la solubilidad del esmalte en los nuevos procedimientos, como la electroforesis.

W.E. V.D. VLIET, *Mitteil. Ver. Deut. Emailf* (RFA) 28 (1980) 1, 1-12 (a).

La atacabilidad química de los esmaltes depende de las características de las fritas que determinan las posibilidades de utilización de la barbotina y el aspecto de la capa de esmalte después de su cocción.

El empleo del esmaltado por electroinmersión muestra otros aspectos de la atacabilidad química: la dispersabilidad de la barbotina se modifica. Una adecuada elección de la frita y el control de los parámetros del baño permiten conseguir las mejores condiciones.

En los polvos para recubrimiento electrostático la atacabilidad es reducida por el fabricante recubriendo la superficie durante su formación con una capa hidrófoba. Gracias a este procedimiento la atacabilidad ha dejado de ser un problema de los esmaltadores.
8 figs., 10 refs.

Defectos de esmaltado en los esmaltes aplicados en crudo.

B. TITZ, *Keram. Zeits.* (RFA) 32 (1980) 8, 417-419, 423 (a)

Se describe detalladamente la influencia del ligante sobre el pegado del barniz. Cuando se produce levantamiento por los bordes es que la contracción del esmalte y de la pasta durante la cocción no está bien ajustada. También se exponen algunas observaciones sobre las picaduras del esmalte.
5 figs. 2 tablas.

Limpieza del metal y tratamientos previos al esmaltado bajo el enfoque de la situación energética actual.

H.D. HEDENBLUTH, *Mitteil. Ver. Deut. Emailf* (RFA) 28, (1980) 4, 37-48 (a)

A.8. REFRACTARIOS

Efectos de distintas propiedades del material y de parámetros dependientes de las máquinas, sobre el grado de densificación obtenido durante la conformación por vibración de materiales de construcción refractarios.

A. MAJDIC, O. GREWEN, *Keram. Zeits.* (RFA) 32 (1980) 8, 430-434 (a).

10 figs., 6 tablas, 18 refs.

Estudios sobre ladrillos de mullita y de corindón sinterizado. Parte II: Comportamiento frente a vidrios fundidos.

A. MAJDIC, G. ROUTSCHKA, E.K. KOHLER, K. SCHULTE, P. WECHT.

Keram. Zeits. 32 (1980) 4, 200-204 (a).

4 figs., 20 refs.

Propiedades en caliente de productos refractarios no conformados. M. BRAUN y A. MAJDIC, *Keram. Zeits.* (RFA) 32 (1980) 9, 484-494 (a)

Varios productos refractarios no conformados, homígonos refractarios ligeros, homígonos refractarios compactos, pisés y pastas plásticas han sido estudiados con objeto de determinar sus límites de aplicación, midiendo su dilatación térmica (hasta 1700°C), la deformación durante su calentamiento bajo carga (hasta 1700°C) —especialmente a distintos grados de precocción—, la resistencia mecánica a altas temperaturas —resistencia a la flexión en caliente (hasta 1500°C), flexión en caliente (hasta 1750°C)— y resistencia a la tracción en caliente (hasta 1750°C) y a la aparición de fases líquidas de baja viscosidad hasta 1950°C.
24 figs., 2 tablas, 34 refs.

Experiencias prácticas con masas refractarias para construcción en cerámica técnica, tomando como ejemplo una fábrica de abrasivos. R. PROSSL, *Keram. Zeits.* (RFA) 32 (1980) 9, 504-506 (a).

El empleo de masas plásticas refractarias para el montaje de vagonetas para hornos túnel y para el revestimiento de hornos periódicos presenta ventajas económicas y de organización.
5 figs.

Comportamiento de dilatación-contracción de pisés básicos.

P. SONNTAG, C. ZOGRAFOU, P. REYNEN, *Keram. Zeits.* (RFA) 32 (1980) 9, 480-483 (a).

El artículo trata sobre el comportamiento a la dilatación-contracción de pisés básicos. Mediante un ensayo de factor se estudia la dilatación y la contracción permanente después de la cocción a varias temperaturas y tiempos de mantenimiento, extrayéndose conclusiones sobre el comportamiento probable de sinterización de una carga en un crisol en un horno de inducción. Los resultados de estos ensayos representan un punto de partida para optimizar las pastas en lo que se refiere a la distribución granulométrica y a la composición de las fracciones de los granos.
3 figs., 1 tabla, 7 refs.

La influencia de diversas características del material y de los factores derivados de la maquinaria sobre el grado de compactado durante la conformación por vibración de materiales refractarios.

A. MAJDIC, y O. GREWEN, *Keram. Zeits.* (RFA) 32 (1980) 6, 316-320 (a).

El presente trabajo desea mostrar los efectos de la interacción de los factores esenciales, mecánicos y del material sobre los procesos de compactado durante la conformación de los materiales refractarios por vibración, así como ofrecer instrucciones sobre la aplicación óptima de este método de compactado.

Los ensayos se llevaron a cabo con una prensa de vibración, provista de cabezas oscilantes de prensado y de un molde fijo.

Los resultados muestran los efectos de factores diferentes, y las tendencias resultantes permiten encontrar un control adecuado de la máquina y de la composición de los materiales para producir piezas de alta densidad moldeadas sin laminaciones.
8 figs., 1 tabla.

Experiencias sobre el uso de materiales electrofundidos en los "feeders".

A. KRINGS, *Glastechn. Ber.* (RFA) 53 (1980) 4, 95-101 (a)

Debido a la carga creciente de los "feeders" resulta cada vez más importante la calidad de los materiales refractarios y su capacidad aislante, sobre todo porque la mayor parte de los defectos proceden de la zona de conformación.

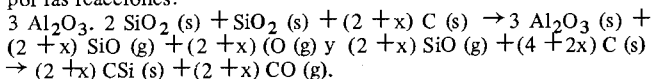
Se explican las razones de la utilización actual de materiales electrofundidos y se discuten los resultados obtenidos con estos materiales en diferentes vidrios.
10 figs., 2 tablas, 8 refs.

Refractarios aislantes para la industria del vidrio.
R.F. MARTIN. *Glass (GB)* 56 (1979) 3, 12-14 (i)

La vasta gama de productos refractarios ofrecida en el mercado internacional se ha ampliado con el uso de los ladrillos de diatomeas que muchos de sus antiguos usuarios recordarán como un aislante para los recuperadores de las balsas de vidrio y de hornos y arcas de recocido. Su uso como aislante y los problemas asociados con su aplicación no han cambiado apreciablemente en el transcurso de los años, aunque la economía de ful-óleo y las exigencias de ahorro hacen este material más importante.

Reacción entre la arcilla y el carbón para formar por separado Al_2O_3 y CSi.
B.C. BECHTOLD y I.B. CUTLER, *J. Am. Cer. Soc. (EEUU)* 63 (1980) 5-6, 271-275 (i).

Se puede recuperar CSi y alumina de una arcilla por reducción con carbón. Experiencias y cinéticas han demostrado que la reacción sólido-sólido tiene lugar por medio de los gases intermedios CO y SiO. Mezclando carbón con arcillas se puede formar Al_2O_3 y CSi como productos físicamente separados. Esta separación viene dada por las reacciones:



Las condiciones óptimas de separación requieren que se realice una peletización de la mezcla de arcilla con carbón realizando la reacción a más de 1500°C. Se ha estudiado además el efecto de catalizadores metálicos sobre la reacción de separación.
4 figs., 14 refs.

Caracterización mecánica del N_4Si_3 sinterizado.
E. CAMPO y G. RONCHIATO, *Ceramurgia (IT)* X (1980) 4, 177-184 (it. e i.).

Se ha determinado la resistencia mecánica a elevada temperatura de los materiales cerámicos producidos por sinterización en el Centro de Investigación de Fiat basados en los sistemas N_4Si_3 -MgO-Fe y N_4Si_3 - Y_2O_3 -MgO. SE ha realizado la caracterización de los productos de partida aplicando las teorías sobre mecánica de fractura. Se han realizado las siguientes determinaciones: resistencia a la fractura, resistencia a la fractura estadística, velocidad lenta de propagación de grietas. Se discuten los resultados obtenidos respecto a la de estos materiales y las relaciones entre la estructura y sus propiedades mecánicas.
7 figs., 15 refs.

Prensado en caliente de diferentes polvos de óxido de magnesio.
I. STAMENKOVIC, *Ceramurgia (IT)* X (1980) 4, 167-171 (it. e i.).

Se han determinado las características físicas y químicas de diferentes plvos de MgO con superficies específicas entre 14 y 42 m²/g.

Los polvos dopados con Fli se han prensado en caliente en capsulas de grafito a 1100°C lográndose densidades del 98,4 al 99,9% de la densidad teórica y un tamaño de grano de 5 a 10 μm. Algunas muestra presentan una transparencia elevada. Se discuten algunos aspectos de la interdependencia entre las características de los polvos de partida y los parámetros microestructurales de las muestras prensadas en caliente.
4 tablas, 8 refs.

Preparación de polvos de zircona estabilizada con ytria por hidrólisis a temperatura elevada.

A.R. BURKIN, H. SARICIMEN y B.C.H. STEELE, *Trans. and J. Brit. Cer. Soc. (GB)* 79 (1980) 4, 105-108 (i).

Se han hidrolizado coprecipitados de hidróxidos de ytrio y zirconio en presencia de una cantidad en exceso de amoniaco en un autoclave a 190°C durante 1 hora. Se ha encontrado que los precipitados resultantes están compuestos de partículas de zircona estabilizada con ytria de 1500 ± 35 Å de tamaño medio y 177 ± 9 m²/g de superficie específica.
6 figs., 3 tablas, 19 refs.

La química de los aglomerantes de silicatos alquílicos en la tecnología de los materiales refractarios.

H.G. EMBLEM y K. JONES *Trans. and J. Brit. Cer. Soc. (GB)* 79 (1980) 4, LVI-LVII (i).

Se revisan brevemente los tipos de compuestos orgánicos de silicato de tilo que se pueden emplear como aglomerantes en la producción de refractarios. Asimismo, se revisan los mecanismos de hidrólisis

y gelificación de estos compuestos y el papel que representan en la síntesis de la mullita y en la formación de compuestos cerámicos.
(1 fig., 15 refs).

Corrosión electroquímica de los materiales refractarios.

M. SAFDAR, *La Cerámica (IT)* XXXIII (1980) 4, 14-21 (it. e i.).

Se discute la teoría de la "acidez-basicidad" de W.A. Weyl y el concepto de "demanda de apantallamiento" y su ampliación para la formación de células galvánicas semejantes a las observadas en la corrosión metálica. Algunas observaciones prácticas indican que la corrosión galvánica de la alumina en fundidos de no-silicato se preseta con fenómenos de evolución gaseosa y picadura, lo que indica un fenómeno de corrosión con un carácter parcialmente galvánico.

9 figs., 1 tabla, 24 refs.

El sistema ZrO_2 - Al_2O_3 - TiO_2 .

P. PENA y S. de AZA, *La Cerámica (IT)* XXXIII (1980) 3, 23-30 (it. e i.).

Se han revisado las relaciones de equilibrio de fases en el sistema ternario ZrO_2 - Al_2O_3 - TiO_2 empleando técnicas de quenching en aire seguidas por ceramografía, rayos X y microanálisis por sonda electrónica (MASE). Se han determinado los límites de fase en la superficie de liquidus del sistema y se ha visto que difieren de los encontrados en trabajos anteriores. Se dan las composiciones y puntos de fusión de los tres puntos invariantes y del punto máximo. Se señalan además las diferentes solubilidades sólidas dentro de este sistema ternario.

10 figs., 1 tabla, 14 refs.

Sinterización de óxidos fundidos a baja temperatura en un arco eléctrico.

E. KOSTIC y S. KISS, *La Cerámica (IT)* XXXIII (1980) 3, 16-22 (it. e i.).

Se expone la sinterización de materiales de óxidos fundidos en arco eléctrico a elevadas temperaturas debido a la inactividad de estas partículas de polvo. Se puede lograr disminuir la temperatura de sinterización en varios cientos de grados empleando aditivos en un 10% de concentración que aumentan el proceso de densificación. Se pueden obtener elevadas densidades y buenas propiedades mecánicas de las muestras sinterizadas basándose en polvos fundidos en el arco eléctrico a partir de fracciones de polvo de determinadas granulometrías. La razón de las fracciones finas a las gruesas y el tamaño de partícula media de las adiciones es un factor muy importante que se debe considerar.

2 figs., 3 tablas, 6 refs.

Los métodos de precraqueado por indentación y doble torsión para medir los parámetros de la mecánica de fractura del N_4Si_3 prensado en caliente.

R.K. GOVILA, *J. Am. Cer. Soc. (EEUU)* 63 (1980) 5-6, 319-326 (i)

Se han comparado los dos métodos más usados para medir los parámetros de resistencia mecánica a la fractura: el método de grietas inducidas por indentación (GII) y el método de doble torsión (DT). Esta comparación se ha efectuado sobre N_4Si_3 prensado en caliente. El método GII es sencillo para estimar el tamaño de grieta del material como se recibe y muestra la naturaleza cualitativa del crecimiento lento de grietas como una función de la temperatura y de la velocidad de deformación. El factor crítico de intensidad de tegsiones, K_{IC} , para producir rotura a 20°C fué de 3,5 y 4,1 MN/m^{3/2} empleando los métodos de GII y de DT respectivamente. Las velocidades de grieta se miden con mayor exactitud con el método de DT.

11 figs., 1 tabla, 29 refs.

Medidas de la integral J de fractura de materiales refractarios con el 50% de alumina.

J. HOMENY, T. DARROUDI y R.C. BRADT, *J. Am. Cer. Soc. (EEUU)* 63 (1980) 5-6, 326-331 (i).

Se ha usado la técnica experimental de medidas de la integral J para estudiar la iniciación de la fractura en ladrillos refractarios con un 50% de alumina. Comparando J_{IC} y G_{IC} y el doble de trabajo de fractura $2 J_F$ se ha observado siempre que $G_{IC} < J_{IC} < 2 J_F$. Se pueden emplear las cantidades $(J_{IC} - G_{IC})$ ó (J_{IC}/G_{IC}) así como $(2 J_F/G_{IC})$ para estimar la contribución de energía inelástica en la zona donde ocurre el proceso de punta de grieta en estos materiales refractarios. Los dos últimos parámetros permiten clasificar los ladrillos en función de sus características de fractura. Como tales, dichos parámetro son potencialmente muy útiles para el diseño microestructural de los materiales refractarios.

5 figs., 3 tablas, 28 refs.

Determinación de la resistencia a la fractura de Al_2O_3 usando mues-

tras sometidas a flexión en cuatro puntos con entallas en cuña y entallas en línea recta.

D. MUNZ, R.T. BUBSEY, y J.L. SHANNON, Jr., J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980), 5-6, 300-305 (i).

Se ha determinado la resistencia a la fractura de Al_2O_3 sinterizada en muestra sometidas a flexión en cuatro puntos con entallas en cuña o entallas en línea recta. La K_{IC} disminuye al disminuir la anchura de la entalla en las muestras entalladas a través de rallas. En muestras con entallas de chevron se inicia una grieta y se extiende desde el extremo de la entalla al aumentar la carga. Se ha medido un valor de $K_{IC} = 3,49 \pm 0,11 \text{ MN m}^{-3/2}$ en la configuración de entalla de chevron que parece ser independiente de la longitud de la entalla inicial. Se ha observado el efecto de la longitud de la entalla de chevron a la superficie en la K_{IC} independientemente de si el cálculo de K_{IC} se basa en el supuesto de grietas a través de líneas rectas o en el modelo de lámina delgada.

A.12. GENERAL

Evaluación cuantitativa simplificada de diagramas de fases.

F. TAMAS. *Keram. Zeits (RFA)* 32 (1980) 10, 590-593 (a)

La evaluación gráfica de los diagramas de fases resulta a menudo imprecisa. En este trabajo se demuestra con ayuda de ejemplos cómo se pueden evaluar matemáticamente los datos sin gran esfuerzo. Se toma como base el sistema $\text{MgO-Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$. 3 figs., 2 tablas, 3 refs.

Irreversibilidad de la transición $\beta - \alpha$ de la cristobalita y su importancia en las piezas cerámicas.

A.F. WRIGHT. *Ceram. Bull. (EEUU)* 56 (1977) 8, 718-719, 723 (i).

Las medidas de dilatación térmica lineal de la transición $\beta - \alpha$ durante el enfriamiento inicial de una muestra masiva de β -cristobalita preparada a alta temperatura, muestran una contracción menor y que se presenta a temperatura más baja que la observada en el mismo material después de haber sido sometido al ciclo de transformación de la α -fase a la β -fase. El volumen ocupado por la β -cristobalita después de soportar ciclos de temperatura a través del intervalo de transición es considerablemente mayor que el de la muestra inicial sin transformar (dilatación lineal: $\Delta L/L \times 100 = 0,6$). En las piezas cerámicas las tensiones generadas de esta manera pueden contribuir a la fractura mecánica producida durante los ciclos térmicos. La irreversibilidad es atribuible a la fractura en muchos pequeños fragmentos como consecuencia del cambio de simetría durante la transición $\beta - \alpha$ inicial. 1 figs., 9 refs.

Efecto de la composición y de la fase X sobre las propiedades intrínsecas del Sialon sinterizado.

R.R. WILLS, R.W. STEWART, J.M. SIMMER. *Ceram. Bull. (EEUU)* 56 (1977) 2, 194-196 200, 203 (i).

Las propiedades intrínsecas del Sialon de composición $\text{Si}_4 \text{Al}_2 \text{N}_6 \text{O}_2$ y $\text{Si}_{4,94} \text{Al}_{1,06} \text{N}_{6,94} \text{O}_{1,06}$, sinterizado por reacción, se comparan con las de un material constituido por dos fases conteniendo 83,6% en peso de $\text{Si}_{2,6} \text{Al}_{3,4} \text{N}_{4,6} \text{O}_{3,4}$ de Sialon y 16,4% en peso de la fase X. La difusividad térmica del Sialon disminuye al decrecer el contenido de Si_3N_4 , pero su dilatación no depende de la composición. Ambas propiedades dependen sólo parcialmente de la fase X. Mientras que el módulo de elasticidad es similar para los tres materiales, existen fuertes diferencias entre sus energías superficiales de fractura. En el caso del $\text{Si}_{4,94} \text{Al}_{1,06} \text{N}_{6,94} \text{O}_{1,06}$ vale $14,5 \text{ J/m}^2$; para el $\text{Si}_4 \text{Al}_2 \text{N}_6 \text{O}_2$ es $9,8 \text{ J/m}^2$, y para el $\text{Si}_{2,6} \text{Al}_{3,4} \text{N}_{4,6} \text{O}_{3,4}$ + la fase X, $3,5 \text{ J/m}^2$. Se considera que la presencia de la fase X es perjudicial para las propiedades mecánicas del Sialon y que el Sialon $\text{Si}_{4,94} \text{Al}_{1,06} \text{N}_{6,94} \text{O}_{1,06}$ tiene mejores propiedades para una cerámica estructural potencial. 7 figs., 15 refs.

El amoníaco como favorecedor de la sinterización de UO_2 .

K.C. RADFORD, J.M. POPE. *Ceram. Bull.* 56 (1977) 2, 197-200 (i).

El amoníaco actúa como un compuesto favorecedor de la sinterización de los aglomerados de UO_2 . El mejoramiento de la densificación que se obtiene empleando atmósferas de NH_3 supone una disminución de las temperaturas de sinterización y un considerable aumento del tamaño de grano. También se produce una redistribución y un aumento del tamaño de los poros. Calcinando sustancias formadoras de UO_2 (tales como el diuranato amónico) en presencia de NH_3 se obtiene un polvo más activo que produce un mayor tamaño de grano en la estructura sinterizada que el que se obtiene haciendo la calcinación en hidrógeno. Pequeñas adiciones de sales amónicas también dan lugar a un mejoramiento similar del tamaño de grano. 3 figs., 5 tablas, 23 refs.

Materiales cerámicos de circonita estabilizada con $\text{MgO-Y}_2\text{O}_3$ para sensores de gases.

R.V. WILHEEM, D.S. EDDY. *Ceram. Bull. (EEUU)* 56 (1977) 5, 509-512 (i).

Los electrolitos de ZrO_2 para sensores de gases fueron desarrollados como dispositivos de señal de base para el control de la razón aire: combustible en relaciones estequiométricas. El electrolito empleado como sensor de gases es el ZrO_2 , típicamente estabilizado con CaO y Y_2O_3 . A causa de las ventajas operativas resultan preferibles los materiales cerámicos de $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$. Sin embargo su coste es considerablemente mayor que el de los de CaO . Se presentan datos de la serie de circonas estabilizadas con $\text{MgO-Y}_2\text{O}_3$ que pueden emplearse en lugar de los materiales únicamente estabilizados con Y_2O_3 . Las piezas cerámicas de $\text{MgO-Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ resultaron totalmente estabilizadas y así permanecieron después de una larga exposición a un ensayo técnico de durabilidad. El material manifestó cierta segregación de MgO a través de la matriz y una resistividad, a temperatura de unos 600°C , de cuatro a nueve veces mayor que las composiciones de $\text{MgO-Y}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$. Sin embargo las composiciones ternarias resultan menos caras y pueden sustituir de forma fiable a los materiales cerámicos standard de 8 mol/o $\text{Y}_2\text{O}_3\text{-ZrO}_2$ en aplicaciones para sensores. 6 figs., 5 tablas, 12 refs.

Índice numérico del rendimiento de agitación en flujo continuo.

G. DANIEL LIPP. *Ceram. Bull. (EEUU)* 56 (1977) 2, 186-188, 193 (a).

Se describe una técnica para evaluar la eficacia de los agitadores para vidrio en sistemas de flujo continuo, empleando el contenido de pastillas trazadoras en modelos constituidos por aceite. La eficacia de un agitador normal se valora en función del valor del flujo y de las revoluciones por minuto. 4 figs., 2 tablas, 17 refs.

Mecanismo de deposición por descarga anódica.

T.B. VAN, S.D. BROWN, G.P. WRTZ. *Ceram. Bull. (EEUU)* 56 (1977) 6, 563-566 (i).

Se han depositado recubrimientos de óxido de aluminio de hasta 12 mil. de espesor sobre ánodos de aluminio a partir de soluciones acuosas de NaAlO_2 por deposición por descarga anódica. Aunque el potencial aplicado varió de 415 a 540 Vdc, la caída de potencial fue $>97\%$ a menos de 0,5 mm del ánodo. La densidad de corriente correspondiente a una descarga única fue $>2,8 \cdot 10^4 \text{ A/cm}^2$. El tiempo de vida de una descarga fue de $\approx 0,17 \text{ ms}$. La energía resultante disipada en el lugar de la descarga fue de aproximadamente $7 - 10^4 \text{ cal}$. En el ánodo se formaron oxígeno y vapor de agua, y en el cátodo, hidrógeno. La deposición por descarga anódica se supone que consiste en un proceso de avalancha que implica una perforación dieléctrica local de una barrera pelicular y una tensión térmica de la película. El proceso comprende a menudo fusiones locales del recubrimiento y la rápida congelación de los productos de deposición. 4 figs., 15 refs.

Efecto de las microgrietas inducidas sobre la tenacidad de fractura de materiales cerámicos.

N. CLAUSSEN, J. SEEB, R.F. PABST. *Ceram. Bull. (EEUU)* 56 (1977) 6, 559-562 (i).

El sistema Al_2O_3 con una dispersión de ZrO_2 sin estabilizar ha sido utilizado para estudiar la microfractura inducida por inclusiones y su efecto sobre la tenacidad de fractura. Se discuten las propiedades de las inclusiones necesarias para producir un aumento de K_{IC} sin disminución de la resistencia mecánica. Cuando el tamaño de la inclusión es superior a un valor crítico, la tenacidad de fractura de los materiales compuestos es inversamente proporcional a la fracción de volumen de las inclusiones. 5 figs., 27 refs.

Recubrimientos resistentes a la oxidación a alta temperatura para superaleaciones eutécticas Ni-Nb-Cr-Al solidificadas direccionalmente.

T.E. STRANGMANN, E.J. FELTEN, N.E. ULION. *Ceram. Bull. (EEUU)* 56 (1977) 8, 700-705 (i).

Los recubrimientos requeridos para superaleaciones eutécticas de Ni-Nb-Cr-Al solidificadas direccionalmente se han desarrollado y evaluado basándose en su resistencia a la oxidación, estabilidad difusional, fatiga térmica y resistencia al desgarramiento.

Los sistemas de recubrimiento por deposición física de vapor de $\text{NiCrAlY} + \text{Pt}$ y NiCrAlY presentan la mejor combinación de propiedades. Los ensayos realizados muestran que la vida útil de los recubrimientos de $\text{NiCrAlY} + \text{Pt}$ de $127 \mu\text{m}$ de espesor supera las 1000 horas de 1366°K . La vida de las aleaciones eutécticas a 1311°K y bajo una tensión de $151,7 \text{ MN/m}^2$ resultó ser el doble para las

muestras de NiCrAlY + Pt recubiertas que para las muestras sin recubrir.

7 figs., 4 tablas, 25 refs.

Características estructurales y dependientes de su tratamiento térmico de la alúmina depositada por "sputtering".

J.A. THORNTON, J. CHIN. Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 5, 504-508, 512 (i).

Se han depositado películas de óxido de aluminio (de $\approx 0,1 \mu\text{m}$ de espesor) sobre sustratos de NaCl y de molibdeno a temperaturas entre 150 y 1200°C, empleando un aparato de "sputtering" de cátodo hueco. Las estructuras de los recubrimientos fueron examinadas por difracción de electrones en el estado de su deposición y después de un tratamiento de calentamiento en vacío de 2 h a 1200°C. Las estructuras obtenidas después de su deposición fueron no cristalinas para temperaturas del sustrato de $< 500^\circ\text{C}$. Para temperaturas del sustrato de $> 1100^\circ\text{C}$ se obtuvo alfa alúmina. Temperaturas intermedias dieron lugar a fases polimórficas cristalinas metaestables. Mediante tratamiento térmico se obtuvo generalmente $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$. Las estructuras obtenidas para una temperatura determinada del sustrato coincidieron por lo general con las resultantes al someter los recubrimientos del Al_2O_3 amorfa a una temperatura equivalente.

7 figs., 1 tablas, 12 refs.

Hinchamiento y liberación de gases en el ZnO.

A.A. SOLOMON y F.HSU, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 467-474 (i).

Se ha estudiado el hinchamiento y la volatilización gaseosa en un sistema cerámico modelado (ZnO) a varias presiones internas y externas y temperaturas diferentes. Cuando el gas no se elimina, la velocidad de deformación de hinchamiento fue de $E \alpha (DF \exp - Q/RT)$ en donde DF es la presión instantánea que es la fuerza de conducción del hinchamiento, $Q = 141 \pm 13 \text{ Kcal/mol}$, y RT tiene su significado usual. Para una fuerza de conducción inicial fija, la velocidad de deformación disminuye cuando $t^{1/3}$ siendo t el tiempo. La eliminación gaseosa se observa normalmente y tiene lugar por la interconexión de la porosidad intergranular. Hay un proceso de resinterización después de que se produce la eliminación gaseosa, pero a una velocidad menor que la velocidad de sinterización inicial. El análisis matemático de los experimentos de hinchamiento da lugar a una energía superficial de $\approx 0,3 \text{ J/m}^2$ a 920°C para el ZnO.

14 figs., 1 tabla, 29 refs.

Efecto de la temperatura de irradiación en el crecimiento de burbujas de helio en el carburo de boro.

G.W. HOLLENBERG, B. MASTEL y J.A. BASMAJIAN, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 376-380 (i).

El carburo de boro aplicado como absorbente de neutrones en los reactores nucleares genera grandes cantidades de helio parte del cual queda atrapado como burbujas dentro de los granos. Se han realizado observaciones por MET para ver la distribución de tamaño, forma y densidad de estas burbujas en el carburo de boro irradiado desde 540° hasta 1850°C bajo quemados de 62×10^{20} capturas/cm³. La densidad de burbujas se reduce a elevadas temperaturas pero su diámetro aumenta. Las burbujas fueron discos planos a bajas temperaturas y con los ejes más iguales a elevadas temperaturas.

6 figs., 15 refs.

El efecto de la sinterización de polvos de Fe_3O_4 y Fe_2O_3 a bajas temperaturas.

P.C. HAYES, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 387-391 (i).

Se ha estudiado la cinética de sinterización de polvos submicro-métricos de Fe_3O_4 y Fe_2O_3 desde 300° a 500°C. Se han estimado los coeficientes de difusión superficial de los óxidos en un intervalo de presiones parciales de oxígeno empleando para ello medidas de la velocidad de reducción de la superficie específica. Los coeficientes de difusión superficial son independientes de la Po_2 para la magnetita y sólo ligeramente dependientes del Po_2 en la hematita.

8 figs. 9 refs.

Interacción del silicio fundido con los oxinitruros de aluminio y silicio.

R.R. WILLS, I. SEKERCIOGLU y D.E. NIESZ, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 401-403 (i).

Las soluciones sólidas (sialones) de oxinitruro de aluminio y silicio basadas en el $\text{B-N}_4\text{Si}_3$ y el $\text{Si-N}_2\text{O}$ se comportan distintamente en contacto con el silicio fundido. Los sialones basados en $\text{Si}_2\text{N}_2\text{O}$ se convierten en N_4Si_3 casi puro aparentemente por una descomposición en dos pasos y un reacción de solución-precipitación, sin embargo los sialones de $\beta\text{-N}_4\text{Si}_3$ se suelen atacar preferencialmente en los bordes de grano. La composición de la fase de borde de grano parece ser que controla la velocidad de la reacción.

3 figs., 15 refs.

Oxidación del N_4Si_3 depositado a partir de vapor químicamente de 1550° a 1650°C.

T. HIRAI, K. NIHARA y T. GOTO, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 419-424 (i).

Se ha realizado un estudio termogravimétrico del comportamiento de oxidación del N_4Si_3 cristalino y amorfo depositado químicamente en vapor desde 1550° a 1650°C en oxígeno seco (0,1 MPa). Se han preparado las muestras en varias condiciones de deposición empleando una mezcla de gases de Cl_4Si , NH_3 , y H_2 . El N_4Si_3 cristalino muestra una cinética de oxidación parabólica en todo el intervalo de temperaturas, sin embargo el N_4Si_3 amorfo sigue una ley lineal con el aumento de la temperatura. Se discute el mecanismo de oxidación en función de la energía de activación de la oxidación y de la microestructura de las películas formadas.

7 figs., 2 tablas, 18 refs.

Caracterización de partículas de CaO porosas formadas por descomposición del CO_3Ca y del Ca(OH)_2 en vacío.

D.BERUTO, L.BARCO, A.W. SEARCY y G. SPINOLO, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 439-443 (i).

Los productos sólidos de la descomposición del polvo de CO_3Ca en vacío a 510°C (CaO-sr) y de descomposición del Ca(OH)_2 a 320°C en vacío (CaO-h) son partículas que tienen aproximadamente las mismas dimensiones exteriores que el CO_3Ca y el Ca(OH)_2 original. Se ha demostrado por determinación de las isotermas de absorción y desorción de N_2 que el CaO-sr y el CaO-h tienen elevadas superficies específicas internas que tienen simetría cilíndrica para el CaO-sr, con diámetros de $\approx 10 \text{ nm}$ y que tienen forma de raja o corte en el caso del CaO-h, con una anchura de $\approx 2,7 \text{ nm}$. Se ha demostrado en este trabajo que la conclusión de anteriores investigaciones, de que estas reacciones de descomposición en vacío dan lugar a un CaO que tiene las mismas dimensiones de celdilla unidad que el sólido original, son erróneas debido posiblemente a que el vapor de agua convierte gran parte del CaO en Ca(OH)_2 pobremente cristalizado antes de que las medidas de DRX se hayan realizado completamente. De medidas de porosidad se ha deducido que las dimensiones lineales de las partículas de 1 a 20 μm del CaO-h y CaO-sr son del orden del 5% menores que las partículas originales.

6 figs., 1 tabla, 25 refs.

Comportamiento de deformación del zafiro según el sistema de deslizamiento prismático.

D.M. KOTCHICK y R.E. TRESSLER, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 429-434 (i).

Se ha estudiado el comportamiento de deformación del zafiro a lo largo del eje a en tensión y desde 1150° hasta 1850°C con una velocidad de deformación constante, con una velocidad de deformación diferencial y con ensayos a diferentes temperaturas. Los cristales deformados por un sistema prismático, $[2110] \langle 0110 \rangle$, dan lugar a curvas de tensión-deformación con una caída significativa, una región de endurecimiento que disminuye en magnitud con el aumento de la temperatura y una zona de tensión de flujo constante. El comportamiento de fluencia no implica los modelos difusionales simples o el proceso de Peierls, pero podría racionalizarse basándose en la creación de una sobresaturación de vacantes generadas por el movimiento de dislocaciones de tornillo con deslizamiento.

10 figs., 2 tablas, 20 refs.

Tratamiento de la deformación inelástica alrededor de una punta de grieta debida a microcraqueo.

R.G. HOAGLAND y J.D. EMBURY, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 404-410 (i).

Se describe un procedimiento numérico para modelar el número y distribución de las microgrietas alrededor de una punta de grieta en función de la intensidad de las tensiones aplicadas. Partiendo de un ordenamiento de lugares donde pueden formarse las microgrietas, el modelo computa la velocidad de generación de las microgrietas con el aumento de la intensidad de las tensiones. Se pueden examinar los efectos del cambio de la naturaleza de las variables microestructurales incluidas en el modelo. Estas variables comprenden la textura y la distribución estadística de la resistencia en los lugares donde se sitúan las microgrietas. Los resultados indican cómo puede afectar la textura a la deformación inelástica.

11 figs., 1 tabla, 11 refs.

Factores de intensidad de tensiones transitorias para grietas de borde y de esquina en muestras sometidas a ensayos de quenching.

A.F. EMERY y A.S. KOBAYASHI, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 410-415 (i).

Se han computado los campos de tensión y las temperaturas de transición en una barra rectangular quenched y usada para determinar los factores de intensidad de tensiones de grietas de borde y de esquina. Los factores de intensidad de tensiones K_I se han represen-

tado en función del tiempo, tamaño de grieta y razón de aspectos.
Se dan las variaciones de K_I a lo largo del borde de grieta y se discute el crecimiento autolimitante de la profundidad de la grieta en relación con el crecimiento superficial no limitado.
10 figs., 7 refs.

Instituto de investigación tecnológica cerámica del CNR de Faenza (Italia) ANONIMO, Ceramurgia (IT) X (1980) 5, 246-248 (it).

Se describen las principales actividades de investigación durante 1980 del Instituto italiano para el estudio de materiales cerámicos. Dicho Instituto de Investigación Tecnológica de Faenza mantiene una elevada actividad de investigación en estrecho contacto con la Universidad y la industria italiana. Las líneas principales de investigación para el presente año abarcan los siguientes temas; realización de prótesis de articulaciones obtenida con materiales cerámicos; estudio químico-físico y tecnológico de la causa de la degradación de los refractarios en los hornos industriales; estudio de nuevos yacimientos de materias primas cerámicas; nuevos materiales cerámicos de nitruro de silicio; electrolitos sólidos y estudio de nuevos sustratos cerámicos para la realización de células solares de silicio de bajo coste.

Ensayo de irradiación con neutrones rápidos del Synroc. I. Primeros resultados en la holandita de bario, perovskita y Synroc B sin dopar. K. D. REEVE y Y.L. WWOLFREY, J. Austr. Cer. Soc. (AUSTRALIA) 16 (1980) 1, 10-13 (i).

Se discute la importancia de la irradiación con neutrones rápidos en la simulación del daño con partículas alfa y rechazo de actínidos en el SYNROC B dopado con residuos en larga duración. Se indican los métodos de cálculo y se compara el daño por desplazamiento en cada caso expresado en desplazamiento por átomo. Se describe un experimento de irradiación neutrónica de muestras sinterizadas y prensadas en frío de holandita de bario, perovskita y SYNROC sin dopar. En la edad equivalente de SYNROC de 10.000 años, la perovskita se expande al menos en el 3% de su volumen y presenta macro y microcraqueo. En una edad de SYNROC mayor de 10^6 años, la holandita se expande en un 2% de su volumen y también presenta algo de craqueo. Las muestras de SYNROC con una edad equivalente de 10.000 años muestran menos del 2% de dilatación volumétrica y sólo hay microcraqueo en una fase minoritaria de óxido de titanio libre.
4 figs., 8 tablas, 15 refs.

Posibilidad de aplicación de los materiales cerámicos en la realización de componentes de los motores. P.G. CAPELLI, Ceramurgia (IT) X (1980) 5, 224-229 (it).

Se presentan algunas de las investigaciones realizadas por la Fiat acerca de la posibilidad de aplicación de materiales cerámicos de nitruro de silicio sinterizado en la obtención de precámaras de combustión de automóviles. Se discuten los problemas de diseño y la solución dada a los mismos, así como los resultados obtenidos en la evaluación tecnológica de las piezas fabricadas con dicho material cerámico, dándose sus principales características físicas y tecnológicas.
10 figs., 5 refs.

Investigación de materiales cerámicos especiales para los programas del CNEM. C. MANAJI, Ceramurgia (IT) X (1980) 5, 230 (it).

Se exponen muy brevemente las principales líneas de investigación del Centro Nacional de Energía Nuclear italiano relacionadas con los materiales cerámicos de aplicación en energía nuclear.

Materiales cerámicos a base de óxido de zirconio y óxidos de tierras raras. S. PIZZINI y C. MARI, Ceramurgia (IT) X (1980) 5, 231-233 (it).

Se describen diversas aplicaciones de materiales cerámicos de óxido de zirconio y óxidos de tierras raras en la producción de electrolitos sólidos. Se describe el funcionamiento de una célula galvánica y los esquemas de varios electrodos para la medida del potencial químico del oxígeno.
5 figs., 5 refs.

Investigación de materiales cerámicos para su aplicación en el campo biomédico. V. CECCARELLI, Ceramurgia (IT) X (1980) 5, 234 (it).

Se discute muy brevemente las posibilidades que presentan los materiales cerámicos para la fabricación de diversas piezas de biomedicina o lo que es lo mismo materiales biocerámicos.

Determinación cuantitativa de la porosidad. Relaciones de eficacia en herramientas cerámicas de corte.

E.D. WHITNEY, S.R. BATES. Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 6, 576-577 (i).
3 figs., 8 refs.

Síntesis de polvo de KNbO_3 .

U. FLUCKIGER, H. AREND, H.R. OSWALD, Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 6, 575-577 (i).
1 fig., 1 tabla, 9 refs.

Preparación directa de materiales compuestos densos de Si-Al-O-N a partir de sílice natural y de polvo de aluminio.

S. UMEBAYASHI, K. KOBAYASHI, Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 6, 578-579 (i).
4 tablas, 5 refs.

Crecimiento hidrotermal de cristales cúbicos de ZrO_2 estabilizada con Y_2O_3 .

K. NAKAMURA, S.I. HIRANO, S. SOMIYA, Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 5, 513-515 (i).
4 figs., 5 refs.

Aplicación de barreras de difusión a fibras de alto módulo.

R.D. VELTRI, F.C. DOUGLAS, E.L. PARADIS, F.S. GALASSO, Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 4, 431-432 (i).
3 figs. 1 tabla, 3 refs.

Difusividad térmica / conductividad de alúmica con una fase dispersa de circonia.

D. GREVE, N.E. CLAUSSEN, D.P.H. HASSELMAN, G.E. YOUNGBLOOD. Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 5, 514-515 (i).
2 figs., 16 refs.

Implicaciones de nuestra herencia cerámica.

J.F. Mc MAHON, Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 2, 221-224 (i).
2 refs.

Ética en ciencia y en ingeniería cerámica un dilema.

A.R. COOPER, Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 4, 444-446 (i).
6 refs.

Procesos de sinterización y diagramas de tratamiento térmico para $\beta''\text{-Al}_2\text{O}_3$ conductora, estabilizada con óxido de litio.

G.E. YOUNGBLOOD, A.V. VIRKAR, W. ROGER CANNON, R.S. GORDON, Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1980) 2, 206-210, 212 (i).

Se describen procesos de sinterización y recocido para la fabricación de piezas cerámicas densas, resistentes mecánicamente y conductoras, constituidas por $\beta''\text{-Al}_2\text{O}_3$ cristalina estabilizada con litio con composiciones en peso% de 8,7-8,9 Na_2O , 0,7 - 0,9 Li_2O y 90,2 - 90,6 Al_2O_3 .

Se discute la interacción entre la cinética de conversión de $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ en $\beta\text{-Al}_2\text{O}_3$ y eventualmente en $\beta''\text{-Al}_2\text{O}_3$ y la cinética del crecimiento de grano. Las técnicas de sinterización descritas pueden adaptarse fácilmente a la fabricación rápida y económica de tubos de $\beta''\text{-Al}_2\text{O}_3$ a partir de $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ comercial en polvo. Para mejorar la cinética de conversión se ha desarrollado un sistema más efectivo para distribuir el litio en el compacto de polvo. Como fuente de Li_2O se ha empleado aluminato de litio zeta ($\text{Li}_2\text{O} \cdot 5\text{Al}_2\text{O}_3$). La mejor distribución de óxido de litio permite una actuación más rápida durante la sinterización, y el desarrollo de microestructuras de pequeño tamaño de grano y de materiales cerámicos con resistencias a la fractura >30 kpsi.
7 figs., 6 refs.

Una célula fotogalvánica con ánodo semiconductor.

D.E. HALL, W.D.K. CLARK, J.A. ECKERT. Ceram. Bull. (EEUU) 56 (1977) 4, 408-411, 415 (i).

Una célula fotogalvánica de capa fina, basada en el sistema hierro-tionina ha demostrado una eficiencia del 0,03% en la conversión de luz solar en electricidad. El funcionamiento de la célula depende preferentemente al par tionina/leucotionina. La respuesta selectiva se explica en base a los niveles de energía electrónica de las bandas de conducción y de la especies redox. Los factores que limitan la eficacia se analizan y discuten.
4 figs., 14 refs.

Resistencia diversiva de un sistema de reprocesado de volatilización de un cloruro en un combustible de UO_2/ThO_2 .

J.E. BULLARD y J.J. PETCHUL, J. Am. Cer. Soc. (EEUU) 63 (1980) 7-8, 361-363 (i).

Se ha considerado el proceso de volatilización de un cloruro en el reprocesado del combustible nuclear de $^{233}\text{U-Th}$. Se han designado los isótopos de elevada actividad gamma o de elevada sección trans-

versal de caputra neutrónica. El comportamiento de estos isótopos en el proceso se relaciona con sus estados químicos en el combustible gastado, las energías libres de reacción con el Cl_2 y/o el Cl_4 C y las volatilizaciones de los cloruros.
4 tablas, 21 refs.

Efecto de la conductividad térmica que varía espacialmente con la magnitud de las tensiones térmicas en materiales cerámicos frágiles sometidos a calentamiento por convección.

K. SATYAMURTHY, J.P. SINGH, D.P.H. HASSELMAN y M.P. KAMAT, *J. Am. Cer. Soc.* (EEUU) 63 (1980) 7-8, 363-367 (i).

Se ha calculado por métodos de elementos finitos el efecto de una variación espacial de la conductividad térmica en la magnitud de las tensiones térmicas de tensión máxima en un cilindro sólido sometido a un brusco calentamiento convectivo. Los resultados muestran que rebajando la conductividad térmica en la región superficial del cilindro disminuye significativamente. La dependencia negativa de la conductividad térmica con la temperatura en los materiales dieléctricos también produce una disminución significativa en el valor de las tensiones térmicas como se ha demostrado aquí con un ejemplo para el óxido de aluminio.
8 figs., 15 refs.

Degradación electroquímica de los electrodos cerámicos.

J. MIZUSAKI, W.R. CANNON y H.K. BOWEN, *J. Am. Cer. Soc.* (EEUU) 63 (1980) 7-8, 391-397 (i).

Los cálculos realizados de los potenciales químicos del oxígeno en el interior de electrodos cerámicos con interfases bloqueantes de iones indican que los cambios de fases y/o su descomposición tienen lugar como consecuencia de la polarización en corriente continua. Para los electrodos con interfases reversibles se pueden formar capas de oxidación excesivamente gruesas. Se aplican los resultados a los electrodos MHD cubiertos de escoria y no cubiertos de escoria.
10 figs., 29 refs.

Cinética de estado sólido del $\text{La Al}_{11}\text{O}_{18}$.

R.C. ROPP y B. CARROLL, *J. Am. Cer. Soc.* (EEUU) 63 (1980) 7-8, 416-419 (i).

Se han sintetizado en dos etapas la síntesis del $\text{La Al}_{11}\text{O}_{18}$ por reacción de estado sólido del La_2O_3 y el Al_2O_3 .

El LaAlO_3 se forma inmediatamente a 1450° en aire pero la formación del $\text{La Al}_{11}\text{O}_{18}$ es muy lenta y requiere más de 141 días. Se han observado cinéticas de primer orden y con una energía de activación de 118 ± 4 Kcal. La formación del $\text{La Al}_{11}\text{O}_{18}$ depende de la presión parcial del O_2 gaseoso. En una atmósfera gaseosa de N_2 la formación muy lenta del $\text{LaAl}_{11}\text{O}_{18}$ se hace incluso más lenta. Se discuten también los posibles mecanismos de reacción.
6 figs., 2 tablas, 14 refs.

Crecimiento de grano en el Fe_3O_4 .

M.F. YAN, *J. Am. Cer. Soc.* (EEUU) 63 (1980) 7-8, 443-447 (i).

Se han estudiado la sinterización y la evolución microestructural del Fe_3O_4 como sistema modelico de las ferritas tipo espinela. El polvo de Fe_3O_4 purificado por el método de cristalización salina se ha sinterizado a $\approx 99,50\%$ de densidad en una atmósfera de CO_2 . La p_{O_2} de la atmósfera de sinterización afecta bruscamente a la microestructura (representada aquí por el tamaño de grano) del Fe_3O_4 sin afectar prácticamente a la densidad. Las movilidades medidas en los bordes de grano, M , del Fe_3O_4 siguen la ecuación: $M = M_0(T) p_{\text{O}_2}^{-1/2} \exp \left[- \frac{Q}{RT} \right]$ con $M_0(T) = 2,5 \times 10^5 \exp \left[- (609 \text{ K J. mol}^{-1}) / RT \right]$ (m^2/s) (N/m^2)⁻¹. El proceso de migración de bordes de grano parece ser que se controla por el arrastre de poros, siendo la difusión reticular del oxígeno la etapa que posiblemente limita la velocidad.
5 figs., 2 tablas, 8 refs.

Deslizamientos a alta temperatura de compuestos basados en silicio.
M.S. SELTZER, *Ceram. Bull.* (EEUU) 56 (1977) 4, 418-423 (i).

Los ensayos de deslizamiento por tracción o comprensión han sido llevados a cabo en Si_3N_4 , SiC y materiales sialos en un intervalo de temperatura de $1250-1475^\circ\text{C}$ en atmósfera de aire, argón, nitrógeno o vacío. Los mecanismos de deslizamiento en los materiales sialos con bajas relación Al: Si fueron diferentes a los de aquéllos con una elevada relación Al: Si y a los del Si_3N_4 pensado en caliente. Mientras que el comportamiento de deslizamiento de la mayoría de los materiales sialos parece estar determinado por un flujo viscosos controlado por autodifusión.
11 figs. 9 refs.

Preparación y caracterización del polvo de $^{237}\text{NpO}_2$ a partir de oxalato.

D.T. RANKIN, G.A. BURNEY, P.K. SMITH, R.D. SISSON, *Ceram. Bull.* (EEUU) 56 (1977) 5, 478-483, 486 (i).

238

El ^{238}Pu , un radioisótopo empleado como fuente calorífica, se produce irradiando los elementos del reactor que contienen NpO_2 . El óxido de neptunio se obtiene precipitando y calcinando el oxalato de ^{237}Np (IV). Los efectos de las condiciones de precipitación del oxalato (temperatura, concentración del reactivo, valencia del ion neptunio y velocidad y secuencia de la adición del reactivo) sobre la morfología de las partículas y distribución del tamaño en el polvo de $^{237}\text{NpO}_2$ ha podido establecerse, lo que permite controlar el proceso de fabricación de elementos para reactores. Los polvos de NpO_2 se obtuvieron con un tamaño medio de partículas entre 10 y $20 \mu\text{m}$ y con diferente morfología, en forma de rosetas y de placas cuadradas, con diferente grado de aglomeración.
9 figs. 2 tablas, 3 refs.

Regeneradores cerámicos de reatita aluminosa.

D.G. GROSSMAN, J.G. LANNING, *Ceram. Bull.* (EEUU) 56 (1977) 5, 474-477 (i).

Los núcleos giratorios de los regeneradores cerámicos de aluminosilicato de litio empleados en las turbinas de gas tienen una duración limitada cuando se emplean combustibles de hidrocarburos que contienen azufre, tales como el aceite Diesel. La presencia de ácido sulfúrico formado a partir de los procesos de combustión da lugar a un intercambio iónico entre el litio y el hidrógeno que puede producir la rotura del núcleo. Para evitar este problema se ha desarrollado un material de Keatita aluminosa de bajo coeficiente de dilatación. Los núcleos fabricados con este nuevo material han trabajado durante más de 7000 horas en turbinas de gas.
6 figs., 1 tabla. 8 refs.

Producción de hojas de estaño y de estaño-plomo.

A. DELWASSE, *Glass* (GB) 56 (1979) 5, 163-164 (i).

Las hojas de estaño y de estaño-plomo tienen en la actualidad una amplia gama de usos industriales en sectores tan diversos como el embalaje, la medicina y la ingeniería eléctrica. En los últimos años se han desarrollado métodos para la fabricación de estas hojas con un elevado nivel de precisión, lo que ha permitido ampliar su campo de aplicación. Las hojas de estaño y de estaño-plomo pueden fabricarse con un espesor de 1 mm a 0,02 mm.
2 figs., 1 tabla.

B. VIDRIOS

Residuos de vidrio.

Anon. *GLASS* (GB) 56 (1979) 5, 139-140, 143-147 (i).

Un elemento importante en la producción de muchos componentes esenciales de la vida actual es el combustible que se emplea tanto para extraer éstos de sus minerales, como el hierro, el aluminio, el cobre, etc. o para obtenerlos a partir de las materias primas, como sucede en el caso de los plásticos, del vidrio, etc. Como los combustibles son cada vez más caros y sus reservas, así como las de las materias primas, cada vez más escasas, está aumentando el interés hacia los desechos de muchos materiales potencialmente válidos. Además, como el nivel de vida mejora, el volumen de los residuos domésticos e industriales no sólo aumenta, sino que varía en su composición. Por ejemplo desde 1936 a 1980 el porcentaje de escorias y cenizas ha descendido desde un 57% a un 10% a medida que el carbón ha ido siendo sustituido por fuel-óleo y gases combustibles, en gran parte por la influencia de la descontaminación del aire. El porcentaje de materias vegetales ha aumentado en cerca del 50% al 19% , el de metales entre más del doble y el 9% y el del vidrio entre el triple y el 9% . Pero la revolución del embalaje a finales de los años 60 aumentó el papel y el cartón en un 43% e introdujo nuevos constituyentes plásticos en una proporción de alrededor del 5% .
2 figs.

Medidas de control en máquinas de moldeo de vidrio hueco.

B. HAMILTON, *GLASS TECNOL.* (GB) 21 (1980) 5, 249-253 (i).

Se pasa revista a los métodos de medida que permiten un mejor control del moldeo del vidrio. Se describen los aparatos utilizados para la medida de la temperatura del vidrio, la entrada de aire de refrigeración y otros parámetros de las máquinas de moldeo.

La aplicación del control automático a las máquinas I.S. se discute y se pasa revista a los sistemas de control por ordenador que existen en el mercado.

7 figs.

Acristalamiento aislante revestido de películas de interferencia que contienen una capa de oro, plata o cobre y que presentan una baja emisividad.

H.J. GLASER, *Glass Tech.* (GB) 21 (1980) 5, 254-261 (i).

En el mejoramiento del aislamiento térmico de los acristalamien-

tos aislantes los revestimientos transparentes débilmente emisivos desempeñan un papel fundamental.

Hasta ahora se empleaban generalmente películas delgadas de oro. Se exponen las investigaciones sobre sistemas multicapas a base de capas de interferencia de óxidos metálicos conteniendo una capa de oro, plata o cobre débilmente emisivos.

El sistema de tres capas ZnO/Ag/ZnO, revestimiento débilmente emisivo y de elevada transparencia, proporciona los mejores resultados para acristalamientos aislantes. Los dobles acristalamientos con este tipo de revestimiento tienen una transmisión de la luz diurna inferior en un 5^o/o con respecto a los no tratados, y una pérdida térmica de 2,0 W/m² K para un espacio intercalar de sólo 12 mm.

La aplicación de estas multicapas resulta interesante económicamente para una instalación a gran escala cuando se emplea un sistema de deposición de gran velocidad. Además se demuestran que las multicapas ZnO/Ag/ZnO constituyen una seria competencia de las multicapas de óxido de indio y óxido de estaño utilizadas como electrodos conductores con elevada transparencia para paneles de cristales líquidos.

19 figs., 10 refs.

Estudio de la interfase entre un agente ligante y una resina epoxi, mediante el empleo de una técnica de ascensión capilar.

M. ENYEBULAM. *Glass Technol. (GB) 21 (1980) 5, 262-266 (i).*

La velocidad de ascensión capilar en un tejido "roving" es una buena medida de las propiedades de mojado, es dependiente de los parámetros de fabricación del "roving" y de la naturaleza de la interfase entre los agentes ligantes y la resina. En el curso del trabajo se ha utilizado un equipo que permite medir la ascensión capilar en los tejidos "roving". Los resultados se han analizado en función de los parámetros de fabricación de diferentes tipos de vidrio procedentes de distintos fabricantes. Los diámetros de las fibras de un tipo de vidrio son los mismos independientemente del fabricante, pero difieren de los de otros tipos. Asimismo varía el número de hilos o su compacidad o ambas características.

Las propiedades de mojado del tejido son diferentes en el sentido de la cadena y en el de la trama. Existe una relación matemática aproximada entre la mojabilidad y el espesor de las fibras, siendo más alta la velocidad de mojado de las fibras gruesas.

7 figs., 11 refs.

Medida de la longitud de gota.

P. GRAYHURST, C. LUCAS. *Glass Technol. (GB) 21 (1980) 5, 244-248 (i).*

La eficacia de la producción de vidrio hueco depende del buen control de la máquina de moldeo. Sin embargo ninguno de los esfuerzos que se realicen para mejorar el control resulta eficaz si no se suministra una gota correcta a la máquina. Desafortunadamente una gota de forma y de masa óptimas, cuando es cortada, puede adquirir dimensiones diferentes al llegar al molde preliminar.

En condiciones poco favorables de fabricación se ha utilizado un nuevo método de medida de la longitud de la gota, el cual ha sido puesto a punto por la Asociación de Investigación de la Industria Británica del Vidrio. Se discuten algunos resultados y su relación con otras importantes variables del proceso de moldeo.

8 figs., 2 refs.

Análisis térmico de una mezcla vitrificable para vidrio opal conteniendo cinc.

H.H. RUSSELL, W.R. OTT. *Glas Technol. (GB) 21 (1980) 5, 226-236 (i).*

Las reacciones de fusión de un vidrio opal conteniendo cinc han sido estudiadas simultáneamente por ATD, termogravimetría y termogravimetría derivada, así como por difracción de rayos X, con el fin de identificar las fases que se forman en el curso del tratamiento térmico.

Se muestra que el óxido de cinc se transforma en ortosilicato de cinc en el vidrio estudiado. En la composición vitrificable de cinc constituyentes de óxidos de cinc no tiene tendencia a precipitar durante las reacciones de vitrificación más que a temperaturas relativamente elevadas, es decir a partir de unos 1100°C. A estas temperaturas el cinc reacciona con la sílice para formar ortosilicato de cinc que se disuelve en el fundido ya formado.

16 figs., 33 refs.

Aplicaciones recientes de calibradores y de proyectores ópticos en la industria del vidrio.

J.E. BATY. *GLASS (GB) 56 (1979) 5, 167-168 (i).*

Muchas de las características del material de vidrio pueden determinarse con éxito mediante micrómetros normales, calibradores de altura, etc. Sin embargo cuando el material de vidrio se emplea, por ejemplo, para envases en la industria farmacéutica, cosmética y de

alimentación algunas características resultan muy críticas, como las formas alargadas, el espesor de las paredes, la apariencia estética, etc. El fabricante tiene que hacer su verificación empleando patrones de forma, así como comprobar sus dimensiones lineales.

Se exponen algunas aplicaciones recientes de los proyectos y calibradores para controles dimensionales y de forma en la industria del vidrio.

4 figs.

Triturador de casco con regulación exterior.

Anon. *Glass (GB) 56 (1979) 5, 157-158 (i).*

Con objeto de satisfacer la demanda de un triturador de vidrio que permite obtener casco de un tamaño determinado, se ha desarrollado un nuevo tipo de triturador que ya ha sido experimentado con éxito durante algunos meses. La máquina es adecuada para la trituración de toda clase de casco y trabaja por un sistema de martillos e impactos.

2 figs.

Las operaciones en el extremo frío en una fábrica de vidrio.

Anon. *GLASS (GB) 56 (1979) 5, 172 (i).*

Hasta hace poco la tecnología referente al extremo frío parecía ser el punto más olvidado al proyectar una fábrica de envases. El extremo caliente había constituido siempre la consideración más importante de la inversión de capital, mientras que la conformación ha sido casi siempre ignorada. La norma fue dedicar una mayor atención a las operaciones primarias y una menor a las operaciones secundarias. Afortunadamente estos criterios han cambiado últimamente en USA y Europa.

1 fig.

Estudio sobre la relación viscosidad-temperatura en sistemas de cristal al plomo conteniendo un 24-30^o/o PbO. Parte II.

T. LAKATOS, L.G. JOHANSSON, B. SIMMINGSKOLD. *Glass (GB) 56 (1979) 5, 174-177 (i).*

Se estudian los efectos producidos por el Li₂O, BaO, ZnO, CaO, MgO y SrO sobre la viscosidad en vidrios-cristal en el intervalo 24-30^o/o PbO. El fuerte efecto depresor de la viscosidad que ejerce el Li₂O es aproximadamente del mismo orden que en otros sistemas de vidrio estudiados anteriormente. Los efectos de los iones divalentes resultan sin embargo muy específicos. Así, los iones más pequeños de los óxidos ZnO y MgO producen un efecto de aumento de la viscosidad. Los iones más voluminosos de los óxidos CaO, SrO y BaO disminuyen la viscosidad en el cristal al plomo en menor proporción que en los vidrios sódico-cálcicos. Pequeñas adiciones de B₂O₃ y CaO hacen a los vidrios al plomo más cortos que los vidrios del tipo sódico-cálcico.

1 figs., 2 tablas, 3 refs.

Ensayos de resistencia sobre fibras ópticas de larga longitud para cables de comunicaciones.

B.K. TARIYAL, D. KALISH, M.R. SANTANA. *Ceram. Bull (EEUU) 56 (1977) 2, 204-205, 212 (i).*

Se describe un aparato para el ensayo de resistencia a la tracción de fibras ópticas de longitud kilométrica. Se discute el grado de rotura de las fibras en un ensayo de resistencia de 253 fibras, cada una de ellas con una longitud ligeramente superior a 1 km. Las ventajas del ensayo de resistencia de las fibras al esfuerzo de tracción en los cables de fibras ópticas se demuestran a partir de los resultados de las pruebas de varios cables de los que formaban parte fibras ya ensayadas y de los de los cables constituidos por fibras que no habían sido sometidas a ningún ensayo. Mediante un sistema de aproximación de mecánica de fractura, se ha constituido un diagrama de predicción de vida para fibras ópticas de sílice fundida sometidas al ensayo de resistencia. El diagrama proporciona los tiempos mínimos de fractura por fatiga estática.

4 figs., 15 refs.

Influencia del precalentamiento de la composición sobre los vidrios opales que contienen cinc.

H.H. Russell, W.R. Ott. *Glass, Technol. (GB) 21 (1980) 5, 237-243 (i).*

Se estudia la influencia del óxido de cinc sobre la fusión de dos tipos de vidrio. En una de las composiciones de vidrio opal el ZnO ha dado lugar a graves problemas de fusión. Cuando se sustituye por CaO y MgO en los vidrios sódico cálcicos no existe ningún problema. Para el vidrio opal se propone un sistema de precalentamiento estudiado y experimentado para ver si se puede mejorar la fusión. Los resultados son positivos y el sistema ha sido comparado con una composición normal utilizando un modelo de horno de fusión de tipo balsa en continuo. Se demuestra que la composición precalentada mejora la extracción en un 30,6^o/o en comparación con una

composición fundida en las condiciones habituales.
7 figs., 22 refs.

El comportamiento de burbujas en vidrios fundidos. Parte 3. Control del tamaño de las burbujas por difusión y reacción química. 2.
L. NEMEC. *Glass Technol. (GB)* 21 (1980) 3, 139-144 (i).

Se presenta un sistema de ecuaciones diferenciales que describen el comportamiento de las burbujas en las condiciones de separación de fase de un afinante en un vidrio fundido. Se tiene en cuenta la difusión del gas disuelto, tal como el dióxido de carbono, el vapor de agua, el nitrógeno y el gas procedente de la descomposición del afinante. Asimismo se considera la disolución o el crecimiento de la interfase burbuja-fundido. También se ha obtenido ecuaciones diferenciales simplificadas y, en la medida de lo posible, en forma integrada.
2 refs.

El comportamiento de burbujas en vidrios fundidos. Parte I. Control del tamaño de las burbujas por difusión.
L. NEMEC. *Glass Technol. (GB)* 21 (1980) 3, 134-138 (i).

El comportamiento de las burbujas en un vidrio fundido a temperatura y presión constantes se ha controlado por el transporte de masa de los gases disueltos en el fundido. Es posible deducir una serie de ecuaciones diferenciales que describen el cambio de dimensión de una burbuja y su ascensión en las condiciones de difusión y de contradifusión simultáneas dentro o fuera de la burbuja.

Esta parte del trabajo presenta la deducción de las ecuaciones, teniendo en cuenta la difusión del gas de afinado, del CO₂, del vapor de agua y del nitrógeno. También se indica la forma simplificada y, cuando es posible, la forma integrada.
1 fig., 9 refs.

Muestreo y medida de la contaminación atmosférica por minio en las fábricas de vidrio.

W.W. FLETCHER. *Glass Technol. (GB)* 21 (1980) 3, 115-119 (i).

Se ha medido la concentración de partículas de minio en la atmósfera de un taller de composición de seis fábricas de vidrio cristal. Se ha comprobado en la casi totalidad de las medidas la presencia de algo de minio, que aparentemente pasa a través de los filtros de aire empleados. Se presentan y discuten los resultados obtenidos. En la primera parte del trabajo se exponen las diferentes categorías de los valores límite y se hace una breve consideración sobre las condiciones de la toma de muestras en la atmósfera.
6 tablas, 6 refs.

Aplicación de la espectrometría de masas de iones secundarios (SIMS) a problemas de la superficie del vidrio.

R.G. GOSSINK. *Glass Technol. (GB)* 21 (1980) 3, 125-133 (i).

Se trata de la aplicación del SIMS al estudio de los procesos que tienen lugar en la superficie del vidrio o en sus proximidades. Este método proporciona una buena resolución en profundidad (del orden de algunas capas atómicas) y límites de detección de algunas ppm para la mayoría de los elementos encontrados en los vidrios de óxido.

Pueden surgir problemas por efecto de la aparición de una carga en la superficie de las probetas y por la migración de iones móviles a consecuencia de esta carga. Se describen varias técnicas experimentales que permiten evitar estos defectos.

Otro problema más general de la técnica SIMS es el de la cuantificación. Se hace una revisión de la literatura existente en lo que se refiere a la utilización de muestras patrón de vidrio. Se pueden obtener resultados satisfactorios, tanto mediante el empleo de factores relativos de sensibilidad, como por aproximación basada en los equilibrios térmicos locales.

Se presentan varios ejemplos prácticos de aplicación del SIMS a los problemas de la superficie del vidrio: ataque atmosférico y acuoso, vidrio flotado, recubrimientos ópticos del vidrio, soldadura vidrio-metal y oscurecimiento por electrones.
7 figs., 1 tabla, 43 refs.

Reacción en la interfase platino-vidrio fundido en las condiciones de electrolisis en corriente alterna.

J.K. HIGGINS. *Glass Technol. (GB)* 21 (1980) 3, 145-155 (i).

Se estudia la corrosión de electrodos de platino en un vidrio silico-cálcico alcalino en función de la densidad de corriente, de la frecuencia y de la temperatura (1150-1450°C).

La pérdida de peso de los electrodos depende de todos estos factores, aumenta con la densidad de corriente, disminuye al aumentar la frecuencia y presenta una variación compleja con la temperatura. En el propio vidrio la disolución del platino y la formación de platino coloidal y de partículas tiene lugar bien simultáneamente o separadamente bajo diferentes condiciones.

Los resultados pueden explicarse por efecto del ataque del oxígeno liberado por electrolisis. La cinética de reacción es lineal con una constante de velocidad de $2,65 \cdot 10^{-1} \text{ mg cm}^{-2} \text{ h}^{-1}$ a 1350°C.

El análisis efectuado con el microscopio de calefacción confirma la presencia de burbujas de gas durante la electrolisis y muestra la influencia de la variación de la densidad de corriente y de la frecuencia.
18 figs. 3 tablas, 24 refs.

Materiales vitrocerámicos del sistema CaO-Al₂O₃-SiO₂.

J.A. TOPPING. *Ceram. Bull. (EEUU)* 56 (1977) 6, 574-577 (i).
1 fig., 8 refs.

Naturaleza del agua incorporada en vidrios de silicato hidratados.
CHE-KUANG WU, *J. Am. Cer. Soc. (EEUU)* 63 (1980) 7-8, 453-457 (i).

Los vidrios de silicato suelen mostrar un amplio intervalo de respuesta a la exposición del agua o vapor en elevadas presiones y temperaturas. Se discuten los diagramas de respuesta y los factores que determinan estos diagramas. Se aclara la manera en la que el agua se incorpora en los vidrios de silicato por un estudio de los espectros de infrarrojo cercano y análisis termogravimétricos. Se discuten los factores que afectan a las cantidades relativas de agua enlazada ligeramente y de agua enlazada fuertemente.
9 figs., 8 refs.

Comportamiento de las burbujas en fluidos vítreos: II, Disolución de una burbuja estacionaria conteniendo un gas que se difunde y uno que no se difunde.

M.C. WEINBERG, P.I.K. ONORATO y D.R. UHLMANN, *J. Am. Cer. Soc. (EEUU)* 63 (1980) 7-8, 434-438 (i).

Se ha estudiado el efecto de un gas que no se difunde en la velocidad de contracción de una burbuja de oxígeno en un fundido de sosa-cálcico. Se ha medido la velocidad del cambio del radio de la burbuja con el tiempo empleando una aproximación cuasiestacionaria. Se consideran los efectos de la baja saturación del fundido y la fracción inicial de gas extraño en la burbuja y se comparan estos efectos con los calculados empleando varias expresiones derivadas previamente.
4 figs., 1 tabla, 15 refs.

Efecto alcalino mixto en la zona de álcalis diluidos.

Fallo del modelo de interacción catiónica con el electrolito fuerte.

C.T. MOYNIHAN, N.S. SAAD, D.C. TRAN y A.V. LESIKAR, *J. Am. Cer. Soc. (EEUU)* 63 (1980) 7-8, 458-464 (i).

Se ha medido la conductividad eléctrica y los parámetros de relajación en vidrios de composición: $0,242 [x\text{K}_2\text{O} + (1-x)\text{Na}_2\text{O}] \cdot 0,758 \text{ SiO}_2$ desde 25°C a 205°C y en el intervalo de composición del ion Na⁺ diluido, X=0,9 a 1. La disminución de la conductividad eléctrica σ cuando la mayor parte del K⁺ se reemplaza por Na⁺ es más rápida en el intervalo X=0,98 a 1 y es menos rápida con mayores contenidos de Na⁺. Los tiempos de relajación del campo eléctrico concuerdan con los tiempos de relajación mecánica. La función de relajación del campo eléctrico se hace más exponencial con el aumento del contenido en álcali extraño, lo que indica una disminución correspondiente en la concentración de los iones móviles. Se han realizado varios intentos que han fracasado para ver la disminución de σ con el aumento del contenido en alcalinos extraños, suponiendo que el vidrio de álcali sencillo es un fuerte electrolito y que los complejos alcalinos extraños inmovilizan a la mayor parte de los alcalinos. Los valores calculados de iones alcalinos acomplejados por el ion alcalino extraño son inexplicablemente muy altos.
7 figs., 2 tablas, 45 refs.

LIBROS

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



EVALUACION SOCIAL DE LA TECNOLOGIA.

(Evaluation sociale de la technologie, Examen d'un choix d'études) Publicado por ORGANISATION DE COOPERATION ET DE DEVELOPPEMENT ECONOMIQUES. PARIS 1978. 327 págs.

En su primera parte se da una visión general y síntesis que cubre lo siguiente: Gestión, metodología del análisis. Tecnología, Tendencias sociales, políticas y económicas. Incidencias. Problemas políticos. Conclusiones.

En la segunda parte la obra hace un desarrollo de 15 estudios seleccionados.

Es una obra, que como todas las de la OCDE incide muy directamente en los temas actuales del mundo.



IMPRESION SERIGRAFICA por Albert Kosloff publicada por THE SIGNS OF THE TIMES PUBLISHING CO. (USA) y EDICIONES DEL CASTILLO, SA (España). 1973. 254 páginas.

La obra recoge en su contenido, a lo largo de 28 capítulos, todo lo que hay que saber sobre los materiales y métodos empleados en el amplio campo de la serigrafía descritos de forma amena y documentada y con gran profusión de fotos y diagramas.



INTRODUCCION A LA FISICA DEL ESTADO SOLIDO, por CHARLES KITTEL. Editado por EDITORIAL REVERTE SA 808 págs.

Con esta obra, Editorial Reverté, ha puesto en manos del estudioso español una valiosa arma de trabajo en la que se tratan los aspectos principales de la física de los sólidos. La obra es de gran interés para los estudiantes de física y de la ciencia de los materiales y para los doctorados de las facultades de ciencias y escuelas superiores de ingeniería.

De la importancia de la obra dan fé las 4 ediciones que se han realizado de la misma en lengua inglesa y las dos ediciones en español.

El volumen se distribuye en 20 capítulos con el siguiente contenido:

- 1 ESTRUCTURA CRISTALINA
- 2 DIFRACCION POR UN CRISTAL Y RED RECIPROCA
- 3 ENLACE CRISTALINO
- 4 CONSTANTES ELASTICAS Y ONDAS ELASTICAS
- 5 FONONES Y VIBRACIONES DE RED
- 6 PROPIEDADES TERMICAS DE LOS AISLADORES
- 7 GAS DE FERMÍ DE ELECTRONES LIBRES I

- 8 GAS DE FERMÍ DE ELECTRONES LIBRES II
- 9 BANDAS DE ENERGIA I
- 10 BANDAS DE ENERGIA II
- 11 CRISTALES SEMICONDUCTORES
- 12 SUPERCONDUCTIVIDAD
- 13 PROPIEDADES DIELECTRICAS
- 14 CRISTALES FERROELECTRICOS
- 15 DIAMAGNETISMO Y PARAMAGNETISMO.
- 16 FERROMAGNETISMO Y ANTIFERROMAGNETISMO.
- 17 RESONANCIA MAGNETICA
- 18 FENOMENOS OPTICOS EN LOS AISLADORES
- 19 DEFECTOS PUNTUALES Y ALEACIONES
- 20 DISLOCACIONES



TECNOLOGIA DE ZEOLITAS Y APLICACIONES. RECIENTES AVANCES.

(Zeolite Technology and Applications. Recent Advances) Editada por JEANETTE SCOTT y publicada por NDC (NOYES DATA CORPORAATION, USA) 381 págs 1980

Esta obra hace el número 170 de la Serie Chemical Technology Review. Las zeolitas minerales, tanto naturales como sintéticas han demostrado grandes propiedades catalíticas en diversos tipos de hidrocarburos. La mayor parte de ellas son ordenadas, y están formadas por silicoaluminio que presentan una estructura cristalina definida dentro de la cual existen un gran número de pequeñas cavidades interconectadas por canales. Estos canales son uniformes en su tamaño y de tal manera que permiten la adsorción de moléculas de ciertas dimensiones. Sus cationes originales se pueden intercambiar con los otros mediante cambio iónico lo cual hace que estos materiales sean ideales como soporte de detergentes sustituyendo a los polifosfatos y sin efectos contaminantes.

La obra consta de 12 amplios capítulos con el siguientes contenido:

- Naturally occurring zeolites and their synthetic counterparts.
- Sybtgesized zeolites.
- Catalytic cracking.
- Hydrocracking an reforming.
- Conversion of synthesis gas.
- Catalysts for hydrogenation, alkylation and related processes.
- Catalysts for aromatization, isomerization and olefin production and reactions.
- Additional catalysts for hydrocarbon conversions and oxidations.
- Catalytic antipollution processes.
- Antipollution sorbents.
- Additional sorption methods.
- Detergetn and water-softening composition.

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



CONCESION DE LOS PREMIOS "ALFA DE ORO" DE LA SECV

Como ya es tradicional, coincidiendo con la celebración del 17ª Feria Internacional de Cerámica y Vidrio de Valencia se han otorgado los premios "ALFA DE ORO" que nuestra asociación concede a aquellos expositores cuyos artículos merecen estas distinciones.

El jurado ha estado compuesto por las siguientes personas:

- D. Eugenio de Azcárraga y Vela.
- D. Francisco Sangrá Bosch.
- D. Vicente Elías Martineda.
- D. Juan Espinosa de los Monteros.
- D. Germán Artigas Giménez.
- D. José E. Navarro.
- D. Enrique García Carpintero
- D. Francisco Oria Orfila.

Los premios concedidos han sido los siguientes:

- Alfa de Oro, a la Empresa Industrias Cerámicas Aragonesas, S.A., por su inquietud en un nuevo diseño que mejora una pieza de carburo de silicio.
- Alfa de Oro, a la Empresa Tecersa, por la innovación técnica de un aparato que detecta las fisuras en los azulejos cerámicos.
- Alfa de Oro, a la Empresa Sima, por los perfeccionamientos en la obtención mecánica de ingletes.
- Alfa de Oro, a la Empresa Industria Mecánica Azulejera, por dispositivo para almacenamiento de azulejos aplicable a la fabricación de los mismos en monococción.
- Alfa de Oro, a la Empresa Sikersa, por adelantos técnicos para conseguir un espesor menor en los azulejos para pavimentos.
- Alfa de Oro, a la Empresa Vidrieras Castellanas, S.A. (Vicasa), por su serie Harmonía en la cual se reúnen calidad y estética.
- Alfa de Oro, a la Empresa Luso Española de Porcelanas S.A. (Vicasa), por su serie Harmonía en la cual se reúnen calidad y estética.
- Alfa de Oro, a la Empresa Luso Española de Porcelanas, S.A., por su serie Sofía en la que se han valorado la calidad y el diseño.
- Alfa de Oro, a la Empresa Adex, S.L., en la que se reconoce la labor de recuperación de formas tradicionales en la decoración actual.

Los galardonados recibieron sus trofeos durante la cena del Expositor celebrada el día 1 de abril.





Universidad de Valencia.

De la importancia de los trabajos presentados y del interés de los mismos da cuenta la asistencia de 80 personas a las conferencias.

Desde aquí nuestra felicitación a la organización y a la Sección de Cerámica Blanca y revestimientos cerámicos de la S.E.C.V.

NUEVO CENTRO CULTURA DE LA SECV.

Han dado fin las obras de acondicionamiento del Centro Cultural que la SECV ha instalado en Madrid, Calle Ferraz, 11-3º derecha (Tfno. 242 17 70) y del que informamos en nuestra última revista.

La Junta de Gobierno de la SECV ha celebrado ya su primera Junta en el Centro Cultural el pasado día 29 de abril.

En fecha próxima se informará a todos los miembros de los actos que se están programando para la inauguración oficial de este Centro Cultural del que tanto esperamos.



VII REUNION TECNICA DE LA SECCION DE CERAMICA BLANCA Y REVESTIMIENTOS CERAMICOS.

Un año más, y con el incondicional apoyo que presta la Feria de Cerámica y Vidrio, se ha celebrado el pasado día 1 de abril en Valencia esta VII Reunión Técnica en la que se han presentado las siguientes comunicaciones:

CONSUMOS ENERGETICOS Y CRITERIOS DE ELECCION DE HORNOS DE COCCION RAPIDA.

J. Enrique Navarro y A. Escardino Benlloch.
Instituto de Química Técnica.— Universidad de Valencia.

CORAZON NEGRO EN PRODUCTOS DE MONOCOCCION.

J.L. Amorós Albaro.
Instituto de Química Técnica.— Universidad de Valencia.

MINERALOGIA Y ELECCION DE ARCILLAS PARA MONOCOCCION.

Joaquín Bastida.
Instituto de Química Técnica.— Universidad de Valencia.

ASPECTOS DE UN HORNO MONOSTRATO.

Antonio Martín Morales.
Director Técnico Proyecto Horno Monostrato TECERSA de Apleasa.

VARIABLES DE LA FABRICACION DE PRODUCTOS CERAMICOS POR MONOCOCCION.

Rafael Benavent Estrems.
Instituto de Química Técnica.— Universidad de Valencia.

La organización ha estado a cargo de la Delegación de la SECV en Valencia y del Instituto de Química Técnica de la

XVI Reunión Técnica de la Sección de Refractarios de la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio

Castelldefels. Gran Hotel Rey Don Jaime
9 y 10 de Junio 1980

Colaboran:

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



JORNADAS CIENTIFICAS SOBRE CERAMICA Y VIDRIO

GALICIA, 1-3 JUNIO 1981

ORGANIZADAS POR LA
SECCION DE CIENCIA BASICA
DE LA
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO
CON LA COLABORACION DE:

- Universidad de Santiago de Compostela
- Departamento de Edafología de la Facultad de Farmacia
- Departamento Q. Inorgánica Facultad de Química
- Departamento Q. Técnica Facultad de Química
- Caja de Ahorros Municipal de Vigo

III Reunión Monográfica de la Sección de Vidrios

Madrid, 25-26 Junio 1981

**Nuevas tendencias
en el diseño y en los
sistemas de control de
los hornos de vidriería.
Su contribución
al ahorro energético**



SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE
CERAMICA Y VIDRIO

I CURSO TEORICO-PRACTICO DE DIFRACCION Y FLUORESCENCIA DE RAYOS X APLICADO A LAS INDUSTRIAS DE CERAMICA Y VIDRIO

Madrid, 4 al 8 de mayo

Organizado por:

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE CERAMICA Y VIDRIO

con la colaboración de:

- INSTITUTO DE CERAMICA Y VIDRIO DEL C.S.I.C.
- DEPTO. DE GEOLOGIA Y GEOQUIMICA
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MADRID.
- DEPTO. DE INSTRUMENTACION ANALITICA
DE PHILIPS IBERICA S.A.E.

PROPUESTA DE TERMINOLOGIA EN ESPAÑOL

En los últimos años han aparecido numerosas técnicas físicas cuyo uso se ha generalizado en el estudio e investigación de materiales. Muchas de estas técnicas tienen ya un empleo generalizado y hasta rutinario en el estudio de diversos problemas en los materiales cerámicos así como en los vidrios. Otras están aún en fase de experimentación para su aplicación en la ciencia de los materiales.

Es cada vez más frecuente en la bibliografía de habla inglesa el encontrar artículos en los que se dan las aplicaciones de dichas técnicas físicas al campo de la Cerámica y del Vidrio. Con objeto de facilitar su denominación repetida a lo largo de un artículo se suelen denominar por siglas ya que es frecuente que en un determinado trabajo publicado haya que referirse a estas técnicas repetidamente.

En nuestro país aún no se ha generalizado el uso de todas estas técnicas en el campo de la ciencia de los materiales cerámicos y vítreos, pero algunas ya se emplean normalmente por diferentes grupos de investigación. Estos equipos de investigación o bien investigadores aislados suelen encontrarse con el problema, al redactar sus trabajos en castellano, de si denominar estas técnicas físicas por su abreviatura inglesa o referirse repetidas veces a las mismas con su deno-

minación completa en castellano. Normalmente se inclinan por una de estas soluciones, como si un cierto complejo o recelo lingüístico limitara el empleo de **siglas en castellano** para denominar estas técnicas. Pienso que es hora ya de que nuestro idioma salga de su complejo o sumisión en el empleo de la terminología científica. Así pues, llevado no sólo por esta idea, sino también por la de facilitar a los lectores de la abundante bibliografía científica de Cerámica y Vidrio la comprensión de este bosque de siglas referidas a las técnicas físicas, se incluyen a continuación una lista de las mismas con su traducción al castellano, así como las siglas que deberían usarse en nuestro idioma.

Versión inglesa	Versión española propuesta
XRD = difracción de rayos X =	DRX
WXDA = análisis cuantitativo por difracción de rayos X =	ACDRX
SAXS = dispersión de rayos X de pequeño ángulo =	DXPA
MAXS = dispersión de rayos X de medio ángulo =	DXMA
LAXS = dispersión de rayos X de gran ángulo =	DXGA
DTA = análisis térmico diferencial =	ATD
TEM = microscopía electrónica de transmisión =	MET
CTEM = microscopía electrónica de transmisión convencional =	METC
HVEM = microscopía electrónica de transmisión de alto voltaje =	METAV
SEM = microscopía electrónica de barrido =	MEB
CLSEM = microscopía electrónica de barrido en catodoluminiscencia =	MEBCL
STEM = microscopía electrónica de transmisión por barrido =	METB
(T) SEM = microscopía electrónica de barrido con transmisión =	MEB(T)
EPMA, EMP	
ó EPI = instrumentos con sonda electrónica o microanálisis por sonda electrónica, que pueden actuar de dos modos =	MASE
EDS ó EDX = análisis de rayos X por energías dispersivas =	AED
WDX = análisis de rayos X por dispersión de longitud de onda =	ADLO
AEM = microscopía electrónica analítica =	MEA
SE = electrones secundarios =	ES
BE = electrones retrodispersados =	ER
AES = espectroscopía de electrones Auger excitados por fotones, electrones o iones =	EEA
SAM = microscopía Auger de barrido =	MAB
LEED = difracción de electrones lentos o de baja energía =	DEBE
HEED ó REED = difracción de electrones de alta energía por reflexión =	DEAER
microdifracción electrónica =	MDE
EELS ó TEELS = espectroscopía de pérdida de energía de los electrones =	EPEE
EELS-TEM = EPEE en un microscopio electrónico de transmisión =	MET (EPEE)
ESCA = análisis químico por espectros-	

copía electrónica =	AQEE
LAMMA = análisis de masas por microsonda láser =	AMML
LMP = microsonda láser =	MSL
MOLE = excitación láser óptica molecular =	ELOM
LOES = espectroscopía de emisión óptica láser =	EEOL
SIMS = espectroscopía de masas de ión secundario =	EMIS
SNMS = espectroscopía de masas neutra por sputtering =	EMNS
IMA ó IMMA	
ó IMMS = análisis o espectroscopía de masas por microsonda iónica =	EMMI
XPS = espectroscopía de fotoelectrones de rayos X =	EFEX
XRF = espectroscopía de fluorescencia de rayos X =	EFX
PIXE = emisión de rayos X inducida por protones =	EXIP
HEIS ó RBS = dispersión iónica de alta energía ó retrodispersión Rutherford =	DIAE ó RDR
LEIS ó ISS = dispersión iónica de baja energía ó espectroscopía de dispersión iónica =	DIBE ó EDI
UPS = espectroscopía fotoelectrónica ultravioleta =	EFEUV
EEE = análisis por emisión exoelectrónica =	AEED
BLE = emisión de luz inducida por bombardeo =	ELIB
EXAFS = estructura fina de absorción de rayos X extendidos =	EFAXE
EXELFS = estructura fina de pérdida de electrones extendidos =	EFPEE
EBIC = corrientes inducidas por el haz electrónico =	CIHE
AAS = espectrometría de absorción atómica =	EAA
RMN = resonancia magnética nuclear =	RMN
ESR = resonancia de spin electrónico =	RSE
RPE = resonancia paramagnética electrónica =	RPE

Se incluyen además otras siglas que suelen aparecer en la bibliografía inglesa y siglas de algunos materiales:

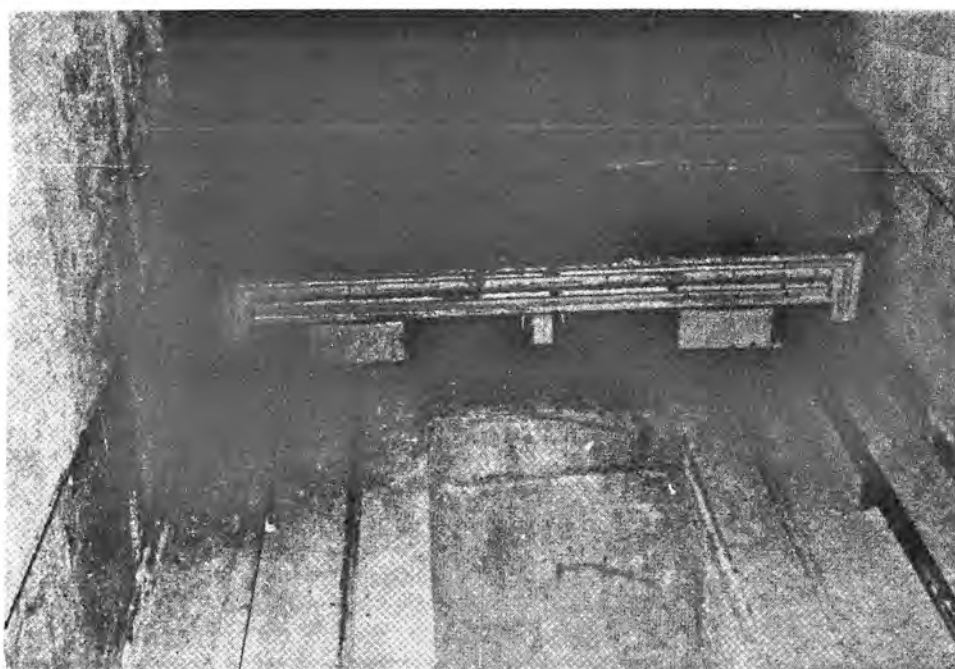
CVD = deposición de vapor químicamente =	DVQ
TEGA = análisis térmico de gases emitidos =	ATGE
dc = corriente continua =	cc
ac = corriente alterna =	ca
PZT = titanato-zirconato de plomo	
PLZT = titanato-zirconato de plomo y lantano	
SBN = niobato de estroncio y bario. . .	

Esta lista, quizás algo extensa, no pretende ser completa. Sólo se pretende con ella llamar la atención sobre la necesidad de unificar criterios de denominación en castellano no sólo para las técnicas físicas, sino también en el caso de algunos materiales cerámicos que últimamente se denominan también por siglas. Si esto no puede hacerse a nivel de una Norma Española, sería interesante y útil el hacerlo por lo menos en el campo cerámico y vidriero.

CEMENTO ALUMINOSO FUNDIDO

ELECTROLAND

para usos refractarios



Solicite información a:

CEMENTOS MOLINS, S. A.

C. N.-340 - Km. 329,300 - Teléfono 656 09 11

TELEX. CMOL - E 50166

SANT VICENC DELS HORTS

(BARCELONA)

El éxito obliga

Las nuevas carretillas elevadoras LINDE H20, H25, H30





El éxito obliga. Naturalmente, de una empresa como Linde se esperan también para el futuro productos cuya seguridad sea indiscutible y que, en lo que concierne a la técnica, al rendimiento, a la comodidad y al servicio, sigan marcando las pautas. LINDE les presenta sus nuevas carretillas elevadoras, que satisfacen estas esperanzas.

Un puesto de trabajo agradable - la carretilla elevadora LINDE



Las nuevas carretillas elevadoras LINDE han sido construídas de tal manera y su conducción es tal, que parecen haber sido concebidas por un conductor, que desde hace años trabaja con su carretilla bajo las condiciones más diversas.

Todos sus deseos han sido respetados:

Ascenso y descenso cómodos, asiento confortable, ajustable a su estatura y peso, suficiente espacio de movimiento para sus pies y excelente visibilidad. *)

El motor y la transmisión trabajan de forma considerablemente más silenciosa que la convencional y los niveles de contaminación de los gases de escape son los más bajos posibles.

(*) foto: mástil de elevación dúplex LINDE).

El manejo es sumamente fácil.

El conductor no necesita accionar ni embragues ni cambios, no necesita mover palancas de inversión de marcha, ni utilizar pedales de aproximación. Y para los movimientos del mástil de elevación no se necesitan varias palancas.



Aquí tenemos la conducción a doble pedal LINDE.

Solo dos pedales para la marcha continua y sin sacudidas: hacia adelante, hacia atrás, despacio, rápido, parada, todo al milímetro.

La palanca central de mando LINDE

Una sola palanca para todos los movimientos del mástil de elevación: elevar, bajar, sensible inclinación hacia adelante o hacia atrás, y también SERVODIRECCION . . .



Compruebe las carretillas elevadoras LINDE. Gratuitamente y sin compromiso. Llame simplemente al distribuidor más próximo de las carretillas elevadoras LINDE.

LINDE IBERICA, S.A.

BARCELONA (36) - Provenza, 214 - Apartado 49 - Telefono (93) 323 2554 - Telex 52226

MADRID (Alcobendas) - Polígono Industrial, C/La Granja - 30 bis - Teléfono (91) 6 51 85 00 - Telex 23 148



FERIA MONOGRAFICA DE CERAMICA Y VIDRIO

GRAN CONCURRENCIA AL CONCURSO DE DISEÑO INDUSTRIAL DE CEVIDER'81

Del 27 de marzo al 2 de abril del año en curso se han celebrado en la 17ª. Feria Internacional de Cerámica, Vidrio y elementos decorativos, Cevider'81, el 11º Concurso de Diseño Industrial, organizado por la Feria y la Caja de Ahorros de Valencia, con la colaboración técnica de la Asociación de Diseño Industrial (Adi-Fad).

La celebración de este Concurso ha tenido lugar dentro de las fechas feriales, concretamente los días 30 y 31 de marzo y tiene como base la selección de diseños de artículos de cerámico y vidrio, o básicamente confeccionados con cerámica o vidrio, de cualquier clase y que respondan a un criterio funcional de utilidad, sin perjuicio de su valor artístico. Se establecieron dos líneas de Premios, una para diseñadores españoles y otra para diseñadores de todos los países, que prácticamente, configuran dos Concursos en uno solo, celebrándose ambos paralelamente y rigiéndose por las mismas normas e idéntico Jurado.

El jurado ha estado constituido por las siguientes personas:

M. Robert Deblander.
Presidente

Mr. Wolf Karnagel
Mr. Bjorn Wiinblads
D. Rafael Tamarit Pitarch.

D. Manuel Martínez Muñoz
Representante de la Caja
de Ahorros de Valencia.

D. Eugenio de Azcárraga y Vela
Secretario.



El Jurado celebró la abundante participación de concursantes a nivel nacional e internacional, aunque lamentó el evidente descenso de calidad, fundamentalmente en el campo artístico.

Por acuerdo mayoritario y tras detallado examen de las piezas presentadas, se convino en definir el premio internacional, no encontrándose ningún objeto que mereciera el premio nacional.

La abundancia de piezas ha hecho necesaria una mayor cantidad de menciones que realmente definen el nivel medio del concurso.

Los premios concedidos fueron los siguientes:

PREMIO NACIONAL VALENCIA

Desierto.

MENCIONES ESPECIALES

LEMA: HORIC I, II, III.

DISEÑADOR: LUIS COLL TABERNER.

EMPRESA: EL MISMO.

LEMA: MARINA

DISEÑADOR: VIDRIERA Y CRISTALERIA DE LAMIA-
CO, S.A.

EMPRESA: EL MISMO.

LEMA: VIERTAGUAS.

DISEÑADOR: D. MANUEL ARPA JULVE Y D. ENRI-
QUE GARCIA CARPINTERO.

EMPRESA: TERRACHIS.

PREMIO INTERNACIONAL ESPAÑA

LEMA: TENMOKU DINNER WARE

DISEÑADOR: Mr. MASATOSI SAKAEGI

EMPRESA: CERAMIC JAPAN, INC. (JAPON).



MENCIONES ESPECIALES

LEMA: ELAN

DISEÑADOR: Mrs. RAINA GOSPODINOVA TENEVA.
(BULGARIA)

EMPRESA: UNION DE ARTISTAS PINTORES BULGAROS.

LEMA: JEMINA

DISEÑADOR: KLAUS W. GOCKE (ALEMANIA R.F.)
EMPRESA: BURO FUR PRODUKTGESGALTUNG.

LEMA: MARS.

DISEÑADOR: JIRI SUHAJEK (CHECOSLOVAQUIA)
EMPRESA: UNION OF CZECHOSLOVAK ARTISTS.

LEMA: VII

DISEÑADOR: Denji Takeuchi (JAPON)
EMPRESA: SASAKI GLASS CO. LTD.

ENTREVISTA CON D. EUGENIO AZCARRAGA Y VELA PRESIDENTE DE CEVIDER'81

Hemos conversado unos minutos con el Presidente de la 17ª. Feria Internacional de Cerámica, Vidrio y elementos decorativos, Cevider'81.

Hemos repasado los temas más importantes de esta Feria, resumiendo así la conversación, mantenida con D. Eugenio de Azcárraga y Vela.

— ¿Qué perspectivas tiene la próxima Feria?

— A pesar de los índices negativos coyunturales captados en los estudios de mercado realizados, esperamos que la creatividad y calidad de los productos expuestos, en la Feria compensen y superen estas perspectivas.

A ello, contribuirá por un lado la internacionalidad por primera vez, del Sector artístico de Cerámica y Vidrio, es



decir, el Sector de Regalo, y por otro el gran programa de compradores extranjeros, montado este año con la ayuda del Ministerio de Economía y Comercio. Concretamente esperamos la visita de más de 50 compradores de otras tantas grandes firmas del gran mercado comprador norteamericano. Es de destacar que los importadores americanos de azulejos, de alguna relevancia, no pasan de 100, y casi la mitad de ellos estarán presentes en nuestro Certamen.

Se espera también la visita por sus propios medios, de un importante grupo de compradores daneses. Esto por lo que se refiere a grandes grupos.

Independientemente se ha forzado la publicidad en las grandes revistas nacionales y extranjeras del país, poniendo mucho énfasis en la circunstancia de celebrarse otra vez esta Feria, en el mismo tiempo y lugar que la Feria del Metal.

— ¿Qué sectores han sido los más afectados o son lo más afectados en la actual situación económica española?

— Prácticamente casi todos, pues no tratándose de artículos de primera necesidad, en el vulgar sentido de la palabra, sufren más la baja del poder adquisitivo y la falta de alegría en los compradores.

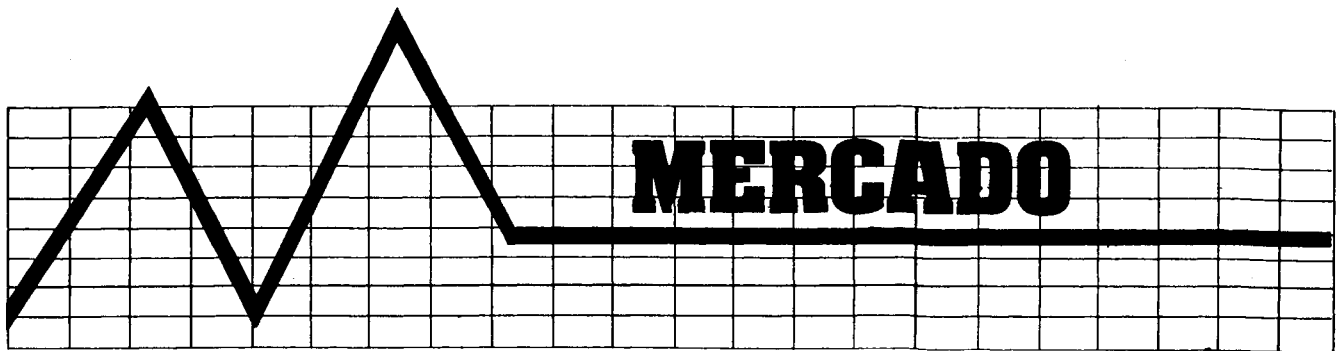
— ¿Qué problemas se plantean en un futuro próximo a los diferentes Sectores que participan en esta Feria?

— Los mismos que a otros muchos Sectores del país no representados en esta manifestación. Falta de créditos a bajos costos, exceso de impuestos, descapitalización, ayudas a los Sectores artesanales, activación del pago a las desgravaciones por exportaciones, y en fin, estabilización económica de nuestro país y en el resto de los países industrializados en relación con nosotros.

— ¿Hay visión de mejora económica para las industrias especializadas de la Feria en los próximos meses?

— A corto plazo lo único que se ha conseguido, meses atrás, es una baja de impuestos de lujo para la Cerámica y Vidrio popular, que se intenta conseguir también para la porcelana y el cristal. Esto es algo.

En otros aspectos los índices no son favorables si la Administración, en la medida de sus posibilidades no consigue una reactivación a todos los niveles.



ENSAYO PARA DEFINIR LAS BASES DE UN PROGRAMA DE MEJORA DE PRODUCTIVIDAD EN LA PEQUEÑA Y MEDIANA EMPRESA CERAMICA

RESUMEN

El concepto de productividad tiene, con cierta frecuencia, definiciones y límites confusos. El objeto del presente trabajo es exponer un sistema de medir la productividad que pueda ser entendido claramente por aquellas personas relacionadas más o menos directamente con la misma, permitiéndoles conocer la situación de una empresa en cualquier momento y los objetivos que, potencialmente, pueden alcanzarse.

ENRIQUE DE MIGUEL FERNANDEZ

Por culpa de una omisión de imprenta, reproducimos, de nuevo, este trabajo incorporando en el mismo la parte omitida.

1. EL CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD

Según nuestro criterio, para definir el concepto de productividad deben de considerarse tres magnitudes:

- (a). Una producción.— (Valorada o medida en una unidad determinada).
- (b). Un factor de producción.— (Valorado también en determinadas unidades: hombres; horas, hombre; horas, máquina; etc.).
- (c). Una comparación con unidades productivas similares (y en ciertos casos con la misma unidad productiva en otros periodos de tiempo).

El cociente $\frac{(a)}{(b)}$, siempre que consideremos (c) para el análisis de dicho cociente, nos da una idea bastante clara de lo que es productividad. Y de la propia definición podemos deducir que existirán diferentes productividades según las unidades consideradas en cada caso (productividad empresarial, individual de máquina, etc.).

2. UNA DEFINICION PARA LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA.

En nuestra opinión, entre las diferentes posibilidades para medir productividades en la empresa, una de ellas puede ser la de considerar la "RENTA BRUTA GENERADA POR TRABAJADOR" o mejor "LA RENTA NETA GENERADA POR TRABAJADOR". Para calcularla, basta dividir la renta generada por la empresa entre el número de trabajadores. Este criterio de definir la productividad puede servirnos para comparar entre sí empresas con actividades muy dispares y conocer la riqueza creada por trabajador en cada una, lo que, para nosotros, es la medida más importante.

En la renta se incluyen los totales pagados por salarios (Rentas del Trabajo), el total pagado por dividendos (rentas al capital), los beneficios retenidos y los pagos al Estado: Seguridad Social y Hacienda (Impuestos de Trabajo personal o similares; impuestos de rentas al capital —si los paga la empresa— e Impuestos de Sociedades).

Valor añadido por la empresa al Producto Nacional

		‰
Renta neta		
— Por rentas de trabajo	76.122.103	64
— Por rentas al Capital	4.435.324	4
— Por beneficio retenido	549.319	0'5
— Seguridad Social	26.385.597	
— Hacienda		
Imp. Trabajo Pers.		
6.483.134		
Imp. Rentas Capital		
876.440		
Imp. Sociedades.		
3.703.236	11.062.810	
TOTAL RENTA NETA	118.155.183	100'0
Renta bruta		
— Renta neta	118.155.183	88'0
— Por impuestos indirectos	6.711.943	
— Por amortizac. (depreciac)	9.706.000	12'0
TOTAL RENTA BRUTA	134.573.126	100'0

En la renta bruta, además de las partidas que constituyen la renta neta se incluyen los impuestos indirectos y las amortizaciones.

Imaginemos, para hacer más clara nuestra exposición, el ejemplo de una empresa que presenta el siguiente esquema:

Ver página anterior

El número de trabajadores de la empresa que consideramos es de 106. La productividad medida en renta bruta por trabajador nos daría una cifra de 1.269.557' - ptas. y la medida en renta neta de 1.114.672' - ptas.

Estos valores, que pueden compararse con los de años anteriores, dentro de la misma empresa, deberán reducirse siempre a pts. constantes, si se quiere trabajar con valores homogéneos.

En el caso de realizar comparaciones con empresas del mismo sector sería necesario conocer previamente los criterios de amortización que se siguen en cada una.

3. INCONVENIENTES QUE PRESENTAN ALGUNOS CRITERIOS PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA.

Con bastante frecuencia, los criterios empleados por las empresas para medir la productividad suelen considerar unidades producidas por persona empleada y, en ciertos casos, las unidades producidas por hora.hombre utilizada. Generalmente nunca se encuentra un estudio comparativo de estos valores con los de otras fábricas similares, lo que nos permitiría conocer realmente si dicha productividad es alta o baja.

Si imaginamos, por ejemplo, una siderúrgica integral que produce 600.000 Tms. de acero al año con 5.000 trabajadores, y fijamos la productividad como el valor resultante de dividir la producción en Tms. por el número de trabajadores, obtendremos un valor de 120 Tms/hombre. Esta medida solo es válida, y con reservas, para comparar con otros valores obtenidos en la misma empresa en épocas diferentes o con los de otra empresa, de características muy similares. Sino, no exponemos a tener grandes diferencias poco significativas. Si los datos anteriores, correspondientes a una siderúrgica integral, los comparamos con los de una siderúrgica con hornos eléctricos que consigue la misma producción con 1.000 trabajadores, la productividad de esta última, medida de dicha manera, sería de 600 Tms/hombre, mientras que la de la primera solo llegaría a 120 Tms/hombre.

No es demasiado afortunado llegar a la conclusión de que la productividad de la segunda siderúrgica es cinco veces superior a la de la primera, fundamentalmente, porque el criterio empleado no abarca la realidad económica de la empresa: las instalaciones son diferentes y los productos obtenidos, posiblemente, también. En cambio, y según nuestra opinión, si consideramos el valor de la renta por trabajador, la comparación sería más positiva.

Solamente en el caso de querer analizar las mejoras conseguidas en una empresa, comparando con valores anteriores obtenidos en ella, es útil el empleo del cociente: unidades producidas/hombres de plantilla. Y esta comparación solo puede hacerse, además, siempre que las unidades producidas sean similares.

Todavía, si se quiere afinar más en el conocimiento de los rendimientos, puede resultar más adecuado calcular las unidades producidas por hora.hombre. Con ello evitaremos factores que llegan a influir notablemente, como son el absentismo o la duración de la jornada laboral que puede reducirse por imperativos legales o Convenios Laborales.

El definir la productividad como el cociente al que nos estamos refiriendo puede dar lugar a otro error, bastante extendido, de identificarla con la mayor o menor producción debido a la mano de obra directa y con el mayor o menor número de trabajadores en las oficinas, es decir, se confunden los rendimientos individuales con la productividad de la empresa, cuando ambos conceptos son distintos. Es tema sobre el que creemos vale la pena insistir, aunque sea brevemente, y con el fin de que su exposición sea menos árida lo haremos considerando el caso de una empresa teórica del sector cerámico. Si analizamos la distribución del personal en esta empresa, encontramos el siguiente desglose:

Personal indirecto (fijo)

- Administración	10 personas
- Servicios Comerciales	18 personas
- Laboratorios	8 personas
	36 personas

Personal directo (no proporcional a la producción) (*)

- Horneros	4 personas
- Talleres y Mantenimiento	10 personas
- Conductores palas y carret.	4 personas
- Control de calidad	4 personas
- Molinos y preparación de pastas	6 personas
	28 personas

Personal directo (proporcional a la producción)

- Prensas y otras máquinas	25 personas
	25 personas

TOTAL PLANTILLA

89 personas

(*) Prácticamente este personal se mantiene para producciones $\pm 20\%$ de la normal.

En el cuadro siguiente exponemos la plantilla necesaria, de acuerdo con las unidades producidas, y la productividad obtenida si se empleara el criterio de definirla como el cociente entre las unidades producidas y el personal empleado.

Producción Tms.	Personal fijo	Personal proporc. a la producción	Observaciones	Plantilla total	Tms/hombre	Indice
20.000	64	25	Rendimiento normal	89	224,72	100
22.000	64	25	Rendimiento superior al normal	89	247,19	110
24.000	64	27	Id.	91	263,74	117
26.000	64	30	Id.	94	276,60	123
28.000	64	32	Id.	96	291,67	130
30.000	64	35	Id.	99	303,03	135
32.000	64	37	Id.	101	316,83	141

4. LA PRODUCTIVIDAD Y EL RENDIMIENTO INDIVIDUAL

Del cuadro anterior se puede llegar a la conclusión clara de que, en muchos casos puede obtenerse una mejora de la productividad en la empresa (medida en unidades/hombre) **sin necesidad de aumentar los rendimientos individuales del personal proporcional a la producción**. Únicamente con una fabricación de mayor número de unidades se consigue la mejora. Estos aumentos de la producción —si se cuenta con instalaciones suficientes— suelen deberse a un incremento en la demanda global del mercado o bien a un incremento de la demanda para las unidades producidas en la empresa.

Puesto que los costes por persona tienen un valor bien definido, los incrementos de la productividad medidos en unidades/hombre, dan lugar a un abaja en los costes de personal por unidad producida que puede deducirse fácilmente. Por ello conviene remachar, y más en los momentos actuales, **que un aumento global de la demanda puede incrementar la productividad de las empresas, con la consiguiente disminución de costes, mientras que la caída de la demanda general disminuye la productividad de la empresa** en muchos casos, **aunque aumenten los rendimientos o productividades individuales** en la misma.

Creemos que la anterior idea es suficientemente importante y debemos insistir sobre ella, puesto que, en la demanda global del mercado intervienen muchos factores, a los que es ajeno el empresario en bastantes casos. Con esto no queremos decir que no deba de tenderse a mejorar también los rendimientos y la productividad de la empresa, aunque estén relacionados en cierta manera, como puede verse en el cuadro anterior al comparar las producciones de 20 y 22.000 Tms. a rendimientos normal y óptimo.

5. LA PRODUCTIVIDAD EN UN MERCADO COMPETITIVO

En un mercado competitivo, donde generalmente se mueven una gran parte de las pequeñas y medianas empresas, debemos de considerar la productividad como un valor comparativo. Esta comparación, como ya dijimos, debe de realizarse, necesariamente, con otras empresas de la misma actividad y similares, para conocer en todo momento si los costes por unidad producida, son mejores o peores que los demás. Esta concepto lo tratamos con más extensión posteriormente.

El método comparativo permite enfocar el estudio de la productividad en la empresa no solo desde el punto de vista global (explicado con anterioridad) sino que también nos permite definir los rendimientos en cada departamento, estudiando para esta comparación las empresas similares más avanzadas. Todo ello nos permite fijar unos objetivos medibles y un punto de partida. Las inversiones necesarias y los retornos de estas inversiones pueden determinarse así con más facilidad.

La productividad de una empresa puede mejorarse también si se mantiene (o aumenta) la producción reduciendo la plantilla, mediante la mejora de las producciones por individuo. Esta posibilidad deberá realizarse con cuidado. Una reducción en el “personal proporcional a la producción” puede suponer una disminución de ésta y una baja en los rendimientos medios de la empresa si no se suple la baja con los medios mecánicos adecuados. Una baja en el personal no proporcional, generalmente, supondrá una mejora si pueden mantenerse o superarse las producciones anteriores.

El aumento de los rendimientos individuales en el personal es un factor más a considerar, pero como hemos visto anteriormente hay que situarlo en sus justos términos. Muchas veces la compra de una nueva máquina puede aumen-

tar en varias veces el rendimiento de los trabajadores sin necesidad de sustituirlos. Por el contrario, el absentismo, es un enemigo primordial de la productividad de la empresa. No solamente porque contribuye a disminuir la producción (sobre todo el absentismo del personal directo) sino porque, además, esta disminución es bastante superior al porcentaje de bajas. (Imaginemos por un momento una máquina movida por cuatro personas y que queda parada por la imprevista falta de una. Las otras tres, no existiendo suplentes para estos casos, asistirán al trabajo, pero su rendimiento podrá ser nulo).

No es objetivo de este trabajo tocar, ni siquiera de pasada, los diferentes sistemas que existen para motivar al personal y conseguir una mejora de los rendimientos individuales.

6. EL SISTEMA COMPARATIVO COMO PUNTO DE PARTIDA PARA UNA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DEPARTAMENTAL

La comparación con empresas similares en un mercado competitivo es absolutamente necesaria para cualquier empresa. Si se quiere funcionar bien hay que hacerlo con costes equivalentes a los de las empresas competidoras, tanto nacionales como extranjeras.

Esta idea inicial lleva consigo, como es lógico, un concepto de productividad, ya que una empresa puede competir en el mercado tanto mejor cuanto mejores sean sus costes respecto a otras. Y la anterior idea inicial lleva también, como consecuencia, la fijación de una base de partida que es, en nuestra opinión, el estudio detallado de diferentes empresas del tipo de la que nos sirve de modelo o queremos analizar y mejorar. Por lo tanto, conviene señalar desde ahora, que el sistema comparativo se empleará para empresas similares, llegando finalmente a conseguir un modelo basado en otros del mismo tipo.

El sistema comparativo que proponemos aquí nos permite llegar a fijar de antemano una plantilla teórica, con unas horas teóricas y unos costes teóricos, tanto en el total de la empresa como en cada División o Departamento para unas producciones determinadas.

Esta idea comparativa sirve lo mismo para una empresa que pretenda montarse como para otra que esté funcionando, ya que es la base para realizar las mejoras adecuadas en la organización de la misma. Supongamos, por ejemplo, que queremos analizar la eficacia de la organización administrativa en una empresa, con diferentes departamentos en los que se realizan dichos tipos de trabajo para una producción oscilando entre determinados límites.

Si llamamos:

A_0 = horas.hombre totales gastadas en la empresa en trabajos administrativos.

A_1 = horas.hombre totales gastadas en trabajos administrativos (División Fabricación).

A_2 = horas.hombre totales gastadas en trabajos administrativos (División Comercial).

A_3 = horas.hombre totales gastadas en trabajos administrativos (División Administrativa).

A_4 = horas.hombre totales gastadas en trabajos administrativos (Otros Servicios).

Se cumplirá la igualdad: $A_0 = A_1 + A_2 + A_3 + A_4$.

Si analizamos diferentes empresas de actividades simila-

res, bien montadas y organizadas en su totalidad y departamentalmente, debemos poder determinar con una cierta exactitud, a partir de dichos modelos otro en el que:

B_0 = horas.hombre óptimas a alcanzar en la empresa en trabajos administrativos.

B_1 = horas. hombre óptimas a alcanzar en trabajos administrativos de la División de Fabricación.

B_2 = horas.hombre óptimas a alcanzar en trabajos administrativos de la División Comercial.

B_3 = horas.hombre óptimas a alcanzar en trabajos administrativos de la División Administrativa).

B_4 = horas.hombre óptimas a alcanzar en trabajos administrativos de los Otros Servicios.

Y análogamente $B_0 = B_1 + B_2 + B_3 + B_4$.

El sistema que exponemos nos permitirá fijar el grado de eficacia total inicial en el punto de partida, (E_i), que definiremos de la siguiente manera:

$$E_i = \frac{B_0}{A_0}$$

Los grados de eficacia en las diferentes divisiones o departamentos para los trabajos administrativos serán en el momento considerado

$$C_{1i} = \frac{B_1}{A_1}; C_{2i} = \frac{B_2}{A_2}; C_{3i} = \frac{B_3}{A_3} \text{ y } C_{4i} = \frac{B_4}{A_4}$$

Los valores B_1 B_2 B_3 B_4 y B_0 quedarán tanto mejor definidos cuanto mejores sean los estudios y mayor el conocimiento de datos reales.

A través del tiempo y debido a las mejoras introducidas, los valores del sistema (A_0, A_1, A_2, A_3, A_4) se irán modificando y el conocer ($B_0 B_1 \dots B_4$) nos permitirá saber en cada momento el grado de eficacia alcanzado que puede compararse con los anteriores. Por supuesto que también, a lo largo del tiempo pueden modificarse los valores del conjunto ($B_0, \dots B_4$).

(No vamos a insistir ahora en los diferentes sistemas que podemos utilizar para conocer con bastante exactitud otras fábricas: visitas, consultas a empresas especializadas, etc. . .)

Para terminar queremos insistir en que el sistema propuesto nos permite fijar un objetivo (rendimientos óptimos) al que debe de intentarse llegar, es decir, trabajamos con una meta marcada, para producciones determinadas.

Varias ventajas pueden encontrarse en este sistema entre las que destacaríamos las siguientes:

- a). Como consecuencia de los estudios iniciales el personal de la plantilla se siente motivado pues sabe que el objetivo marcado se consigue en otros lugares.
- b). Se fijan objetivos perfectamente alcanzables, si se consiguen los medios necesarios.
- c). Los objetivos se miden (en nuestro caso en horas.hombre) y lo mismo la eficacia alcanzada y las mejoras conseguidas respecto a periodos anteriores.

MATERIALES REFRACTARIOS: SITUACION Y PREVISIONES AL COMIENZO DE LOS AÑOS 80

G. ALIPRANDI

1.- INTRODUCCION

No sólo es un gran honor haber sido invitado a este Congreso por la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, sino también un placer y una grata coincidencia por lo que vivamente se lo agradezco.

Placer y grata coincidencia proque mi última visita a España se produjo en 1976 en el Congreso del I CERP en Castellón de la Plana, en el que hablé sobre "Las previsiones a corto y largo plazo en la Industria de los Refractarios". Hay pues una lógica relación entre las dos reuniones: hoy teemos que comprobar, tras cinco años, lo que ha cambiado.

Buen parte de nuestras previsiones de entonces son todavía válidas, otras han sufrido algunas variaciones. Es aún válida nuestra previsión a corto plazo sobre la evolución de la tecnología de los refractarios proque hoy día la industria refractaria no está aún preparada para la producción masiva de refractarios distintos a los basados en óxidos (con las notorias excepciones de carbón, grafito y nitruro de silicio) ni se preveen revolucionarias mejoras, salvo, quizás, en una mayor utilización del nitruro de silicio (Si_3N_4) en mezcla con otros componentes.

Se confirma la tendencia entonces iniciada hacia una disminución continua de los consumos específicos, tanto por la introducción de procesos o instalaciones que consumen menos refractarios, como por la orientación general hacia refractarios más nobles, de mayor valor (y por tanto más caros), pero también de menor consumo. Como Vds. bien saben el más alto coste de los refractarios se compensa con una mayor producción (menos paradas) y menos gastos de instalación.

Entonces, estábamos bastante tranquilos por lo que concernía a las materias primas, mientras que ahora todos somos conscientes de la falta de bauxita, si bien tal falta no puede atribuirse ahora al agotamiento de los recursos del planeta en tal tipo de materias primas.

Más grave fué la situación energética: el petróleo, aunque no entra en la composición de los refractarios, es una materia prima indispensable para su producción.

Podemos, en síntesis decir que algunos componentes variables de la industria refractaria (desde la materia prima hasta su aplicación), puestos de manifiesto en la Reunión de Castellón se han acentuado durante estos años en sentido contrario al previsto. Deseamos aquí analizarlos brevemente para procurar sacar algunas conclusiones valederas cuando menos para los inicios de este nuevo decenio.

2.- EL ASPECTO CUANTITATIVO.

Son sobre todos los refractarios silicio-aluminosos, los de menor valor, los que sufrieron en el decenio que ahora termina los efectos de la evolución de este sector de la industria.

Desde el 1970 hasta 1979, se verificaron reducciones de producción, en los países más industrializados del mundo, del 20% y además, en algunos casos, un aumento relativo de los productos más apreciados y de los refractarios no conformados. Decimos parcial porque tanto en Europa como en Japón, las producciones en conjunto de los refractarios se redujeron en el decenio 70.

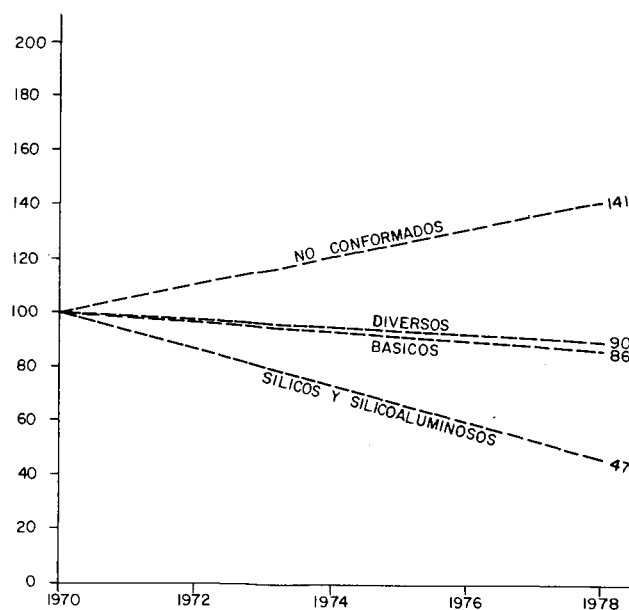


Fig. 1 - Variaciones cuantitativas de la producción europea de refractarios. (Total 1970 = 100, total 1978 = 80)

En efecto, tomando como 100 la producción de 1970, tuvimos en 1978 una producción de cerca de 80 en Europa y cerca de 70 (puede ser menos) en Japón, pero con notables variaciones entre las diferentes calidades (Fig. 1).

Por lo que se refiere al aspecto del sector de aplicación, el decenio pasado mostró una disminución del consumo de refractarios en las siguientes industrias consumidoras:

- siderurgia y metalurgia no férrea.
- química y petroquímicas
- energía.

Se ha registrado un aumento en los sectores del vidrio y de la cal y cemento. Se mantiene más o menos estacionaria en la cerámica. Pero para esta última se prevee una disminución en los próximos años con la gradual reducción de los consumos de las cazetas, de las placas y también de los rodillos, substituidos, al menos para temperaturas inferiores a 1000 °C, por elementos metálicos termorresistentes.

La siderurgia se mantiene en fin, como siempre, como la mayor consumidora de refractarios, si bien durante estos últimos 15 años esta tendencia se ha visto contrarrestada por dos importantes hechos que han influido sobre el consumo de los refractarios.

- a) la declinación cada vez más rápida de los hornos Martin-Siemens.
- b) el crecimiento de la colada continua, que, de una influencia insignificante en 1960, constituyó en 1975 el 18% de la producción de acero en el mundo occidental y probablemente llegará al 45% en 1990.

Se van afirmando rápidamente otros factores surgidos en estos últimos años y exactamente:

- 1) el empleo de paneles refrigerados en las paredes de los hornos eléctricos, que empiezan ahora a extenderse a las bóvedas y que aunque indirectamente se utilizarán, en

los próximos años, también en la zona escoria;

- 2) el empleo masivo de las reparaciones por gunitado no sólo en los convertidores, sino también en los "tundish", en los hornos eléctricos, en las cucharas, etc . . ., contribuyendo a aumentar notablemente la contribución de los refractarios no formados;
- 3) el empleo cada vez más elevado de materiales aislantes (de las fibras a las placas) en la zona de laminado además de el "tundish", para limitar el consumo energético.

3 - EL ASPECTO CUALITATIVO

Si miramos atrás y no sólo los últimos dos decenios, podríamos quizás decir que la gran revolución tecnológica de la siderurgia está acabando y su cambio se transforma en simple evolución. (Fig. 2 y 3).

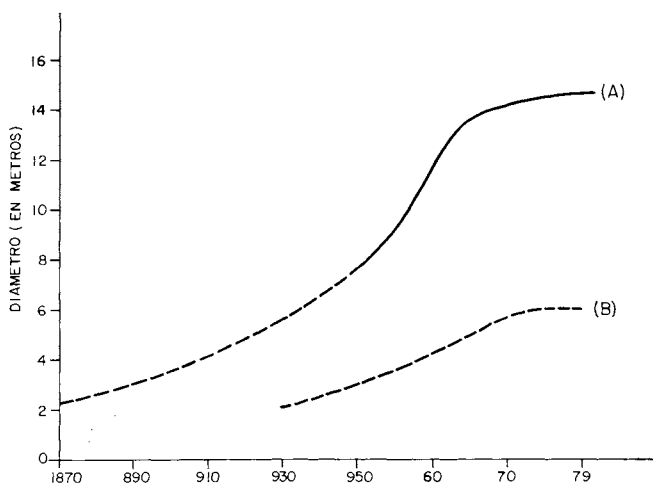


Fig. 2 - Evoluciones de los diámetros
A) del crisol de altos hornos
B) del horno rotatorio para cemento

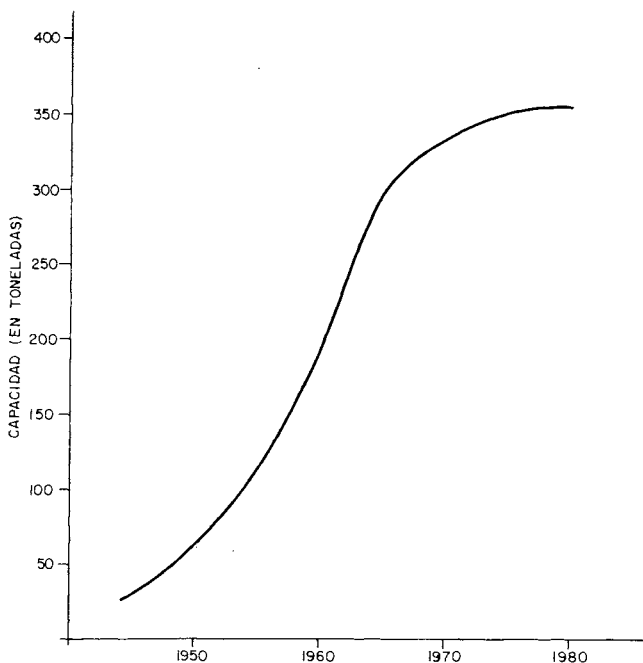


Fig. 3 - Evolucion de la capacidad de los convertidores al oxigeno en el ultimo treintenio.

Si en el decenio 60/70 asistimos a la aparición de los primeros altos hornos con paneles de refrigeración, a la evolución de los convertidores L.D. (y consiguiente comienzo de la declinación de los hornos M.S.), a la difusión de los hornos eléctricos U.H.P., a la explosión de la colada continua en el decenio siguiente esta evolución ha seguido con el gigantismo de las implantaciones (altos hornos de 14 metros con viento a 1500 °C, convertidores de 300/350 toneladas, hornos rotatorios para cemento de 6 metros de diámetro), con la aparición de la válvula deslizante, con la reciente evolución de los revestimientos de las cucharas (también por el continuo incremento de la práctica metalúrgica en cuchara), con la busca sin cesar de refractarios cada vez más resistentes (vease el ejemplo típico de los canales de colada para alto horno), para conseguir al mismo tiempo el objetivo de:

- una mayor productividad con una menor parada de las instalaciones por causas que derivan de los refractarios.
- temperaturas más altas con los consiguientes mayores ataques a los refractarios, pero sin disminución de su duración (por lo dicho al punto 3.1.)
- menor consumo específico y, en conjunto, menor incidencia de su coste sobre el producto fabricado.

Esta continua búsqueda de la máxima duración y del menor consumo está llegando en algunos casos a situaciones límites, estos es a refractarios muy caros en los que, incluyendo el factor humano de la puesta en obra, del secado y puesta en marcha y de las variables operativas, incrementan solo ligeramente las duraciones y en medida no proporcional a los mayores costes que conllevan.

Esto comporta otra constatación: desde hace algún tiempo están disminuyendo constantemente la influencia relativa a la tecnología del producto refractario en sí, en relación a los otros factores que contribuyen a la duración de los revestimientos, como el proyecto de los revestimientos, y la puesta en obra para las condiciones operativas del proceso que se considere.

4.- EVOLUCION DE LOS REVESTIMIENTOS REFRACTARIOS

Por analizar más en detalle lo dicho hasta ahora, examinemos la evolución que tuvieron los revestimientos refractarios para:

- a) darnos cuenta de las variaciones cualitativas y cuantitativas.
- b) hacer previsiones sobre las tendencias futuras
- c) en consecuencia, dar indicaciones sobre las producciones a corto y medio plazo.

Estas variaciones tienen en la práctica una notable comprobación en los consumos en siderurgia y cemento.

Se mantienen válidos, en general, por el momento, los productos actuales tradicionales para el vidrio, la química, la cerámica y los materiales no ferreos.

4.1. SIDERURGIA

a) **Area arrabio** - (alto horno verdadero), una parte de la tradicional producción en silico-aluminoso se transforma en aluminoso (de 60 a 90, a 100⁰/o de Al₂O₃) y en carburo de silicio. (fig. 4)

Cowper - Casi la mitad de silico-aluminosos se ha sustituido en los últimos 15 años por aluminosos y sílice.

Campo de colada y masa para taponos de agujero de colada - Los productos fabricados hasta hace cerca de 10

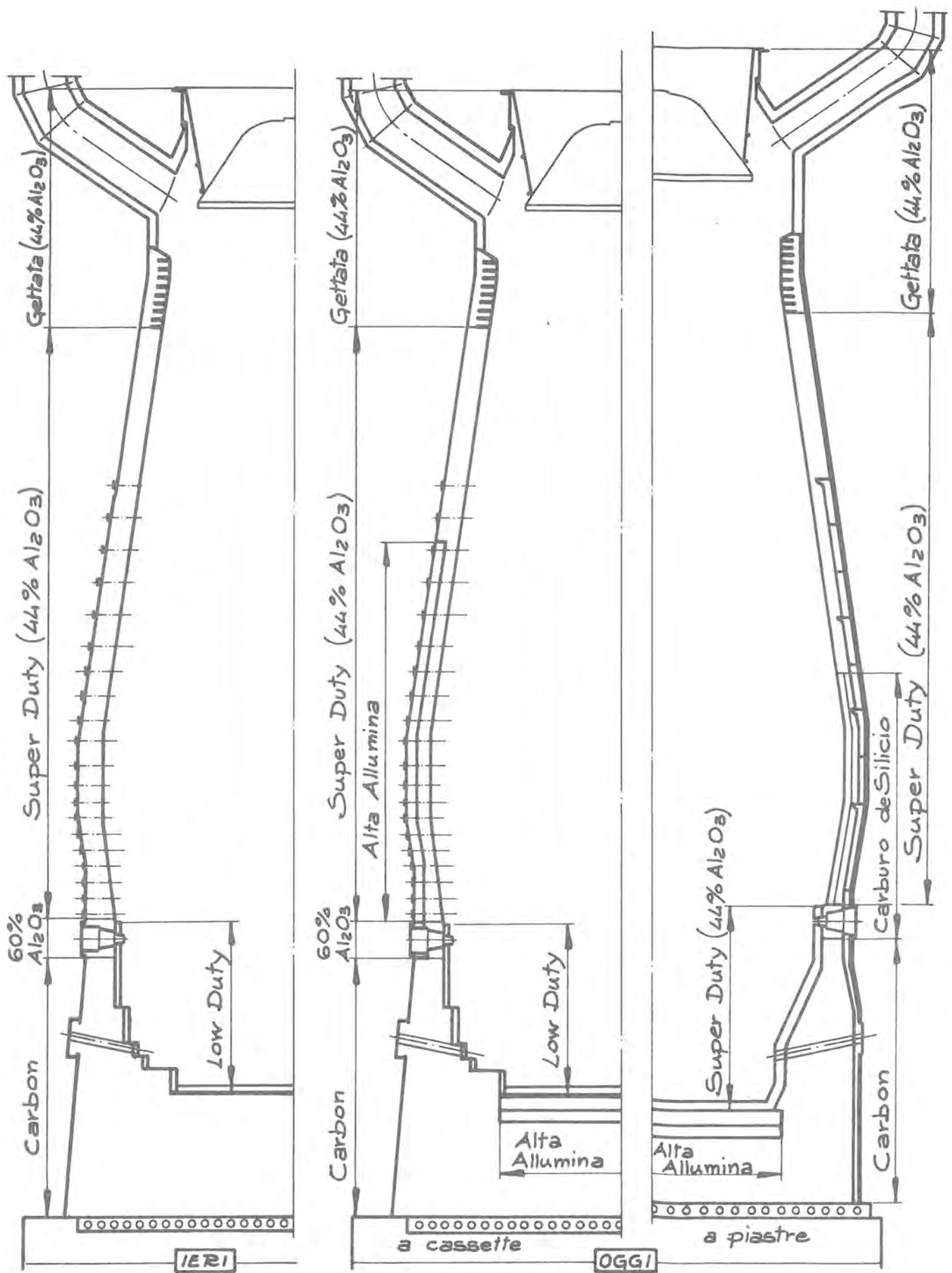


Fig.4-Evolucion de los revestimientos en los altos hornos

años por los mismos establecimientos siderúrgicos, fundamentalmente con arena y alquitran son producidos ahora con alúmina, grafito, carburo de silicio, con consumos globales de cerca 1 kg/tons. arrabio. Empleo de material gunitado.

Cucharadas torpedos - Parte de silico aluminoso se sustituye por el aluminoso y/o por dolomita. Los consumos específicos del refractario han bajado de 0,8 a 0,3 kg/tons de arrabio.

b) **Area acería** - Con la práctica desaparición de los hornos Martin S. (total en algunos países), desaparece un notable mercado de refractarios en sus diversas cualidades, de los aluminosos hasta los básicos de todo tipo. Calidades que, por otra parte, en los años 60 hasta los 70 sufrieron también una notable evolución, de manera especial los básicos; ya que como ya dije en Castellón fué verdaderamente para aumentar las duraciones de las bóvedas en los hornos M.S. por lo que nació el refractario básico directamente aglomerado.

Hoy, en el campo de los convertidores las calidades se extienden de la dolomita temperizada a la magnesita cocida alquitranada.

Son conocidas las dos tendencias surgidas en los años 80: nueva calidad con magnesitas hasta el 99% de MgO y extensión del empleo de material gunitado para prolongar las coladas (fig. 5).

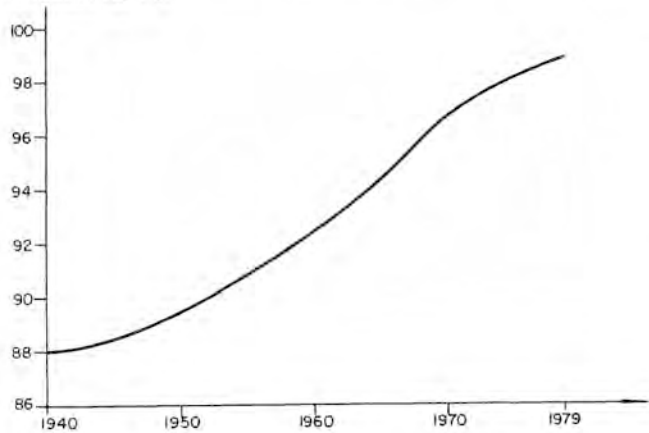


Fig. 5 - Evolución del contenido en MgO en periclasa para la industria refractoria.

El porcentaje de acero fabricado en horno eléctrico crece sin interrupción, de año en año, desde hace cerca de 30 años. En relación a hace 30 años, cambió en horno y han variado los refractarios. En vez de la dolomita empieza a imponerse la magnesita: ahora aparecen los paneles de agua y tendremos en consecuencia una disminución en el consumo de los refractarios dolomíticos conformados: en efecto, muchas veces los paneles de agua sustituyen a los bloques de dolomita; la parte inferior pasa a magnesita (fig. 6). En todo caso, hay un consumo menor de refractarios además de el de electrodos. La adopción de paneles refrigerados ha coincidido con el desarrollo de productos de magnesita-grafito que por el momento resultan mejores que los convencionales refractarios básicos, tanto en los hornos refrigerados como en los no refrigerados.

En las bóvedas de los hornos eléctricos hemos asistido, si bien con algunas alteraciones, al pasaje de la sílice a los aluminosos, a los super-aluminosos, a los básicos y estamos llegando a las bóvedas enfriadas con agua, por lo que, a fin de este decenio tendremos una disminución del consumo de refractarios en este sector.

c) **Area foso de colada** - Creemos que, desde los albores de la siderurgia, el sector de las cucharas había permanecido sin evoluciones cualitativas hasta hace cerca de 7-8 años, esto es hasta que el desarrollo de la colada continúa y el afianzamiento de la válvula corredera llevaron consigo a la evolución del revestimiento de la cuchara: aluminoso, super-aluminoso, magnésítico, dolomítico, con obvios aumentos de duración y consiguientes reducciones de los consumos específicos y de los costes.

Podemos decir que reina cierta confusión en el sector de la artesa en cuanto a las calidades a utilizar: refractario, placas aislantes. El consumo de los refractarios fluctúa además de 2 hasta casi 5 kg. por tons. de acero, pero tras los primeros entusiasmos empiezan a evidenciarse, aquí también, las tendencias más adecuadas a seguir.

Creemos que el complejo cuchara-tundish será, en el próximo trienio, el sector más "agitado" desde el punto de vista del refractario. Es sin duda el conjunto de instalaciones donde, por efecto de los productos refractarios especiales (válvulas deslizantes, buzas sumergidas, tapones porosos) se produjo el mayor aumento en el coste del refractario por

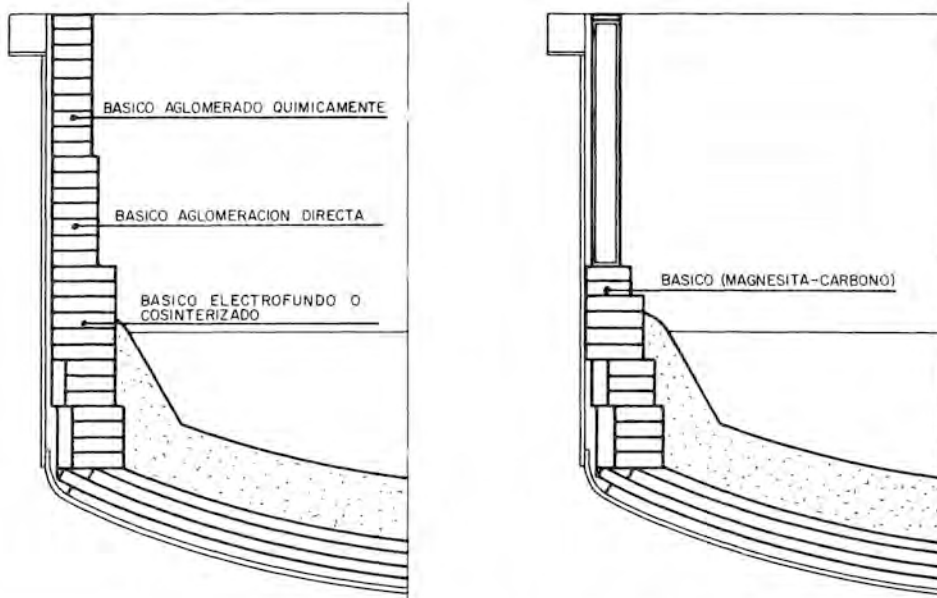
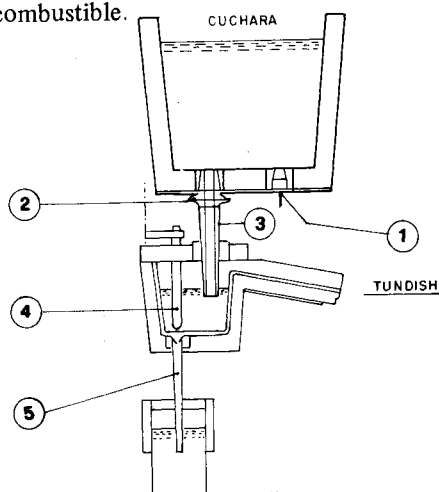


Fig. 6 - Evolución del revestimiento de la cuba del Horno Eléctrico

tons. de acero y que, por consiguiente, interesa a la mayor parte de los refractaristas (fig. 7).

Pero, tenemos también que considerar que un análisis más profundo en este sector de los productos especiales indica también la existencia de consumos específicos moderados. Esto cambia el país en país en función del tipo de instalación: en Italia, es de cerca de 1600-1800 tons./año, lo que, en el total de la producción del acero (24 millones de tons.) significa un consumo específico que varía de 0,06 hasta 0,08 Kg/tons. de acero.

En fin, el área del laminado, de los hornos de calentamiento, en los que después de la revolución tecnológica de los años 50/60 con los materiales no conformados, la evolución se ha limitado al mejoramiento de tales productos; por usar un término de moda, estamos frente a la nueva generación de los no conformados (vibrátiles, tixotrópicos) y de un más amplio empleo de aislantes, para disminuir el consumo del combustible.



- ① TAPON POROSO
- ② BUZA DE CORREDERA
- ③ PROLONGACION PARA PROTECCION
- ④ TAPON MONOBLOQUE
- ⑤ BUZA SUMERGIDA

Fig. 7 - Refractarios especiales en el sistema de colada continua

4.2. CEMENTERIA

Una breve reflexión sobre la industria cementera, el otro gran sector que utiliza los refractarios y que durante estos últimos 20 años alcanzó una notable evolución en sus instalaciones, pasando de hornos de 3,5-5 mts. de diámetro a hornos de 6 met. En estos últimos, la utilización en las zonas más calientes de básicos cocidos de alomeración directa caracterizados por los altos valores de módulo de ruptura tiene que ir acompañado de una notable precisión en las dimensiones y extremo cuidado en el montaje.

Estas medidas permitieron contener las menores duraciones del revestimiento que se producen a medida que crece el diámetro del horno (tabla I) y que reduce el factor de utilización del horno en medida tal que no se aconseja la adopción de diámetros más grandes de 6 mts.

En este rápido panorama, hemos hablado bastante genéricamente, porque las tendencias actuales necesitan en general de algunos años hasta ser comprobadas, aceptadas y aplicadas, varían de país en país en función de los recursos locales y en fin, en un mismo país, de acería a acería, según las exigencias, las técnicas operativas, las instalaciones, las "filosofías" en materia operativa.

En concreto, esta rápida síntesis de la situación confirma lo dicho al comienzo: una creciente disminución de los refractarios silico-aluminosos, compensación entre las otras clases de productos, pero con una extrema variabilidad de calidad en el ámbito de una misma clase y con tendencia al aumento de los materiales no formados, en manera especial básicos.

5.- PROBLEMAS PRODUCTIVOS

De acuerdo con lo dicho hasta ahora, tenemos que preguntarnos: ¿Cómo tendrá que orientarse la producción de refractarios en los años 80?

Para contestar, hace falta ante todo que cambie nuestro pensamiento acerca de los sistemas productivos cerámicos. Todos los sistemas productivos, de todo tipo, tienen que considerar algunos elementos fundamentales, esto es:

- a) las instalaciones demasiado anticuadas
- b) la flexibilidad de la producción

TABLA I

Consumos específicos de refractarios en la zona de cocción

Diametro horno m.	Capacidad productiva t/día	Duración zona de cocción días	Kg. Refractario básico/t. clinker	Factor de utilización
3	500	500	0,28	Ca.-95
4	1000	300	0,60	Ca.-90
5	2200	200	0,68	85-20
6	4000	150	0,75	80-85

NOTA: Los consumos específicos son en la práctica extremadamente variables de una instalación a la otra en función de los parámetros operativos. Los datos explicados tienen que ser utilizados como indicación muy genérica. También la anchura de la zona de cocción puede además ser muy diferente en algunos casos de los 4-5 mts. Ø normalmente adaptados.

- c) la automatización
- d) la eficiencia productiva, de la organización y economía

En nuestro sector, bajo el empuje de una fuerte evolución cualitativa, necesita, sin olvidar evidentemente, los otros puntos antes citados, en particular el d), que se considere sobre todo la flexibilidad de la producción.

Parece un concepto obvio, pero necesita de una cierta profundización. Ciertamente por flexibilidad no entendemos que se puede hacer un poco de todo, porque ésto estaría en abierta contradicción con el punto d). Podemos hacer todo, si tenemos muchas unidades productivas en condición de hacerlas bien, en cantidad y económicamente. No olvide-mos que, por cada nueva línea de productos necesitamos de responsables del producto, de "márketing", de asistencia técnica especializada y todo ésto cuesta mucho.

Flexibilidad cualitativa no está separada de la flexibilidad de las instalaciones y ésto significa también que una instalación muy automatizada es menos flexible que una menos automatizada.

Esto no significa que tenemos que regenerar lo que hemos perseguido en todos estos años o que las futuras instalaciones no tendrán que ser de ahora en adelante más automatizadas: simplemente, tenemos que considerarlo y valorar en todos los detalles de la instalación el grado de automatización adecuado.

No nos maravilla hablar de flexibilidad de producción desde el punto de vista de diferentes formas y calidades porque lo hemos aprendido todos trabajando en este sector: trátase sólo de ampliar este concepto y sus límites.

Es claro que esta flexibilidad tiene un coste proporcional, al grado de flexibilidad requerido, coste que tiene que considerarse y compararse.

Flexibilidad no significa producir todos los nuevos productos que aparecen en el mercado. Se necesita intuirlos, anticiparse si es posible, pero no dejar siempre que nos atraigan las que a menudo son solamente "modas" pasajeras y atraentes, como todas las modas.

Esto es válido tanto para el productor en general con muchas líneas de producción, como para la gran firma especializada con decenas de mil tons. en una única clase de productos. También para éstas hay una evolución.

Evidentemente hoy día las nuevas instalaciones para refractarios no se conciben como hace 30 años. Hay siempre instalaciones para molienda, mezcladoras, prensas y hornos, pero con otras dimensiones, proque también en la producción de refractarios ha sucedido lo que en otros sectores de la industria.

En otras palabras, es necesaria una búsqueda no solo de la calidad mejor y más duradera, sino también de la constancia de las composiciones en estado sólido y no en el fundido), de la constancia de dimensiones. Esto significa una distribución granulométrica para los productos gunitados; en particular, significa mayores ensayos cualitativos y dimensionales que necesitan de nuevos equipos de laboratorio.

Y en fin la ecología, palabra desconocida veinte años antes, hoy muy actual.

Mucho se ha escrito sobre este tema, sin duda era y es necesaria y no tenemos que desconocerla. Pero también aquí se ha producido una evolución, quizás porque el gran entusiasmo inicial haya disminuido un poco su intensidad.

Siguiendo la evolución sucedida en los Estados Unidos, donde nació, la ecología tiende ahora a ser un factor valorable, que hay que tener en cuenta, también desde el punto de vista económico, pero tiende a no ser el parámetro más importante del juego.

La ecología, como protección "pasiva" de las instalaciones ha sido superada, durante éstos últimos 3-4 años, por modelos de intervención activa: en fase preventiva y/a nivel de diseño de proyecto.

Esta hipótesis de trabajo se está afirmando al descender el carácter de la "ecología" como hecho emotivo o moda.

Las intervenciones de tipo "pasivo" han quedado preferentemente aplicadas a los problemas termoacústicos, para maquinarias, estructuras, instalaciones existentes. Por otro

lado, se asistió, en el campo de la fono-protección, a una valoración de la busca de soluciones "ex novo" para materiales y/o maquinarias para hacerlos idóneos a las exigencias de las nuevas legislaciones.

6.- CONCLUSIONES

El decenio que ahora termina se ha caracterizado (particularmente en las grandes instalaciones de los países industrializados) por el perfeccionamiento de nuevos productos más cuidados y más caros con que hacer frente a la continua busca de maximizar la duración de los revestimientos (a pesar de las más severas condiciones operativas de los procesos respecto a los veinte años 60-70); minimizando, por consiguiente, los tiempos totales de parada, los consumos específicos, los costes de reconstrucción de instalaciones.

Salvo en las cucharas en que dado el problema de las bauxitas, la tendencia parece haberse encaminado hacia selecciones más precisas en el material a utilizar, creemos que en este proceso de investigación para obtener un mayor rendimiento en el refractario (como en válvulas de corredera) hemos alcanzado, al menos en las grades instalaciones, un punto límite desde el que se podrían alcanzar mejoras, pero no en grandes revoluciones. Usando un término militar podemos decir que desde el punto de vista cualitativo, asistiremos, al menos en el próximo quinquenio, tanto en la investigación, como en la aplicación de los refractarios, a una "consolidación de las posiciones".

Además, la evolución de la ciencia y de la técnica avanza en progresión geométrica y no aritmética y creemos por ésto muy arriesgado prever algún avance posterior.

Mucho dependerá de la investigación: considerada en adelante no ya una actividad de lujo, sino como una necesidad indispensable para una seguridad de la evolución posterior del sector.

En el caso particular de la química inorgánica en general y de la cerámica en particular, considerando los notables progresos de la química orgánica en relación con la inorgánica (vidrio orgánico en vez de los inorgánicos, aparatos de saneamiento en metal plastificado en lugar de los de cerámica, etc...) la actividad de investigación se impone como una exigencia vital. Como se puso de manifiesto en el reciente Congreso de la Asociación de la Cerámica de Italia; "las nuevas producciones podrán concretarse solo como resultado de un considerable y bien coordinado esfuerzo de investigación.

Estoy seguro que si tenemos la suerte y el placer de encontrarnos en un congreso como este a finales de este decenio, hablaremos, quizás, de cerámicas especiales en términos más industriales que no en el de la simple investigación.

Si esto pasara se habrá quebrado la barrera de los productos tradicionales y se habrá cumplido el salto cualitativo más importante de toda la historia de la cerámica refractaria.

BIBLIOGRAFIA

1. G. ALIPRANDI - "Hipótesis de previsiones a medio y largo término en la industria de los refractarios". Cerámica-Información.
2. AUTORES VARIOS - "Management of ceramic plants". Cerámica-Información, 166, 1980.
3. R. GODDARD - "Refractories: new trends in the British Steel industry". Metals and materials, mayo 1980.
4. G PERUGINI - "El rol de la "busqueda en el sector de la cerámica". Octavo Congreso Assiceram. Cerámica Informaciones, 160. 1979.

INFORMACION GENERAL

NUEVA DIRECTORA DE LA ESCUELA DE CERAMICA DE MADRID

Ha sido nombrada Directora de la Escuela de Cerámica de Madrid nuestra amiga y fiel colaboradora D^a Margarita Becerrill Roca, quien durante largos años ha desempeñado el cargo de Secretario de la Sección de Arte y Diseño de nuestra Asociación.

Desde estas líneas la felicitamos y deseamos grandes éxitos a la ardua labor que tiene por delante y expresamos nuestro incondicional apoyo en todas las actividades en que podamos serle útil.

CONGRESO DE REFRACTARIOS ILAFA-ALAFAR (Lima-Perú 1980).

La Asociación Latinoamericana de Fabricantes de Acero y Refractarios, (ILAFA y ALAFAR respectivamente), han organizado durante el mes de noviembre de 1980 en Lima (Perú) un Congreso Internacional sobre el tema:

Refractarios en la Producción de Acero y Cobre.

La industria siderurgia es la principal consumidora de refractarios y el adecuado empleo de estos juega un importante papel en la mejor eficiencia de los procesos productivos del acero. Esta eficiencia de la siderurgia, es a juicio de los organizadores, indispensable para asegurar el necesario éxito técnico y económico de la expansión siderúrgica que con ritmo acelerado se desarrolla en estos años en América Latina.

Se examinan igualmente los refractarios en la industria del cobre, donde la gran relevancia de esta actividad, en varios países latinoamericanos, que ILAFA ha editado un volumen en que se recogen las siguientes comunicaciones presentadas al Congreso:

- A* Uso de refractarios en la industria siderúrgica.
- B. Tendencia en el consumo de refractarios por la siderurgia peruana.
- C* Desarrollos recientes y tendencias en el rol de los refractarios en la siderurgia japonesa.
- D* Tendencias actuales en la utilización de refractarios para la industria siderúrgica en Alemania Federal.
- E* Situación mundial actual de los refractarios de carburo de silicio en revestimientos de altos hornos.
- F. Método aperfeiçoado para secagem e aquecimento de revestimientos refractários.
- G* Sistemas de fibra cerámica de alta temperatura en siderurgia.
- H. Empleo de papel de fibra cerámica para o isolamento térmico do forno rotativo da calcinação da COSIPA.
- I* Métodos emcanizados para el cambio de revestimiento monolítico en cucharas y distribuidores.
- J* Nuevos desarrollos de refractarios para siderurgia: Los refractarios de alúmina-óxido de cromo.
- K* Desarrollo y comportamiento para productos de magnesita y carbono-magnesita en aplicaciones para acería.

- L. Evolución de los revestimientos refractarios en las cucharas de acero.
- M. Cucharas de acería: eficiencia de revestimientos refractarios.
- N* Tendencia al uso de andalucita en el empilado de los regeneradores y revestimiento de cucharas.
- O* Nuevo diseño de regeneradores de temperatura intermedia para altos hornos.
- P* Padronizaçao de projetos de revestimientos refractarios.
- Q* Doloma de alta pureza como material refractario.
- R* El impacto de la energía en las materias primas para refractarios.
- S. Materias primas para refractarios no Brasil.
- T. Producción de óxido de magnesio en México y su relación con el mercado latinoamericano.
- U. 20 años de servicios de refractarios en el horno reverbero N^o 1. Fundición Ilo, Perú-Southern Perú Copper Corporation (S.P.C.C.).
- V. Rendimiento de refractarios en la metalurgia del cobre de centromin, Perú.
- W. Composición mineralógica y su efecto en la escorificación de refractarios en convertidores de cobre.
- X* Ladrillos de grano prerreaccionado en convertidores de cobre: su empleo y modo de deterior.

Pedidos a:

ILAFA
Casilla 16065
Santiago, 9
CHILE

I JORNADAS LUSO-ESPAÑOLAS DE CERAMICA Y VIDRIO

Tras su constitución, La Sociedad Portuguesa de Cerámica y Vidrio ha organizado sus primeras Jornadas técnicas el pasado día 11 de abril en la Universidad de Aveiro con un gran éxito organizativo y de asistencia (200 personas).

Las conferencias plenarias se desarrollaron por la mañana y estuvieron a cargo de los Drs. Alvarez-Estrada y García Verduch del Instituto de Cerámica y Vidrio de España quienes hablaron, respectivamente, sobre los siguientes temas:

“Desarrollo de nuevas composiciones para ahorro de energía en las industrias cerámicas”

“Conceptos cerámicos para el ahorro de energía en las industrias de ladrillos y tejas”.

La tarde se dedicó a mesas redondas que cubrieron los diferentes sectores de la cerámica y el vidrio y en las que la participación de los asistentes fué numerosísima.

Tras la Asamblea General de la SPCV, se celebró una cena de clausura en el Hotel Imperial de Aveiro.

Felicitamos muy sinceramente a la S.P.C.V. y a los organizadores por el éxito alcanzado en estas Jornadas y aprovechamos la ocasión para testimoniarles el agradecimientos de

la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio por las innumerables atenciones que ha tenido con los investigadores españoles y personal de la SECV a los que graciosamente habían invitado.

Hacemos votos por una fructuosa y estrecha colaboración entre ambas Sociedades y nos ponemos incondicionalmente a su disposición.

DETECTOR DE FISURAS EN AZULEJOS

Tecersa ha diseñado y puesto en el mercado un detector de fisuras que consta de un sistema de transporte autónomo a base de correa redonda, soldable, tipo policord, sobre el que se desplazan las piezas de bizcocho efectuando un recorrido de 1,183 metros de longitud.

A lo largo de dicho tramo van situados los distintos componentes del equipo:

- Una fotocélula
- Dos electrodos
- Un cuadro electrónico de regulación y control
- Una electroválvula
- Un pistón neumático
- Un dispositivo desviador de la pieza defectuosa.

Las piezas de bizcocho, en su recorrido, pasan por delante de la fotocélula y son detectadas por la misma lo que permite su posicionamiento exacto entre los electrodos. En dicho instante se les aplica un voltaje de alta tensión.

Si la pieza tiene alguna fisura, se origina entre los electrodos un paso de corriente que es captado por una bobina, que a su vez lo transmite a un circuito electrónico.

Dicho circuito ordena el disparo de la electroválvula que, al abrir el paso de aire que acciona el pistón neumático, empuja la pieza defectuosa expulsándola fuera de la línea a través de un dispositivo desviador.

El Detector de Fisuras se monta directamente sobre la misma bancada de la línea de esmaltado, sin que sea preciso, por tanto, cortarla. Es aconsejable colocarlo inmediatamente después de la rueda de presión (rompedor) y los cepillos de limpieza.

Para lograr una mayor producción en la línea de esmaltado, es conveniente instalar después del Detector de fisuras un mecanismo compensador que, al regular la alimentación, evite las pérdidas ocasionadas por los huecos que dejan las piezas defectuosas al ser expulsadas fuera de la línea.

CARACTERISTICAS:

FORMATO 150 x 150 mm - 160 PIEZAS/MINUTO

FORMATO 100 x 200 mm - 160 " "

FORMATO 200 x 200 mm - 120 " "

POTENCIA INSTALADA . . .0,6 HP

PESO130 Kg.

PRESION AIRE4 - 6 Kg.

CONSUMO AIRE15 LITROS/HORA

DIMENSIONES1300 x 500 x 770

EL GRUPO SAINT GOBAIN PONE EN MARCHA SU PROYECTO DE EMPRESA 1981-1983

El grupo de empresas Saint Gobain ha puesto en marcha su "Proyecto de empresa 1981-1983", con una inversión de setecientos millones, realizada a través de Vidrierías Españolas, SA (Vicasa) para la producción de una nueva gama de productos de servicios de mesa.

El "Proyecto de empresa" de la sociedad, en líneas generales, prevé una inversión de 20.000 millones de pesetas en tres años, un crecimiento anual de 10,50/o de media en ese

período, una reducción de plantilla próxima al 100/o y un aumento de la productividad (ahora se encuentra en el 650/o, aproximadamente, de la media europea), con objeto de presentar en el mercado exterior productos con mayor valor añadido y un mayor grado de competitividad.

El objetivo de la inversión de setecientos millones de pesetas de Vicasa en la producción de este nuevo producto, que se llama *Harmonía* y ocupa una banda del mercado que se mueve entre las porcelanas y el duralex, es la facturación durante el presente ejercicio de quinientos millones de pesetas y de mil millones el próximo año, un 400/o de los cuales serían realizados vía exportación.

El nuevo producto, que fué galardonado en la última feria de la cerámica de Valencia con el Premio Alfa de oro otorgado por la Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, está conseguido con tecnología española y ha proporcionado 145 nuevos puestos de trabajo.

Vidrieras Españolas, SA, es el resultado de una serie de fusiones y absorciones de empresas, y constituye en la actualidad el mayor complejo industrial español de envases de vidrio. Participada por el grupo Saint Gobain, en 1963 inició la fabricación de envases y vidrio de mesa Duralex.

En 1980, Vicasa facturó 17.600 millones de pesetas y generó un cash flow de 1.600 millones. El capital social asciende a 4.804 millones, cuenta con una plantilla de 4.700 trabajadores y dispone de seis centros de producción: en Azuqueca de Henares (Guadalajara), Burgos, Jerez de la Frontera, La Granja (Segovia), Dos Hermanas (Sevilla) y Zaragoza.

5º SALON INTERNACIONAL DE RIMINI

En Rimini se concluyó el 5º Salón Internacional de la Técnica y la Maquinaria para la Industria Cerámica y Ladrillera, después de 9 días de trabajo intenso para los expositores y los operadores comerciales de todas partes del mundo.

Los datos divulgados por los organizadores en la inminencia de la apertura de TECNARGILLA habían hecho vislumbrar un gran éxito de manifestación.

Los datos conclusivos confirman el fundamento de estas expectativas, registrando un número de visitantes equivalentes a 15.817 operadores, por lo tanto superior a aquel del 1979; que en su tiempo había sido considerado un resultado record.

No está lista todavía la descomposición por países de proveniencia de los datos relativos a los visitantes, pero sabemos que el número de estos países aumentó ulteriormente. A los 60 países del 1979 de donde habían salida operadores para visitar a TECNARGILLA, este año se añadieron los siguientes nuevos países: Alemania Oriental, Albania, Argelia, Chile Guatemala, Hong Kong, Islas Philipinas, Malasia, Malta, Marruecos, Nueva Celandia, Paraguay, Panama, Principado de Mónaco.

La más grande concurrencia de visitantes europeos que se registró fué de España, Alemania, Yugoslavia, Francia, Porgual y ha sido muy fuerte también la concurrencia de los visitantes extraeuropeos, particularmente El Brasil y Japón.

Claramente cuando se habla de una Feria, el dato más interesante de registrar es aquél que se refiere al valor y al volumen de los negocios realizados por los participantes.

Es justamente de aquí que tenemos las anotaciones más positivas sobre TECNARGILLA. Aun falta de valuaciones por lo que se refiere a la "facturación" o al "total de ventas", la satisfacción de los expositores, que resulta de las indagaciones expresamente predispuestas, confirma la validez de la Feria y su importancia en el plan mundial.

Por otra parte nadie hace misterio que en TECNARGILLA ahora se tratan los negocios más importantes a nivel

mundial en el sector de la maquinaria para la Industria cerámica y ladrillera: los expositores están conscientes de esto, hasta tal punto que algunos juzgaron oportuno indicar con carteles fijados en su stand los negocios más considerables concluidos en la feria.

En fin hay que dar a conocer el excelente resultado de las manifestaciones colaterales a TECNARGILLA.

Por el prestigio internacional que le distinguió, hay que señalar la Jornada del Técnico, que se desarrolló sobre el tema: "El mantenimiento de las instalaciones cerámicas"; el 5º Coloquio Técnico Internacional sobre la fabricación cerámica" y el Convenio organizado por la ANDIL sobre "El empleo del carbón y los ahorros energéticos en la industria ladrillera".

Este último convenio en particular consiguió un éxito enorme, gracias a la actualidad del tema tratado y a la originalidad de las soluciones propuestas. Los organizadores de todos los convenios se comprometieron a publicar lo más pronto posible las actas, para cubrir las numerosas demandas de todas las personas que no pudieron tomar parte.

EL PLAN ENERGETICO NACIONAL SERA REVISADO ANTES DEL PROXIMO VERANO

El Plan Energético Nacional (PEN) ha continuado protagonizando numerosas informaciones en las últimas semanas. En varias ocasiones los altos cargos de la Administración, entre ellos el propio ministro de Industria, Ignacio Bayón, han subrayado la importancia del PEN pues —en palabras del ministro ante un nutrido grupo de periodistas alemanes y representantes del sector eléctrico— "la política energética española ha sido tomada como pieza angular de la política económica del país".

En este aspecto indicó también que en el próximo año se invertirán 375.000 millones de pesetas en dicho sector, lo que representa un 25 por ciento de incremento sobre los 300.000 millones de pesetas que se invertirán en el año en curso.

También el ministro de Industria, en otras declaraciones, ha analizado el papel del INI en el sector energético en el que actúa en una doble vertiente: como elemento dinamizador de la economía y como elemento que permite la ejecución del Plan Energético. Para el primero de ellos, el Instituto invertirá el próximo año 160.000 millones de pesetas, orientadas principalmente al sector eléctrico para la construcción de centrales térmicas y nucleares, y a la reconversión de las refinerías.

Como ejecutor del PEN desempeña igualmente un importante papel de animación. Y el ministro añadió más adelante: "Los objetivos del Plan Energético Nacional están fijados sobre unas circunstancias que han modificado la crisis del último año, lo que significa que el plan, correctamente establecido en una fecha determinada, posiblemente muy tarde, pues se acuerda en julio del pasado año, cuando España venía padeciendo la crisis energética desde cinco años antes, deberá ser revisado para el próximo verano.

ZIMBABWE: MAYOR PRODUCCION DE ASBESTOS

Una nueva planta para la producción de asbestos, con un coste aproximado de 150 millones de dólares, ha empezado a construirse en las proximidades de la mina de Shabani. La nueva planta aumentará la producción de fibra en un tercio, pasando a las 10.500 t/mes, lo que representará el 43 por ciento de todo lo que produce Zimbabwe y casi todo lo que exporta.

Esta planta constará de dos secciones, en la primera se tratará y almacenará la sustancia, mientras que en la segunda propiamente el tratamiento se separarán las fibras de la

roca. La roca desechada sufrirá un nuevo tratamiento para obtener de ella fibras cortas.

En el último año la producción de asbestos en Zimbabwe fué de 259.000 t lo que supone más de 100 millones de dólares.

LOS POLACOS SIEMPRE NOTICIA

Primero que si el Papa Wojtyla, después que si las huelgas. Ahora tenemos un par de ellas vidrieras. La Toshiba japonesa ha implantado una fábrica de bombillas eléctricas en Poznan, Polonia central, que producirá a principios del 1982 algo así como 600 millones de bombillas al año. ¡Ya son bombillas, rayos! La otra se refiere a float, en construcción desde hace un año en Sandomierz y que será operativo también en 1982. Comentándola nos dicen que el nuevo horno producirá 22 millones de m²RAS año, con lo que la producción en aquél país pasará a algo más de 92 millones y el sector empleará a 9.200 personas.

PRIMERA PIEDRA O LO QUE SEA

Por lo menos celebración del comienzo de las obras del nuevo float de la Guardian en Luxemburgo, con asistencia del primer ministro del país Gaston Thorn y otras personalidades y las caras largas de muchos vidrieros europeos. Villosa estuvo presente. Como consecuencia de la celebración, picantes declaraciones de Thorn a la prensa ante las críticas de los comunitarios, que pueden resumirse como "donde las dan, las toman".

LOS CERVECEROS AMERICANOS NO SE QUEDARAN SIN BOTELLAS

Porque la Brockway Glass Co. va a ampliar su fábrica de Pomona, California, con una nueva instalación que costará bastantes millones de dólares y que producirá 280 toneladas día de vidrio ambar, que representan alrededor de 300 millones de botellas año.

FLOAT EN YUGOSLAVIA

La Sociedad Industrija Ravnog Stakla Pancevo I Lipik, contará con una instalación float en 1984 y cerrará sus hornos Fourcault. Tendrá una capacidad de 400 toneladas día, frente a las 170 de los cuatro Fourcault. También tiene un horno Pittsburgh de 140 toneladas día y dos hornos de vidrio colado.

VIDRIO ANTIFUEGO

Lo ha desarrollado la institución de investigación Batelle Research Laboratories, en Ginebra, Suiza. Es un retardante del fuego, formado por un vidrio laminado, con un intercalario inorgánico que se hincha con el calor. Parece que su transparencia es buena.

ENCENDIDO DE UN NUEVO HORNO

El pasado día 2 de septiembre se dió fuego al nuevo horno float que Cristalería Española, S.A. ha terminado de construir en Avilés. No creemos que la fecha haya sido elegida por ser la festividad de San Antolín, el simpático patrón de varios pueblos del País Vasco, entre otros de Orozco, sino por exigencias del servicio. En cualquier caso deseamos a nuestro competidores y amigos, que el Santo proteja la marcha del nuevo horno.

CIERRE DE UN HORNO DE BOTELLAS

Rockware Glass Ltd. ha parado uno de los cuatro hornos de botellas de su planta de St. Helens, Inglaterra. Con este

motivo han perdido sus empleos unos 450 trabajadores. La fábrica llevaba tres años seguidos sin obtener beneficios, debido a la disminución de las ventas provocada por el descenso de la exportación de licores ingleses, principalmente el whisky. Lo malo es que se prevén nuevos despidos tanto en esta Empresa como en otras fábricas inglesas de botellas, que se harán de forma programada para disminuir en parte su incidencia en el agobiante problema del paro.

EL MUSEO DEL VIDRIO DE LA CORNING

Las grandes empresas americanas suelen destinar importantes sumas a la realización de obras sociales, que en muchos casos tienen una orientación cultural. En el caso de la Corning Glass Works, que es una de las más importantes del mundo, su principal contribución ha sido desde el año 1951 la fundación y mantenimiento de un Museo del Vidrio, junto a su sede social en Corning, Nueva York. Ha llegado a tomar tal importancia, que han tenido que construir un nuevo y gigantesco edificio. Ha habido otra razón y es que el anterior estaba demasiado próximo al río Chamung y el año 1972 corrió el riesgo de inundarse por una crecida. En estos veintinueve años los fondos del museo han pasado de 2.200 objetos a 19.200 y la biblioteca de 1.500 a 20.300 títulos. Entre los objetos, todos de vidrio, figuran valiosísimas piezas únicas, desde la más remota antigüedad egipcia hasta modernas esculturas. Y en la biblioteca, aunque especializada en temas de vidrio, se encuentran numerosos incunables y obras manuscritas antiquísimas, entre otras, cosa curiosa unos de los tomos de las "Etimologías" de San Isidoro de Sevilla y la primera edición de la Optica de Sir Isaac Newton. El propio edificio es de una gran originalidad y audacia, con la fachada completamente en vidrio. El museo cuenta con su conservador, sus bibliotecarios y numeroso personal y está abierto a todo el mundo. La Corning realiza también una notable labor de investigación, en unos Laboratorios tan bien dotados, que obtienen contratos con muchas Universidades, para la realización de tesis doctorales. Todos estos detalles los hemos leído en un extenso artículo que le dedicó recientemente la Revista Journal of American Ceramic Society. No sabemos el coste de esta sensacional instalación, pero suponemos que habrá sido fabuloso. De todas formas, no es un dato significativo ante la importancia de la obra a que ha sido destinado. Creemos que noticias tan reconfortantes como esta merecen ser divulgadas.

PLASTICO EN LAS VENTANAS DE LOS AUTOMOBILES

Leemos en una información que nos llegó el mes pasado, que la Volkswagen alemana ha comenzado a ensayar policarbonatos y acrílicos recubiertos de silicona en las ventanillas de sus automóviles. Esta, en cambio, es una noticia, por lo menos mosqueante.

REAPERTURA DE UNA FABRICA DE VIDRIO PLANO

La Asahi Glass Co. Let., japonesa, ha comprado la fábrica que la Hordis Glass Inc., americana tenía en Clarksburg, West Virginia. Esto lo comentábamos como posibilidad en nuestro último número. Ya se ha puesto en marcha con el nombre social de West Virginia Flat Glass Inc. Utiliza el sistema de estirado Asahi, que es una especie de híbrido entre el Pittsburgh y el Fourcault. Con la reapertura de la Jennette Sheet Glass Corp., son dos las fábricas de vidrio plano que han vuelto a funcionar este año en Estados Unidos. No sabemos si esto es consecuencia de una reactivación en el mercado del vidrio plano, pero en cualquier caso es una noticia consoladora por lo que tiene de recuperación de puestos de trabajo.

AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCION

La S.I.V., Societá Italiana del Vetro, Empresa estatal italiana, va a aumentar la capacidad de producción de su horno float de San Salvo, llevándola de 400 a 470 toneladas día, mediante una inversión de más de 5.000 millones de pesetas. Con esto, la producción italiana de vidrio se pone en casi 2.100 toneladas diarias, producidas 500 por Vernante-Pennitalia, 670 por Fabbrica Pisana, 430 por Flovetro, más la nueva de la S.I.V.

MAS PANTALLAS ANTIRRUIDOS EN AUTOPISTAS

Ya lo hemos comentado varias veces. Ahora es en Holanda, donde en la autopista A9 a la altura de la ciudad de Ouderkerk, se está ensayando un panel para esta finalidad. Está formado por un vidrio templado de 10 mm., dos de 6 también templados, dos normales de 5 e intercalarios de plástico de 2 mm., completando el conjunto una lámina de policarbonato Lexan de 10 mm. El panel va inclinado 5° con respecto a la vertical, para evitar el reflejo del sol y el deslumbramiento por los faros. La General Electric Plásticos, fabricante del Lexan, que se está introduciendo fuertemente en el acristalamiento, tiene una instalación en Holanda, en Bergen-op-Zoom, pegando a la histórica ciudad de Breda, famosa por su rendición a Ambrosio de Spínola y que figura en el cuadro de "Las lanzas" de Velázquez.

CAPACIDAD DE PRODUCCION MUNDIAL DE VIDRIO FLOAT

Según una información reciente, parece que es de este orden:

	toneladas día
Pilkington	5.740
Saint-Gobain	5.545
PPG	4.745
L.O.F.	3.905
Ford	3.010
B.S.N.	2.330
Asahi	1.410
Nippon Sheet	1.380
Guardian	1.380
Otros y países del Este	5.080

El total resulta de 34.510, aunque según otras informaciones, podrían ser algo menos, unas 33.100.

CIERRE CON CAMBIO Y CIERRE A SECAS

Una noticia que contradice parcialmente una de las dadas anteriormente. Con el cierre de su horno de vidrio estirado y su paso a float de la fábrica que la Libbey-Owens-Ford tiene en Charleston, West Virginia, el 31 de marzo pasado, toda la producción de esta Sociedad pasará a ser de float.

El cierre a secas es de dos de los cuatro hornos de botellas que la Owens-Illinois tiene en Fairmont, en el mismo Estado que la anterior. La causa parece que es que el equipo no ha sido renovado y resulta ya obsoleto, y al mismo tiempo los gastos de transporte desde Fairmont resulta excesivamente elevados.

EFEECTO MULTIPLICADOR

Seguramente todos os habréis fijado en la importante publicidad, por cierto de mucha categoría, que está realizando la Asociación Nacional de Fabricantes de Envases de Vidrio, comparando éstos con latas. Su difusión ha sido tan grande, que ha dado lugar a un saladísimo chiste en la contraporta-

da de uno de los últimos números de la Revista "El Jueves". Suponemos que el efecto multiplicador de esta publicidad gratuita no habrá sentado muy bien a los fabricantes de envases de hojalata.

UN VIDRIO ARMADO PULIDO BRITANICO PASA LA PRUEBA AL FUEGO MAS SERVERA EN EUROPA

Luego de un programa de ensayos de dos años, el vidrio armado pulido Pilkington se ha hecho merecedor de un certificado otorgado por la Universidad Técnica de Braunschweig, Alemania Occidental. Este destacado laboratorio independiente confirma así la resistencia del vidrio armado Pilkington al fuego, durante una hora.

Este certificado se tradujo en un permiso del Instituto de Tecnología de la Construcción de Berlín, autorizando el uso del vidrio armado Pilkington como componente estructural de resistencia al fuego, clase G60, según la norma DIN 4102, Parte 5, 1977.

El vidrio armado pulido es fabricado por Pilkington Flat Glass Limited, en Doncaster, Gran Bretaña y ha pasado pruebas de resistencia al fuego reconocidas en el Reino Unido, Finlandia y E.E.U.U.

Los incendios son una de las mayores amenazas para la vida y la propiedad, particularmente en edificios públicos concurridos. Según la Asociación de Protección Contra el Fuego en Gran Bretaña, cifras recientes de pérdidas debidas al fuego en el Reino Unido, Francia, Alemania Occidental y Holanda ascienden a 1.432 millones de libras esterlinas al año. El vidrio armado pulido ofrece las ventajas convencionales de todo vidrio con el factor adicional de seguridad de más de una hora de resistencia al fuego, en paneles de hasta 2 x 0,80 m. El vidrio armado pulido Pilkington consiste en una luna de 6 mm de espesor, con una malla reticular cuadrada de acero de 13 mm insertada en su centro, que ha sido soldada eléctricamente y tratada químicamente.

En caso de incendio, la malla reticular de alambre de acero permite al vidrio retener su integridad y estabilidad, evitando la propagación de las llamas y el humo. Las ventajas triples del vidrio armado —transparencia, capacidad de soportar impactos severos y, sobre todo, sus resistencia al fuego— han conducido a su uso creciente en ventanas, mamparas, puertas cortafuego y paneles laterales de puertas.

La visibilidad clara proporcionada por el vidrio permite apreciar lo que está sucediendo durante el curso de un incendio. En el uso normal, la presencia del alambre en el vidrio es obvia, lo cual contribuye a reducir los riesgos de impactos accidentales.

Cuando el fuego destruyó los talleres de imprenta y los almacenes de papel de una compañía en las Midlands (G.B.) las puertas cortafuego de vidrio armado (Fig.1) evitaron la propagación de las llamas al departamento de la administración. Con las instalaciones administrativas intactas, la compañía pudo trasladar sus operaciones a otra factoría y estuvo de nuevo en producción en una semana. La Fig. 2 muestra el otro lado de las puertas, que la ferocidad del fuego no logró penetrar.

En otro ejemplo, una parte de un hotel fue dañada por un incendio, pero las puertas cortafuego pulimentadas contuvieron el humo, dejando el resto del hotel intacto.

El vidrio armado Pilkington está disponible en tamaños de hasta 3.300 x 1.830 mm. Su peso es de aproximadamente 15,9 Kg/m, con una transmisión de luz de 80%/o. Respecto al modo en que el vidrio armado debe pulimentarse para su resistencia óptima al fuego, se pueden obtener detalles del Technical Advisory Service del Pilkington Flat Glass en su oficina central en St. Helens, Merseyside, G.B.



Fig 1

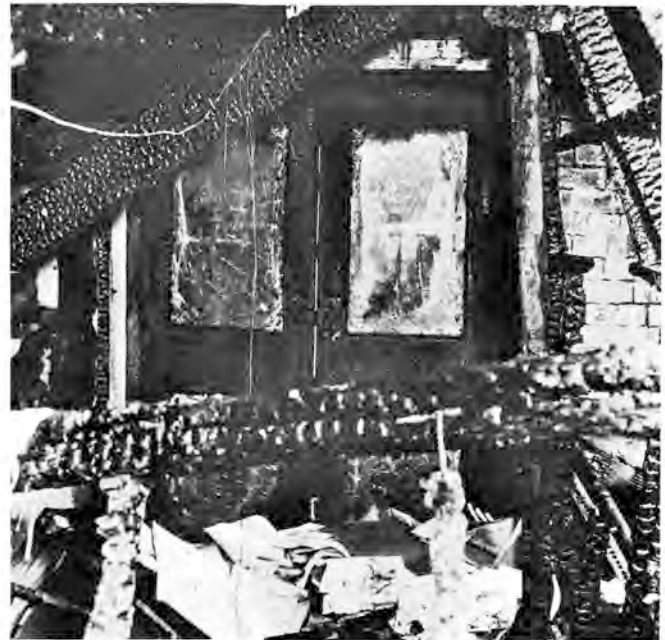


Fig 2

Para una mayor información:
PILKINGTON BROTHERS LTD.
Prescot Road.
St. Helens.
Merseyside WA 10 3 TT
Inglaterra
Teléfono: St. Helens (0744) 28882
Télex: 627441.

NUEVO SISTEMA PORTATIL DE RAPIDA RESPUESTA PARA MEDIDAS DE TEMPERATURA DE SUPERFICIES

Introducido por la firma inglesa Land Pyrometerse Ltd. de Sheffield, el nuevo sistema portátil de medida designado YQA Mark 2 (figura 1) requiere únicamente un período de muestreo de 20 milisegundos para realizar una medida exacta de la temperatura superficial. El sistema consiste en un termómetro propiamente dicho y una sonda de fibra óptica a mano y una unidad electrónica independiente procesadora



Fig 1

de señal. Dicho sistema mide temperaturas comprendidas típicamente entre 350 y 650°C y visualiza las lecturas en un indicador digital de gran tamaño. Asimismo, se proporcionan señales de salida tanto digitales como analógicas.

El sistema resulta particularmente útil en aquellas situaciones en las que la superficie a medir es únicamente accesible durante un breve espacio de tiempo, o en las que el acceso está físicamente restringido; la verificación de las temperaturas superficiales en el interior de los moldes metálicos utilizados en máquinas conformadoras de envases de vidrio (figura 2) es un ejemplo relevante. No obstante, existen otras muchas aplicaciones, especialmente en aquellos casos en que existe un elevado nivel de radiación ambiental o cuando se requieren inspecciones de temperatura en grandes superficies. Su precisión es de $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

La radiación infrarroja es conducida al cuerpo termométrico por la sonda, la cual consiste en un haz de fibras ópticas alojado en un tubo rígido de acero inoxidable y protegido en su extremo para impedir la entrada de radiación parásita. Se encuentran disponibles sondas de punta recta, así como en ángulos de 45 y 90°; la sonda se atornilla al cuerpo del termómetro, que aloja una célula detectora de silicio.

Una vez establecida la compensación de emisividad, las lecturas se efectúan simplemente colocando el extremo de la sonda perpendicularmente sobre la superficie caliente a medir y pulsando a continuación el conmutador de muestreo. Una vez soltado éste, la lectura que aparece en la pantalla se mantiene, pudiendo ser leída cómodamente. Para ahorrar energía de las pilas, la señal se apaga al cabo de 10 segundos aproximadamente, pero puede ser recuperada posteriormente sin pérdida alguna en la precisión de la lectura.

Los dígitos, de 25 mm de altura, están protegidos contra la reflexión y pueden leerse a una distancia de 10 metros. Tanto el estado de las pilas como el ajuste de emisividad pueden comprobarse en la pantalla; asimismo se incorpora una señal de advertencia que proporciona indicación de que la temperatura se encuentra fuera del alcance del instrumento.

El equipo dispone de un recargador incorporado para las pilas y puede alimentarse también por conexión directa a la red.



Fig 2

Para mayor información, diríjense a:
LAND PYROMETERS LTD.
 Wreakes Lane
 Dronfield
 Sheffield
 England S18 6DJ
 Teléfono: Dronfield (0246) 417691
 Télex: 54457.



NORMALIZACION

- UNE 4034-79 Marcado e identificación de los calibres de límites.
- UNE 7-363-79 ERRATUM Determinación en aceros del espesor total y efectivo de capas delgadas endurecidas superficialmente.
- UNE 23-801-79 Ensayo de resistencia al fuego de elementos de construcción vidriados.
- UNE 49-762-79 Contenedores de la serie 1. Manipulación y fijación.
- UNE 53-198-79 Plásticos. Designación de poliestireno resistente al impacto para moldeo por inyección y extrusión.
- UNE 53-243-79 (XXIII) Plásticos. Tejidos recubiertos de materiales plásticos. Determinación del comportamiento a los disolventes de los tejidos recubiertos con poliuretano.
- UNE 53-324-79 EXPERIMENTAL. Plásticos. Película de poli (cloruro de vinilo) plastificado para invernaderos. Características y métodos de ensayo.
- UNE 53-335-78 (5) Materiales plásticos. Revestimientos vinílicos flexibles con soporte de papel para paramentos. Determinación de la resistencia a la penetración de líquidos
- UNE 53-589-79 Elastómeros. Mangueras para la aspiración e impulsión de productos petrolíferos.
- UNE 87-003-79 Análisis sensorial. Prueba de la agudeza gustativa para los cuatro sabores elementales.
- ISO 1265-1979 Plásticos. Resinas de poli-cloruro de vinilo. Determinación de impurezas y de cuerpos extraños.
- ISO 1382-1972 Vocabulario de elastómeros addenda 2-1977.
- ISO 2882-1979 Caucho vulcanizado. Productos antielectrostáticos y conductores para uso médico hospitalario. Límites de la resistencia eléctrica.
- ISO 3923/1-1979 Polvos metálicos. Determinación de la densidad aparente. Parte 1. Método del embudo.
- ISO 4110-1979. Hormigón fresco. Determinación de la consistencia. Ensayo Vebe.
- ISO 4111-1979 Hormigón fresco. Determinación de la consistencia. Grado de compactabilidad.
- ISO 4482-1979 Canalizaciones de amianto cemento. Guía de instalación.
- ISO 4576-1978 Plásticos. Dispersiones acuosas de homopolímeros y copolímeros. Determinación del contenido de partículas gruesas por análisis con tamices.
- ISO 4593-1979. Plásticos. Películas y hojas. Determinación del espesor por examen mecánico.
- ISO 4651-1979. Cauchos y plásticos alveolares. Determinación de la capacidad de amortiguamiento dinámico.
- ISO 4799-1979. Vidrio de laboratorio. Refrigerantes.
- ISO 5022-1979. Productos refractarios conformados. Muestreo y control de recepción.
- ISO 5938-1979. Criolita natural y artificial y fluoruro de aluminio de uso industrial. Determinación de azufre. Método espectrométrico por fluorescencia X. *
- ISO 5994-1979. Sulfato sódico de uso industrial. Determinación de calcio. Método por espectrometría de absorción atómica a la llama.
- ISO 6349-1979. Análisis de gases. Preparación de mezclas de gases para contraste. Método por permeación.
- DIN 168. Parte 1-1979. Roscas para recipientes de vidrio. Dimensiones.
- DIN 6094. Parte 8 - 1979. Embalajes. Boquillas roscadas de recipientes.
- DIN 6129-1979. Parte 2. Envases. Botellas y recipientes de vidrio. Volumen.
- DIN 6841-1979. Protección contra los rayos X. Láminas de vidrio al plomo.
- DIN 8902-1979. Mirillas redondas de vidrio para uso a presión a temperaturas de hasta 150°C sin limitación inferior de temperatura.
- DIN 8903-1979. Mirillas largas de vidrio para uso a presión a temperaturas de hasta 100°C (150°C) sin limitación inferior a temperatura.
- DIN 52320 Parte 1-1978. Ensayos de vidrio. Determinación de diferencias de longitud de "rovings" de vidrio textil y de garnituras de vidrio textil.
- DIN 52320 Parte 1-1978. Ensayos de vidrio. Determinación de la presión interna en recipientes de vidrio hueco, especialmente en envases de vidrio.
- DIN 52333-1978. Ensayos de vidrio. Determinación de la dureza Knoop.
- DIN 52 452. Parte 3 - 1978. Ensayos de materiales tapajuntas y para sellado de vidrio en edificaciones. Resistencia de los materiales de sellado y compatibilidad de materiales de sellado nuevos con materiales envejecidos.

REFRACTARIOS PARA INCINERADORES INDUSTRIALES Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS

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

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

PRECIO
DEL EJEMPLAR
3.500 PTAS.

Forma de Pago:
Talón nominativo o giro postal.

REFRACTARIOS PARA INCINERADORES INDUSTRIALES Y TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS.

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

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

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



DIRECTORIO DE CERAMICA Y VIDRIO

ADHESIVOS Y JUNTAS

Detersa. Mallorca, 269. Tel. 215 32 58.
Barcelona.

ALUMINA TABULAR

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

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

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

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

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

ANHIDRIDO ARSENIOSO

Compañía de Minerales, S.A. (Grupo Imetal). C/Alfonso XII, 30. Madrid-14.
Tel.: 230 41 07. Tx: 22448 CMINE E

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

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

ANTIACIDOS Y ANTICORROSIVOS

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

ATOMIZADORES

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

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

Minas de Miranda, S.A. Argañosa, 2 - 1º. Tels. 24 17 81 - 24 12 55. Oviedo.

CEMENTOS REFRACTARIOS

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

APARATOS DE LABORATORIO

Sociedad Española de Metales Preciosos. San Marcos, 3 Tel. 221 54 24.
Madrid.

CINTAS TRANSPORTADORAS Y TELAS METALICAS

M. CODINA, S.A.
Tuset, 3 - MAYA 1 5º
Tel. 93 - 20 01 88
50619 MCODE
BARCELONA - 6

ARCILLAS

Arcillas Coteron, S.L. (Aluminosas y silicicas). Tel. 260 381. Polígono de Asipo Lugones (Oviedo).

CAOLINES

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

COLORANTES, COLORES, PIGMENTOS Y PASTAS CERAMICAS

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

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

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

La Casa del Ceramista. García Morato, 59. Tel. 154 74 90. Manises (Valencia).



**S.A. GyA. FIGUEROA
ESMALTES Y COLORES
CERAMICOS**

Ctra. Valencia-Barcelona Km. 62,7
Tel: 21 08 00 - 21 08 11 - 21 00 99
Telex. 64566 FIG.E - CASTELLON.

CORINDON ELECTROFUNDIDO

CRIBAS Y TAMICES

William Boulton Española, S. A. Avenida Martín Pujol, 278-286. Teléfono 380 43 43 (5 líneas). Telex 59508. Apartado 135. Badalona (Barcelona).

CRISOLES PARA VIDRIO

Crisoles para Vidrio, S. A. (CRIVISA). Cobalto, 34-A. Tel. 337 20 78. Hospital de Llobregat (Barcelona).

CHAMOTAS

ARCIRESA
ARCILLAS REFRACTARIAS, S.A.
Gil de Jaz, 15-1º
Telex 89932. Tfno. 24 04 12
OVIEDO

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

Caolines de la Espina, S. L. Uría, 76, tercero. Tels. 22 42 77 y 22 55 09. Oviedo.

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

Minas de Miranda, S.A. Argañosa, 2 - 1º. Tels. 24 17 81 - 24 12 55. Oviedo.

ESMALTES CERAMICOS COLORANTES VITRIFICABLES

Colores Cerámicos Elcom. José Leon Bergón. Juan Bautista Perales, 7. Tel. 96/ 323 14 72. Valencia-22.



**S.A. GyA. FIGUEROA
ESMALTES Y COLORES
CERAMICOS**

Ctra. Valencia-Barcelona Km. 62,7
Tel: 21 08 00 - 21 08 11 - 21 00 99
Telex. 64566 FIG.E - CASTELLON.

P. E. M. Vivomir. Montalbán, 9. Teléfonos 222 47 55 - 54 y 222 64 00. Madrid-14.

Prodesco, S. L. Aviación, 44. Apartado 38. Tel. 154 55 88. Manises (Valencia).

ESPATO FLUOR

"Minerales y Productos Derivados, S.A." (MINERSA)

Minerales de fluorita en todas sus variedades
Minas de Cataluña, Andalucía y Asturias
C/ San Vicente s/n. Edificio Albia, 5ª Dcha.

Tfnos: 423 90 01-02-03 y 423 91 00-09
Telex: 33703 BILBAO

FABRICAS COMPLETAS

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

F.M.C., S.A. FABRICACION DE MAQUINARIA PARA CERAMICA
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4
TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA - PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48
TELEX. 43334

TALLERES FELIPE VERDES, S.A.
Ctra. Igualada - Sitges, Km 2
VILANOVA DEL CAMI
Telex 51329 AEMCF
Tel. (93) 803 49 00 - 04

FABRICAS DE VIDRIO HUECO

Vidriería Rovira, S. A. C/ Onésimo Redondo, 179. Tel. 249 36 14. Hospital (Barcelona). Calle D, 195. Teléfono 335 42 90. Zona Franca de Barcelona.

FELDESPATOS, NEFELINAS Y PEGMATITAS

Llansa, S.A.
Muntaner, 48 - 50, 4º - 2ª.
BARCELONA - 11. Tel. 254 05 06

Vicar, S. A. Trinqueta, 23. Teléfono 154 51 00. Manises (Valencia).

HORMIGON REFRACTARIO

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

Pasek España, S. A. Dr. Carreño, 8. Tels. 51 16 89 - 90 - 91. Telex 88204. Salinas (Oviedo). Delegaciones: Teléfono 425 21 03. Portugalete (Vizcaya). Tel. 247 23 73. Puerto de Sagunto (Valencia).

HORNOS

Iber Siti, S.A. Avda. de Sarriá, 52, 1º -
A. Tel. 321 13 49. Barcelona-15.
c/ Fola, 12, Tel 23 22 51.
Castellón de la Plana.

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de
Laboratorio. Maquinaria y equipos.
Automatismos de carga. Quemadores.
Secaderos. Hornos-túnel.

Tecnocerámica, S.A. Apartado de Co-
rreos 244. Tel. 803 43 12. Igualada
(Barcelona).

INGENIERIA

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de
Laboratorio. Maquinaria y equipos.
Automatismos de carga. Quemadores.
Secaderos. Hornos-túnel.

LABORATORIOS DE ENSAYOS E INVESTIGACIONES

Instituto de Cerámica y Vidrio. Kilóme-
tro 24,300, ctra. Madrid-Valencia. Te-
léfono 407 55 91. Arganda del Rey
(Madrid).

MAQUINARIA HIDRAULICA

MAQUINARIA HIDRAULICA
EN GENERAL, S.L.

M H G

Presas Hidráulicas para ladrillos
refractarios
Tel. 462 48 00

Ap. 32. PORTUGALETE-VIZCAYA

MECANISMOS AUTOMATICOS ESPECIALES PARA CERAMICAS

Bomba a Tubo DELASCO
Peristáltica Volumétrica. Para bombeo de
esmaltes líquidos o de barbotinas.
S A L M A, S.A.
Clavel, nº 5. MADRID - 5. Telex 46994
Teléfonos: 221 12 66 - 222 07 48.

RIOS

MAQUINARIA CERAMICA
CTRA. de ONDA, Km., 3
Tel. (964) 52 14 90
VILLARREAL
CASTELLON

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de
Laboratorio. Maquinaria y equipos.
Automatismos de carga. Quemadores.
Secaderos. Hornos-túnel.

F.M.C., S.A. FABRICACION
DE MAQUINARIA PARA CERAMICA
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4
TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA -
PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48
TELEX. 43334

Seveco. Ctra. Igualada-Sitges, Hm. 1.
Tel. 883 48 00. Vilanova del Camí
(Barcelona).

MOLINOS Y TRITURADORES

TALLERES FELIPE VERDES, S.A.
Ctra. Igualada - Sitges, Km 2
VILANOVA DEL CAMI
Telex 51329 AEMCE
Tel. (93) 803 49 00 - 04

MAQUICERAM, S.A.

Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de
Laboratorio. Maquinaria y equipos.
Automatismos de carga. Quemadores.
Secaderos. Hornos-túnel.

MONTAJES REFRACTARIOS

Fleischmann Ibérica, S.A. C/ Antonio
López, 24 - 1º Izq. Tels. 22 05 12 y
22 05 16 Santander.
Telex 35934 flps

Karrena, S.A. Montajes Especiales

Avda. del Ejército, 11 - 8º
tfn. (94) 447 60 54
Bilbao, 14

OXIDOS

de plomo, níquel, cobre, estaño, anti-
monio, cadmio, molibdeno, manganeso

Compañía de Minerales, S.A. (Gru-
po Imetal). C/Alfonso XII, 30. Madrid-14.
Tel.: 230 41 07. Tx: 22448 CMINE E.

Pb₃O₄ Minio CR
PbO Litargiro
NiO₂ Oxido de Níquel
Sb₂O₃ Oxido de Antimonio
CuO Oxido de Cobre negro
Cu₂O Oxido de Cobre rojo
SnO₂ Oxido de Estaño
CdO Oxido de Cadmio
MnO₂ Bióxido de Manganeso
ZnO Oxido de Zinc

TECMON, S.A.

Telex: 32.090
Teléfono: (94) 435.36.05-00
Avda. del Ejército, 3-2º
BILBAO-14.

PASTAS CERAMICAS

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

Vicar, S. A. Trinquete, 23. Tel. 154 51 00.
Manises (Valencia).

PAVIMENTOS Y REVESTIMIENTOS CERAMICOS

Cedolesa-Cedonosa. Cirilo Amorós, 42.
Tel. 21 73 51 (10 líneas). Apartado
109. Telex 62872 Cedom-E. Cables:
Cedolesa. Valencia-4.

PROCERSA, S.A.

División fibras cerámicas
Teléfono: (94) 435.36.05-00
Telex: 32.090 Apartado, 31 BILBAO

PIROMETROS

POLIURETANO

Synthesia Española, S. A. Conde Bo-
rrell, 62. Tel. 325.31.58. Barcelona-15.

PRENSAS AUTOMATICAS

PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCION

Cerámicas Orero, S. A. Avda. Navarro
Reverter, 1. Tel. 11 00 50. Segorbe
(Castellón).

PROSPECCION DE ROCAS INDUSTRIALES

Compañía General de Sondeos, S. A.
Corazón de María, 15. Tel. 416 85 50.
Madrid-2.

QUEMADORES

MAQUICERAM, S.A.
Ortiz Campos, 2 y 3
Tfnos.: 475 97 37/39/40
Telex: 27322 MACER-E
Teleg. Maquiceramsa. Madrid-26.
Proyectos e instalaciones. Ensayos de Laboratorio. Maquinaria y equipos. Automatismos de carga. Quemadores. Secaderos. Hornos-túnel.

Tecnocerámica, S.A. Apartado de Correos, 244. Tel. 803 43 12. Igualada (Barcelona).

REFRACTARIOS

Aristegui Material Refractorio. Barrio Florida, 60. Tel. 55 16 00. Hernani Guipúzcoa).

Cerámica del Nalón, S. A. Apartado 8. Tels. 69 33 12-69 33 52. Sama de Langreo.

Nueva Cerámica Arocena. Refractarios especiales y gres. Apartado 1. Teléfono 83 00 93. Orio (Guipúzcoa).

Didier, S.A. Fábricas de Materiales Refractarios. Teléfono: 260700
Télex: 87313 DILUG.
Lugones (Oviedo)

Productos Dolomíticos, S.A. Revilla de Camargo (Santander). Tel. (942) 25 08 00/ 04 / 08

Fleischmann Ibérica, S.A. C/ Antonio López, 24 - 1º Izq. Tels. 22 05 12 y 22 05 16 Santander.
Telex 35934 flps

Fundiplast, S. L. San Martín de Veriña. Tel. 32 14 09. Gijón.

Industrias Cerámicas Aragonesas, S.A. (I.C.A.S.A.). Oficinas: Caspe, 12, 1º 1ª. Tel. 301 80 50. Barcelona - 10
Fábrica: Tels.: 77 12 12 - 77 13 09. Casetas (Zaragoza).
Telex: Barcelona 50134 ICAZ E. Casetas 58181 ICAZ E.

José A. Lomba Camiña. Apartado 18. Telex 83009-E. La Guardia (Pontevedra). Teléfono 986/61 00 55 y 61 00 56.

Plibrico España, s. a.
REFRACTARIOS PLASTICOS
Apdo. 4050. Tel. 985/32 43 58 - 32 43 62. Telex. 87590 - GIJON

PROCERSA
Telex: 32.090
Teléfono: (94) 499.03.00
Apartado, 31
BILBAO

PROCERSA MONILITICOS
Hormigones plásticos y unitables
Telex: 32.090
Teléfono: (94) 499 70 10 Apartado 31
BILBAO

Productos Pyrotermisa. José Estivil, 52. Tel. 251 22 04. Barcelona-13.

Protisa. General Martínez Campos, 15. Tel. 448 31 50. Madrid-10.

REFRACTA

FABRICA Y OFICINA TECNICA
Apartado de Correos núm. 19
Cuart de Poblet (Valencia)
Teléfonos
(96) 154 76 68 Telegramas "REFRACTA"
(96) 154 77 40 Telex. 64.013 - REFA - E.

Refractaria, S. A. Apartado 16. Teléfono 74 06 00. Noreña (Asturias).

Refractarios de Vizcaya, S. A. Apartado 1449. Tels. 53 10 31 - 53 10 45. Derio (Bilbao).

Refractarios Norton, S. A. Camino de las Piedras, 8. Tel. 776 44 00 Vicálvaro (Madrid).

Refractarios Telde, S. A. José Estivil, número 52. Tel. 251 71 45. Barcelona-13.

Sirma Ibérica, S. A. Apartado de Correos 5.040. Tel. 368 28 04. Barcelona-7.

REPRESENTACION-DELEGACION

DI LEG.-REPRES.-DIVISION.-DPTO. CIAI.
Otrecentos, a FABRICANTE PAVIMENTOS, REVESTIMIENTOS. Rápida introducción, zonas CATALUÑA-BALEARES-CANARIAS.
Aceptamos CIFRAS VENTAS acordadas dando garantías cumplimentación.
Atendemos con regularidad 1300 PUNTOS DE VENTA.
C/ José Balari, 16. BARCELONA. Tel. 248 22 97 y 211 21 00.

REGISTRADORES DE TEMPERATURA

SECADEROS

Tecnocerámica, S. A. Apartado de Correos, 244. Tel. 883 48 00. Igualada (Barcelona).

F.M.C., S.A. FABRICACION DE MAQUINARIA PARA CERAMICA
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4
TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA - PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48
TELEX. 43334

TERMOPARES

Sociedad Española de Metales Preciosos. San Marcos, 3 Tel. 221 54 24. Madrid.

VENTILADORES

Tecnocerámica, S. A. Apartado de Correos, 244. Tel. 883 48 00. Igualada (Barcelona).

F.M.C., S.A. FABRICACION DE MAQUINARIA PARA CERAMICA
OFICINA: AVDA. BRASIL, Nº 4
TELF.: 456 11 48. MADRID.
FABRICA CTRA. VILLAVICIOSA - PINTO Km. 16,500. TELF. 690 75 48
TELEX. 43334

YESOS CERAMICOS (ESCAVOLAS)

Hebör Española S. A.

Quinto Valdelascasas, s/n
Tels.: 91/ 891 12 84 y 891 32 17
Aranjuez (Madrid)