

74/3/0012A

RESUMEN

Tras definir el concepto de esmalte y colorante reactivo y estudiar su comportamiento físico-químico, se presta atención a la influencia de la aplicación de estos esmaltes y colorantes en el comportamiento de los mismos.

SUMMARY

After defining the concept of reactive enamel and coloring, their physical and chemical behaviour is studied. A special attention is paid to the influence of the way of application of these products on their behaviour.

RÉSUMÉ

Après avoir défini le concept d'émail et de colorant réactif et après avoir étudié leur comportement physique et chimique, on met l'attention sur l'influence de l'application de ces émaux et de ces colorants sur le comportement de ceux-ci.

ZUSAMMENFASSUNG

Nachdem die Begriffe von Email und reaktiven Farbstoff festgelegt und deren physikalisch-chemisches Benehmen untersucht werden, wird dem Einfluss der Anbringung dieser Emaille und Farbstoffen auf deren Verhalten betrachtet.

I. INTRODUCCION

La cerámica, como todos los sectores industriales, ha ido evolucionando obligada por los imperativos que la vida actual impone, por ello se ha pasado de una forma progresiva y constante a la creación de nuevos efectos, imposibles de conseguir con los vidrios utilizados en su fase inicial. Así se dio un gran paso cuando se empezó la decoración de las piezas para revestimientos, pero cuando el mercado nacional e internacional se percató de las muchas posibilidades que tenía la cerámica para su aplicación en pavimentos, las industrias de esmaltes y colores serigráficos se vieron obligadas a la investigación de nuevos vidrios y colores que pudieran servir para estos fines.

Surgieron entonces los esmaltes y colores serigráficos reactivos, que reuniendo las propiedades de dureza, resistencia a la abrasión y ataque de ácidos, en grado suficiente, para ser empleados como pavimentos, permitieron por su mayor estética con relación a los pavimentos tradicionales, abrir un amplio campo de trabajo a la industria cerámica.

El nombre de color y esmalte reactivo dentro del sector cerámico, es aplicado a determinados vidrios que, por su estructura y poder fundente, presentan un comportamiento físico-químico distinto de los vidrios normales durante la cocción, al ser aplicados sobre otros.

En el concepto anterior se ha empleado el término normal, entendiéndose por tal, el vidrio que durante la cocción no experimenta ninguna variación en cuanto a la forma en que se aplicó, pero sí lógicamente en sus propiedades físicas, por ejemplo, dureza, brillo, etc.

Ambos conceptos esmalte y color están como hemos visto anteriormente íntimamente relacionados, pero hay entre sus propiedades diferencias que conviene enumerar:

a) El esmalte puede ser coloreado o no. El color reactivo es un vidrio que lleva incorporado siempre un porcentaje variable de pigmento.

b) El color reactivo tiene un punto de fusión siempre más bajo que el esmalte.

c) El color tiene un coeficiente de dilatación superior al del esmalte.

d) Los vehículos que llevan el esmalte y el color serigráfico para su aplicación son distintos.

Cuando se imprime un color serigráfico reactivo sobre un esmalte, el cual tiene un punto de reblandecimiento que permite la movilidad de los átomos de la estructura del color serigráfico, se presenta el fenómeno de expansión. Este puede presentarse afectando:

- 1) A la interfase entre los dos vehículos.
- 2) Penetra totalmente en el esmalte base.

El primer caso sucede cuando se trabaja con un vidrio de una estructura muy diferente a la que tiene el color serigráfico, pero sin embargo, permite en la interfase de los dos esmaltes la movilidad de los átomos del color reactivo, los cuales al agruparse según su tipo de red producen la expansión.

En este caso podemos decir que el esmalte, aun no siendo reactivo, debido a su fundencia ha permitido la expansión.

Esto ocurre cuando aplicamos el color serigráfico sobre el vidrio base, pero si invertimos el orden, tendremos como consecuencia un defecto, se producen burbujas y no hay expansión. La causa de este fenómeno es la diferencia de puntos de reblandecimiento entre el esmalte y el color serigráfico, que hace que los gases que se desprenden al reaccionar el pigmento colorante con el vidrio del color, puedan salir con facilidad a través del esmalte. Solamente en el caso de que el vidrio del color tenga un punto de reblandecimiento muy bajo puede haber, en la aplicación bajo esmalte, reacción debido a la interacción entre los dos vidrios, que da como resultado otro, que tiene una red mezcla de las dos anteriores en la cual los átomos del reactivo tienen mayor movilidad.

En el segundo caso los vidrios del esmalte y color tienen una estructura muy similar, y comunicándoles la energía de activación necesaria, se unen formando una sola red, que permite la difusión de los átomos del óxido colorante, dando como consecuencia la co-

loración de toda la masa. Para que se produzca también expansión del color serigráfico, es necesario que la red del vidrio resultante de la interacción del color reactivo y del esmalte, sea capaz de crecer dentro de la estructura de éste. Cuando concurren estas dos propiedades en el esmalte se le da el nombre de reactivo.

Cuando se trabaja con esmaltes reactivos, la aplicación del color serigráfico puede hacerse indistintamente sobre o bajo esmalte.

2. INFLUENCIA DE LA ESTRUCTURA

Antes de pasar a explicar la influencia que la estructura de la red tiene en el comportamiento de los reactivos, es necesario saber la forma en que actúan en el vidrio el átomo de silicio y el de boro. El primero en los silicatos y bisilicatos tiende a rodearse de cuatro oxígenos, ocupando cada uno de ellos el vértice de un tetraedro, mientras que el átomo de boro se rodea de tres oxígenos según estructura triangular, siempre que el porcentaje de óxidos alcalinos no sea excesivo, en cuyo caso el índice de coordinación aumenta a cuatro.

Experimentalmente, se ha comprobado que esta estructura tetraédrica, propia de los silicatos y bisilicatos de plomo, no produce expansión al ser aplicados estos vidrios sobre otros (figs. 1 y 2). Sin embargo, si se le añaden porcentajes progresivos de anhídrido bórico, se observa cómo la expansión va en aumento. Esto puede ser debido a la menor estabilidad de los enlaces covalentes que forma el átomo de boro con los óxidos que le rodean, lo que le permite introducirse en la estructura del esmalte base modificándola y creando un vidrio intermedio capaz de crecer dentro del primero. Para que pueda realizarse este crecimiento es necesario que el vidrio base esté en estado de reblandecimiento para oponer la mínima resistencia.

Según los dicho anteriormente, es lógico pensar que para conseguir un vidrio reactivo el único problema es añadir a la composición de un silicato cantidades crecientes de anhídrido bórico, con objeto de transformar la estructura tetraédrica del silicato en la triangular de los boratos. Ello trae consigo un aumento de la solubilidad del esmalte, junto con una mayor agresividad química hacia el bizcocho, que lleva como consecuencia una serie de inconvenientes, que motivan el empleo, en la composición de los vidrios reactivos, de otros elementos como aluminio, cinc, cal, etc., todos ellos en forma de óxidos, que actúan como elementos modificadores de la red de borosilicatos en el sentido que se desea en cada caso concreto.

3. EFECTO SCRECIATO

Este efecto consiste en la separación irregular del material opacificante en la superficie del azulejo una vez cocido.

Para la obtención de este efecto se emplean vidrios que tengan las siguientes propiedades:

- 1.º) Baja viscosidad a la temperatura de reblandecimiento.
- 2.º) Elevada fusibilidad.

3.º) Inactividad química hacia el silicato de circonio que se emplee como opacificante.

4.º) Peso específico mayor que el del óxido de circonio.

Cada una de estas propiedades tiene una marcada influencia en la obtención de este efecto, y por ello conviene analizarlas separadamente.

La importancia de la viscosidad se debe a que regula la velocidad de separación del óxido de circonio del vidrio durante el período de reblandecimiento en la cocción, tanto es así que si se trabaja con dos vidrios de idénticas condiciones, pero de distinta viscosidad, a igual tiempo habrá mayor separación en el que tenga una viscosidad menor.

Para favorecer la movilidad de las partículas del óxido de circonio, es necesario que el vidrio, a la temperatura de cocción, esté en fase líquida, pero tenga la suficiente tensión superficial como para sostenerse encima de la superficie del azulejo. De esto se desprende la importancia de la segunda propiedad, pues si no hay fusión la separación de las partículas del óxido de circonio no es posible.

Se precisa también que exista inactividad química del vidrio hacia el circonio, pues de lo contrario, se incorporaría a la estructura del vidrio y la separación sería imposible.

Finalmente se requiere que el vidrio tenga un peso específico superior al óxido de circonio, con objeto de facilitar la separación por gravedad.

Todas estas propiedades se suelen dar en los borosilicatos opacificados con circonio. También puede conseguirse este efecto como resultado de la aplicación de dos esmaltes distintos, los cuales separadamente no lo hacen, pero al unir sus propiedades aplicados conjuntamente dan como resultado un vidrio que sí lo produce.

4. COLORES SERIGRAFICOS

Los colores serigráficos reactivos están formados por un vidrio y un porcentaje variable de pigmento, que suele oscilar del cinco al quince por ciento. Con relación a éste último se pueden hacer dos grupos dentro de los colores serigráficos.

- a) Pigmento formado por óxidos colorantes puros.
- b) Pigmento constituido por espinelas y silicatos complejos de óxidos colorantes.

En el primer caso, el tono de color que se obtiene cuando se imprime el color serigráfico sobre el esmalte y se somete al proceso de cocción, es muy diferente al que tiene el color crudo; esto ocurre porque los óxidos colorantes empleados para la confección de este tipo de colores, normalmente son negros, pero durante el proceso de vidriado, el átomo colorante se difunde dentro de la red de los silicatos y borosilicatos y da su tonalidad propia. El inconveniente de emplear óxidos puros radica en que están más influenciados por la atmósfera del horno y también existe un mayor desprendimiento de gases durante la cocción por descomposición de los mismos, que puede ocasionar burbujas si sobre ellos se aplican esmaltes de punto de reblandecimiento relativamente alto.



Fig. 1

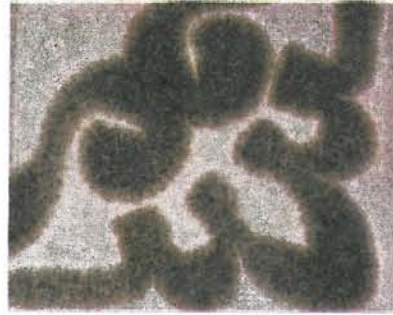


Fig. 2



Fig. 3 a



Fig. 3 b



Fig. 4



Fig. 5

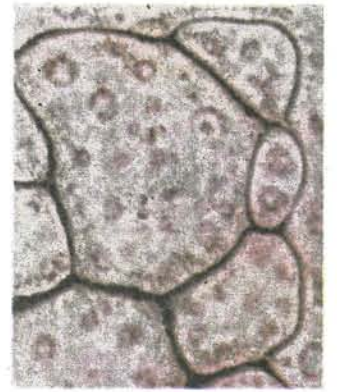


Fig. 6

FIG. 1.—Se ha serigrafiado sobre un esmalte reactivo un bisilicato de plomo; como se puede apreciar, no se produce expansión.

FIG. 2.—Se ha imprimido sobre el mismo esmalte reactivo un borosilicato de plomo, coloreado con el mismo pigmento a igual porcentaje. En este caso, se ha producido expansión.

FIG. 3.—En ella se ve la descomposición que tiene lugar en el pigmento negro al ser serigrafiado bajo un esmalte reactivo. Se puede comparar con el tono de color que tienen en un esmalte normal.

FIG. 4.—Se puede apreciar cómo la expansión está coloreada por finas partículas de color arrastradas por el vidrio al crecer, cuando la impresión serigráfica es sobre esmalte.

FIG. 5.—Se puede apreciar las burbujas que aparecen cuando se aplican sobre un color reactivo un esmalte que no lo es y tiene un punto de reblandecimiento alto.

FIG. 6.—Se aprecia las huellas visibles de burbujas que se ha formado al aplicar sobre un esmalte reactivo coloreado, otro de punto de reblandecimiento superior al primero.

En el caso de los pigmentos formados por espinelas y silicatos complejos de óxidos colorantes, al ser aplicados sobre un esmalte y sometidos al proceso de cocción, pueden experimentar descomposición o no. La descomposición se presenta, generalmente, cuando se aplica bajo esmalte, pues la coloración de toda la masa se produce por difusión atómica y ello requiere la rotura de la espinela en los correspondientes óxidos, para que los átomos colorantes puedan difundirse en el vidrio. Por lo tanto, la coloración final será una mezcla de la debida a cada uno de ellos. Por ejemplo, si serigrafiamos bajo un esmalte reactivo un borosilicato coloreado con un pigmento gris, a base de estaño-antimonio, una vez cocido todo lo más que obtendremos será una coloración amarillenta propia del an-

timonio en los esmaltes ricos en óxidos plomo, ya que el óxido de estaño no da coloración. Si por el contrario, repetimos la experiencia empleando un pigmento negro, formado por una espinela de cobalto-cromo-hierro, obtendremos, como color resultante una vez cocido, un azul-verdoso (fig. 3).

El grado de descomposición del pigmento depende principalmente del contenido en óxidos de cal, titanio y plomo del esmalte base junto con su fundencia. Cuando la impresión serigráfica se efectúa sobre esmalte, normalmente este tipo de colores mantiene la misma tonalidad en crudo y cocido. La coloración de la expansión se produce por arrastre de finas partículas de color, al crecer la red del vidrio reactivo (fig. 4).

No obstante a lo expuesto anteriormente, si se em-

plean porcentajes superiores al 20 % de pigmento y vidrios reactivos muy fundentes, se puede conseguir, en algunos casos, que se mantenga parcialmente la tonalidad de crudo, en la aplicación bajo esmalte después de la cocción.

Para poder ser serigrafiados los colores reactivos precisan que se les incorpore un vehículo que les facilite el paso a través de la pantalla serigráfica.

Existen en el mercado muy diversos tipos, por lo que no vamos a mencionar ninguno en concreto, pero sí es importante señalar las propiedades que deben tener estos productos:

- a) Una tensión superficial relativamente alta.
- b) Ser capaz de plastificar parcialmente al ser aplicados en capas finas.
- c) Punto de fusión inferior a 15° C.
- d) Viscosidad superior a la del agua.
- e) Ser eliminados sin producir reacciones parásitas durante la cocción.

Estas propiedades suelen darse en grado variable en productos orgánicos como aceites, poliglicoles, etc.

La obtención de efectos especiales con los esmaltes reactivos, depende fundamentalmente de la forma en que se apliquen en proceso industrial de fabricación, pues de ser empleados en forma incorrecta, no se aprovechan al máximo sus posibilidades.

Estos productos pueden ser empleados de muy diversas maneras, a escorza, a discos, con esmaltadoras e impresiones serigráficas. Lógicamente, cada efecto, requerirá un determinado orden de aplicación para conseguirlo, pero hay que tener en cuenta una serie de precauciones en el momento de hacer uso de los colores serigráficos y esmaltes reactivos, que de no ser observados traen como consecuencia una disminución en la calidad del producto acabado y en el peor de los casos, su deterioro total.

5. DEFECTOS

Los principales defectos que pueden presentarse, así como alguna de las muchas formas que puede haber para corregir estos defectos en cada caso concreto son las siguientes:

A. Pegado del color serigráfico en la pantalla en el momento de imprimir.

Este defecto que se presenta ya en la fase del pintado puede ser debido a tres causas:

a) Que la pieza esmaltada llegue a la máquina serigráfica muy húmeda y por ello la fuerza de cohesión de las partículas del esmalte sea menor que la de adhesión entre esmalte y pantalla en el momento de serigrafar. En este caso caben las siguientes soluciones:

- 1.º Disminuir la velocidad de la cinta transportadora.
- 2.º Trabajar a igual o mayor velocidad, pero aumentar la densidad del esmalte.
- 3.º Aumentar la separación entre el cabezal de serigrafía y la esmaltadora.

b) Que la densidad de trabajo del color reactivo sea excesivamente alta y por ello la fuerza de adherencia de pantalla y esmalte sea grande. La solución es diluir el color serigráfico, empleando para ello un producto de igual clase, para evitar reacciones parásitas entre los vehículos serigráficos, pues no hay que olvidar que son productos orgánicos.

c) Que el poder de plastificación del aceite no sea suficiente y la impresión primera llegue al segundo cabezal serigráfico sin secar.

En este caso no hay más solución que cambiar de aceite o colocar entre los dos cabezales un pulverizador con un agente plastificante.

B. Aparición de burbujas en el producto acabado.

Las burbujas pueden ser debidas a distintas causas según donde estén en la pieza. Si aparecen en la impresión serigráfica cuando ésta se ha hecho bajo esmalte, es debido a que el vidrio que se ha empleado encima del color serigráfico tiene un punto de reblandecimiento excesivamente alto para este tipo de colores. También puede presentarse cuando la curva de cocción es muy puntiaguda y entonces aun siendo afines ambos vidrios, no le da suficiente tiempo para que salgan los gases que proceden de la reacción del pigmento con el vidrio reactivo (fig. 5).

Si las burbujas no están en la serigrafía, su origen, si se emplean esmaltes reactivos coloreados, debe buscarse en la descomposición del pigmento colorante, y a una falta de tiempo para la desgasificación.

La solución de este problema es mantener el material más tiempo a la temperatura de reblandecimiento, pero hay que tener en cuenta que si en la obtención del efecto no estaba prevista la descomposición del pigmento, la única solución es cambiarlo, porque aunque desaparezcan las burbujas al tacto, siempre se quedarán visibles con la consiguiente disminución de la calidad de la pieza. Por ejemplo, si sobre una lengua de un bisilicato de plomo con 5 % de óxido de manganeso, goteamos un esmalte de punto de fusión alto a base de circonio, como opacificante, observaremos la aparición de burbujas que podrán ser sensibles al tacto, o no, según la curva que le apliquemos, pero siempre serán visibles (fig. 6).

Este fenómeno puede ser debido a diversas causas, las cuales vamos a detallar separadamente.

a) Cuando el color serigráfico se emplea serigrafado sobre bizcocho. Si éste tiene un elevado porcentaje en cal y una porosidad relativamente alta, trae como consecuencia que la interfase entre color y bizcocho, sea mucho mayor que la correspondiente entre él y el esmalte, debido a la agresividad química del bórico hacia el óxido de cal, pues no hay que olvidar que es necesaria la existencia del anhídrido bórico en la formulación de los colores reactivos expansionables.

La solución de este problema consiste en cambiar de bizcochado o bien añadir al color un porcentaje variable para cada caso concreto de un bisilicato de plomo con objeto de disminuir el ataque por estabilización del bórico, pero ello trae como consecuencia una disminución de la reactividad, por lo que hay que buscar un equilibrio en la aplicación de esta solución. También puede solucionarse adicionando óxidos básicos para neutralizar la actividad del bórico, pero se produ-

ce la variación en mayor o menor grado de las propiedades del vidrio reactivo.

b) Cuando el color serigráfico se aplica sobre esmalte. En este caso la falta de expansión es debida a una curva de cocción incorrecta, pudiendo presentarse el defecto por excesiva temperatura o por falta de ella.

El primero se presenta cuando se emplea el color reactivo serigráfico sobre un esmalte que no lo es, entonces la expansión se produce en la interfase entre los dos vidrios, pero si la temperatura es excesiva se produce una interacción casi completa entre ellos, que trae como consecuencia que el color penetre en el esmalte base, pero que no expande por la resistencia que le opone.

Cuando el esmalte y color serigráfico son reactivos, al aumentar la temperatura se produce una mayor expansión. Por el contrario, cuando ésta es baja, motiva que las propiedades de los vidrios no se manifiesten en forma correcta y en un caso extremo no lleguen a desarrollarse.

C. Aparición de poros en el esmalte después de la cocción.

Este defecto está íntimamente relacionado con el bizcocho que se emplee y el esmalte reactivo que se utilice.

Cuando se trabaja con piezas de una porosidad superior al 17 % y un contenido en cal relativamente grande, se suele presentar este defecto si se emplean esmaltes reactivos de un punto de reblandecimiento relativamente bajo y en cuya composición, interviene un borosilicato en un porcentaje superior a un 25 %. La causa por la cual aparece, es la agresividad del anhídrido bórico hacia la cal como ya se explicó anteriormente. Para evitar este defecto, sin necesidad de cambiar el bizcocho, caben las siguientes soluciones:

1) Trabajar a una temperatura máxima más baja, manteniéndose el mismo ciclo de cocción, siempre que el reactivo desarrolle normalmente.

2) Aumentar los gramos del reactivo con lo cual el defecto puede paliarse, siempre teniendo en cuenta el factor económico.

3) Aumentar la temperatura de reblandecimiento de la pieza mediante la adición de sustancias de punto de fusión alto, capaces de introducirse en el vidrio sin provocar reacciones parásitas. El más empleado es el silicato de circonio.

4) Emplear un engobe que impermeabilice el bizcocho a la acción del reactivo. Para aplicar esta solución hay que tener en cuenta que el esmalte reactivo y el engobe sean afines, o sea, que no disminuyan el efecto que se quiere conseguir.

D. Aparición de reacciones parásitas al aplicar el color serigráfico.

Este defecto puede ser debido, principalmente, a dos causas, a saber:

a) Atmósfera de horno, que puede corregirse actuando sobre los tiros del horno.

b) Incorrecta elección de color serigráfico para ser aplicado sobre un determinado esmalte.

Al aplicar los colores serigráficos hay que tener en cuenta la composición de los mismos y la del esmalte sobre el cual van a ser empleados, pues de no hacerlo, se pueden obtener los siguientes defectos.

1) Si el color serigráfico lleva un pigmento verde a base de cromo y lo aplicamos sobre un esmalte, en cuya composición interviene el cinc en una proporción sensible, el tono del color que obtendremos será amarillado propio de la espinela cromo-cinc.

Lógicamente el grado de descomposición de la tonalidad verde, dependerá del contenido en cinc del esmalte y de la atmósfera del horno.

2) Si aplicamos un color reactivo a base de un pigmento que lleve hierro, por ejemplo, un marrón sobre un esmalte con un contenido sensible en titanio, el color se descompondrá, por la formación de un titanato de hierro, evolucionando hacia una tonalidad amarillenta.

3) Si empleamos un color serigráfico con un pigmento verde a base de cromo en un esmalte, con un contenido sensible de óxido de plomo y de cal, se destruirá por formación de los correspondientes cromatos amarillos.

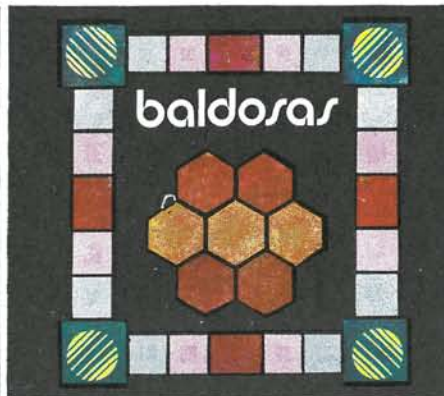
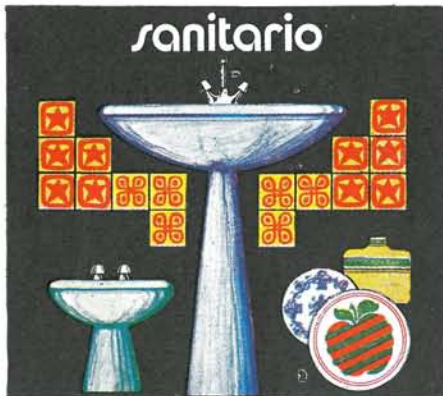
6. CONCLUSIONES

De lo expuesto en los puntos anteriores se puede sacar la conclusión de que para obtener verde a base de cromo, tenemos que evitar el empleo de mates de cinc y esmaltes con mucho plomo y cal.

Para trabajar con marrones, los esmaltes más idóneos son los mates de cinc que no lleven titanio.

Para emplear pigmentos colorantes que lleven en su composición cromo, tales como negros, beiges y marrones, hay que emplear preferentemente esmaltes con un bajo contenido en plomo y cal, pues estos óxidos le confieren carácter oxidante.

Se ha pretendido dar una idea general del comportamiento de los productos reactivos sin entrar en detalles particulares de cada esmalte y color serigráfico, por considerar que éstos entran en el sistema de fabricación de cada empresa.



CLERAC - 17270 Montgúyon 
 Tél. : (16-46) 04.10.27 (8 lignes)
 Télex : AGS 79.297 F

COLLARD et COLETTE 
 111-113 Chaussée de Charleroi - B. 1060
 BRUXELLES - Tél. : (02) 37.12.70
 Télex : 26 967 +

E.MAULER 6, Chemin des Piverts 
 1226 THONEX (Genève)
 Tél. : (022) 48.57.77 - Télex : 22 881 +

FRANK & SCHULTE GmbH 
 43 ESSEN 1, Postfach 515 D.B.R.
 (Allemagne fédérale) - Tél. : 47 81
 Essen Allemagne - Télex : 867835 +

**arcillas
 y chamotas
 francesas
 para todas
 las industrias
 cerámicas
 argiles & minéraux**
CLERAC - 17270 Montguyon - FRANCE
 Tél. : (16.46) 04.10.27 (8 lignes)
 Télex : AGS 79.297 F

AGS

JOSE BORRAS MORGADES
 Representante para España de Chamotas granuladas
 SOGDAR para Hormigones refractarios
 Aribau, 117 - Tél. : 253.36.31/253.36.33 - BARCELONA 11

 **Dr. GIO PISTONE C.P. 50**
 50018 Casellina, FIRENZE - Via Padule 5
 Tél. : 750.632 - Télex : 57 157 +

 **A. SALA - Refractario -**
 Camino de Escurce, 57 - Apartado 631
 BILBAO 12 - Tél. : 31.40.81 - 31.39.59

 
DIRAP S.A. - Baldosas - Sanitario
 Vizconde de Matamala, 13 - MADRID 28
 Tél. : 256.52.04 (03) - Télex : 27 516 +

 **SENCO S.A.**
 32, Voucourestiou - St - ATHENS - 134
 Tél. : 632.927 - Télex : 215 246



ESMALTES Y COLORES CERAMICOS



S. A.

ESMALTES AL ZIRCONIO • FRITAS DE EFECTOS ESPECIALES
 BARNICES SATINADOS Y MATES • COLORES PREPARADOS
 SERIGRAFICOS Y REACTIVOS • OXIDOS COLORANTES
 DE TODAS CLASES PARA CERAMICAS, VIDRIOS Y SANITARIOS

Fábrica y Oficinas: Carretera Ribesalbes
 Apartado Correos 62

Telfs. | 21 44 98
 | 21 60 18 *

CASTELLON

**Hornos túneles de vagonetas completos, de secadero y presecadero,
aptos para la cocción de bizcochos,
de azulejos para revestimientos,
pavimentos en cotto-forte y gres.
Hornos para Sanitarios.
Hornos para Refractarios.**



hicesa

CASTELLON DE LA PLANA ● C. Navarra, 99 - 1.º ● Teléfs. 21 69 95 - 21 69 96 ● Telex 65611 - HICE - E

MAYO-JUNIO 1974

223



NSC hace hermosos cuerpos

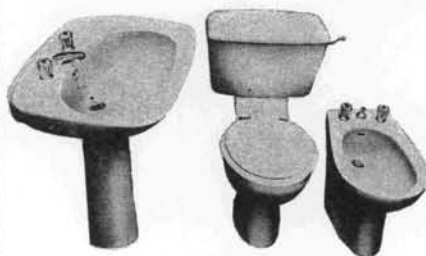
NSC es un nuevo concepto en los Caolines para la Industria de cerámica vitrificada. Está hecho para ser utilizado como el único caolín en los cuerpos cerámicos vitificados. Sus consistentes propiedades reológicas simplifican el control de las barbotinas y reducen las pérdidas de producción.

NSC facilita una mejora general en el control del cuerpo, mayor resistencia y menos necesidad de agua.

En otras palabras, NSC contribuye a hacer un producto mejor y reduce los costes y

problemas de producción al mismo tiempo.

Lo que significa que Vd. puede hacer ahora más hermosos cuerpos que antes.



ENGLISH CHINA CLAYS CERAMIC DIVISION

Agente Distribuidor en España.
Comercial Química Massó, S.A.
Viladomat, 321, 5⁰⁴a,
Barcelona-15.
Teléfono, 321 83 00.
Télex: 54677 Masso E.

English China Clays
Sales Company Limited,
Head Office: John Keay House,
St. Austell, Cornwall, Inglaterra.
Telephone: St. Austell 4482.
Telex: 45526.