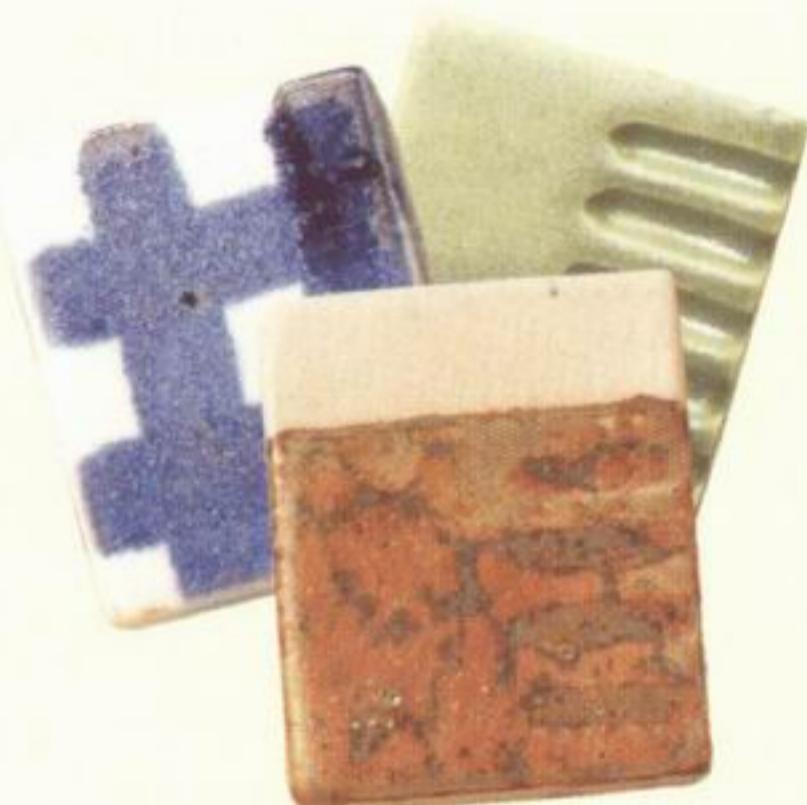


000  
C 65 p

# La PALETA del CERAMISTA



**Christine Constant  
& Steve Ogden**

**GG®**

# Cómo usar este libro

LA FINALIDAD DE ESTE LIBRO es proporcionar una guía práctica de los colores que se pueden obtener añadiendo varios óxidos a un grupo de esmaltes base. Nueve óxidos, cuatro colorantes y tres opacificantes se han usado junto con tres esmaltes

base cocidos a alta y a baja temperatura, y algunos ejemplos de raku.

Los óxidos, colorantes y opacificantes que se han seleccionado producen una amplia gama de colores y una buena textura.

## ADICIÓN DE ÓXIDO A LAS ESMALTES BASE

Los óxidos se añaden incrementando su proporción a las fórmulas de los esmaltes base. Cada óxido tiene una fuerza y punto de fusión distinto, lo que provoca que en el esmalte se aumente o disminuya su

**Elección del óxido.** Los nueve óxidos seleccionados son los que se usan más habitualmente y nos proporcionan una amplia gama de colores.

**Temperatura.** Se han utilizado dos rangos de temperatura:  
baja temperatura: 1060 – 1080 °C  
alta temperatura: 1280 – 1300 °C

capacidad colorante. Se han utilizado diferentes porcentajes de los óxidos para obtener tonos pálidos, medios y fuertes en los tres esmaltes base.

**Alcalina.** Se refiere al tipo de fundente usado en la fórmula del esmalte; por ejemplo: sodio, calcio y potasio.

**Plumbico.** Se refiere al tipo de fundente usado en la fórmula del esmalte; por ejemplo: óxido de plomo.

**Oxidación.** Las pastillas de esta columna se han cocido en la atmósfera oxidante de un horno eléctrico (véase pág. 12).

**Reducción.** Se han cocido en la atmósfera reductora de un horno de gas (véase pág. 12).

**Porcentaje.** Los óxidos se han añadido al esmalte base en tres proporciones, expresadas en tanto por ciento respecto a la cantidad total del esmalte (véase Adición de óxidos y colorantes, pág. 10).



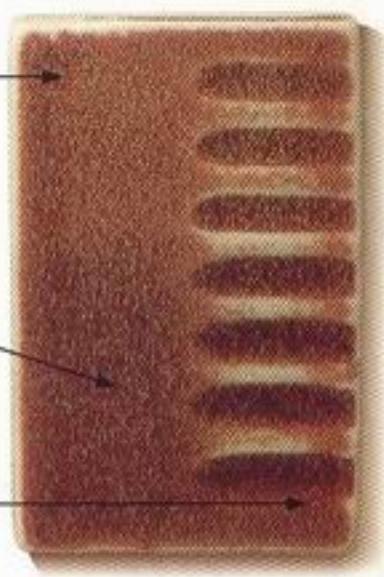
**Ejemplos de profesionales.** Cada óxido se ilustra en la forma en que lo ha utilizado un ceramista profesional.

**Fórmulas.** Los óxidos se han añadido a tres fórmulas de esmalte base (véanse págs. 8-9).

**Pastillas de prueba.** El esmalte se vierte aproximadamente durante 3 segundos.

Se vuelve a verter el esmalte durante un segundo para incrementar el espesor.

Las muescas impresas en la superficie del barro se han hecho con un molde de yeso y sirven para mostrar la fluidez del esmalte.



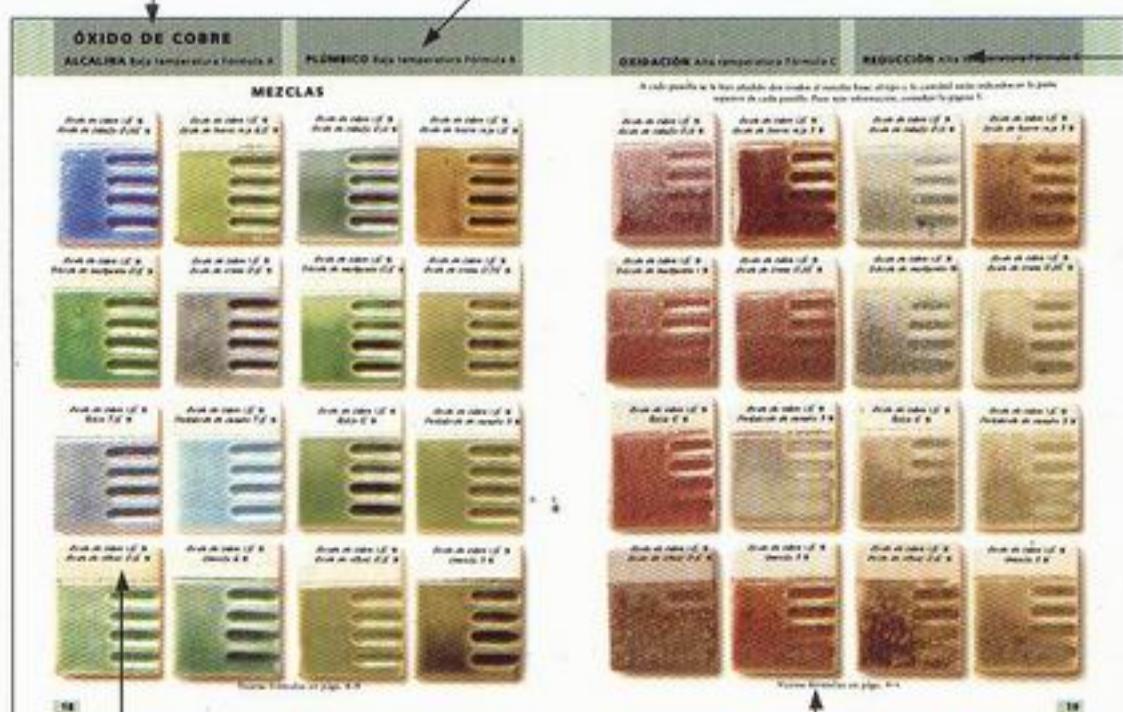
## MEZCLAS

A los esmaltes base se le ha añadido una combinación de dos óxidos colorantes. En cada caso el

óxido seleccionado se usa en mayor proporción que el óxido secundario.

**Elección del óxido.** Los nueve óxidos seleccionados son los que se usan más habitualmente y nos proporcionan una amplia gama de colores.

**Temperatura.** Se han utilizado dos rangos de temperatura:  
baja temperatura: 1060 – 1080 °C  
alta temperatura: 1280 – 1300 °C



En la parte superior de la pastilla sin cubrir por el esmalte consta la información del esmalte.

**Fórmulas.** Los óxidos se han añadido a tres fórmulas de esmalte base.

**Pastas.** Se ha usado una semiporcelana para las pruebas de esmalte de alta temperatura y una pasta blanca de baja temperatura para las pruebas de esmalte de baja temperatura. Las pastas se han escogido porque su blancura permite ver con más limpieza el color resultante del esmalte.

**Alcalina.** Se refiere al tipo de fundente usado en la fórmula del esmalte; por ejemplo: sodio, calcio y potasio.

**Plumbico.** Se refiere al tipo de fundente usado en la fórmula del esmalte; por ejemplo: óxido de plomo.

**Oxidación:** Las pastillas de esta columna se han cocido en una atmósfera oxidante en un horno eléctrico (véase pág. 12).

**Reducción:** Las pastillas de esta columna se han cocido en una atmósfera reductora en un horno de gas (véase pág. 12).

**Mezclas.** El óxido seleccionado se ha mezclado con otro óxido que está en menor porcentaje y se han añadido al esmalte base. Los porcentajes de ambos óxidos figuran en la parte superior de la pastilla.

## SOBRE CUBIERTA (MAYÓLICA) / BAJO CUBIERTA / ENGOBE

En la fila superior, el óxido es aplicado sobre una pastilla recubierta de un esmalte con óxido de estaño, utilizando la técnica de sobre cubierta o mayólica.

**Alcalina.** Se refiere al tipo de fundente usado en la fórmula del esmalte; por ejemplo: sodio, calcio y potasio.

**Plomo.** Se refiere al tipo de fundente

**Elección del óxido.** Los nueve óxidos seleccionados son los que se usan más habitualmente y nos proporcionan una amplia gama de colores.

**Pastas.** Se ha usado una semiporcelana para las pruebas de esmalte de alta temperatura y una pasta blanca de baja temperatura para las pruebas de esmalte de baja temperatura.

**Fórmulas.** Para las pruebas de sobre cubierta, se añadió un 5–10 % de óxido de estaño a cada una de las fórmulas de los esmaltes base para obtener un buen blanco. A las pastillas de prueba de bajo cubierta y engobes se les aplicó una de las fórmulas de los esmaltes A, B o D, para obtener un vidriado limpio que permita una buena transparencia.

En la fila central se muestra el óxido aplicado bajo un esmalte base transparente. En la fila inferior se muestra el óxido añadido al engobe y aplicado a la pastilla en dureza de cuero.

usado en la fórmula del esmalte; por ejemplo: óxido de plomo.

**Oxidación:** Las pastillas de esta columna se han cocido en una atmósfera oxidante

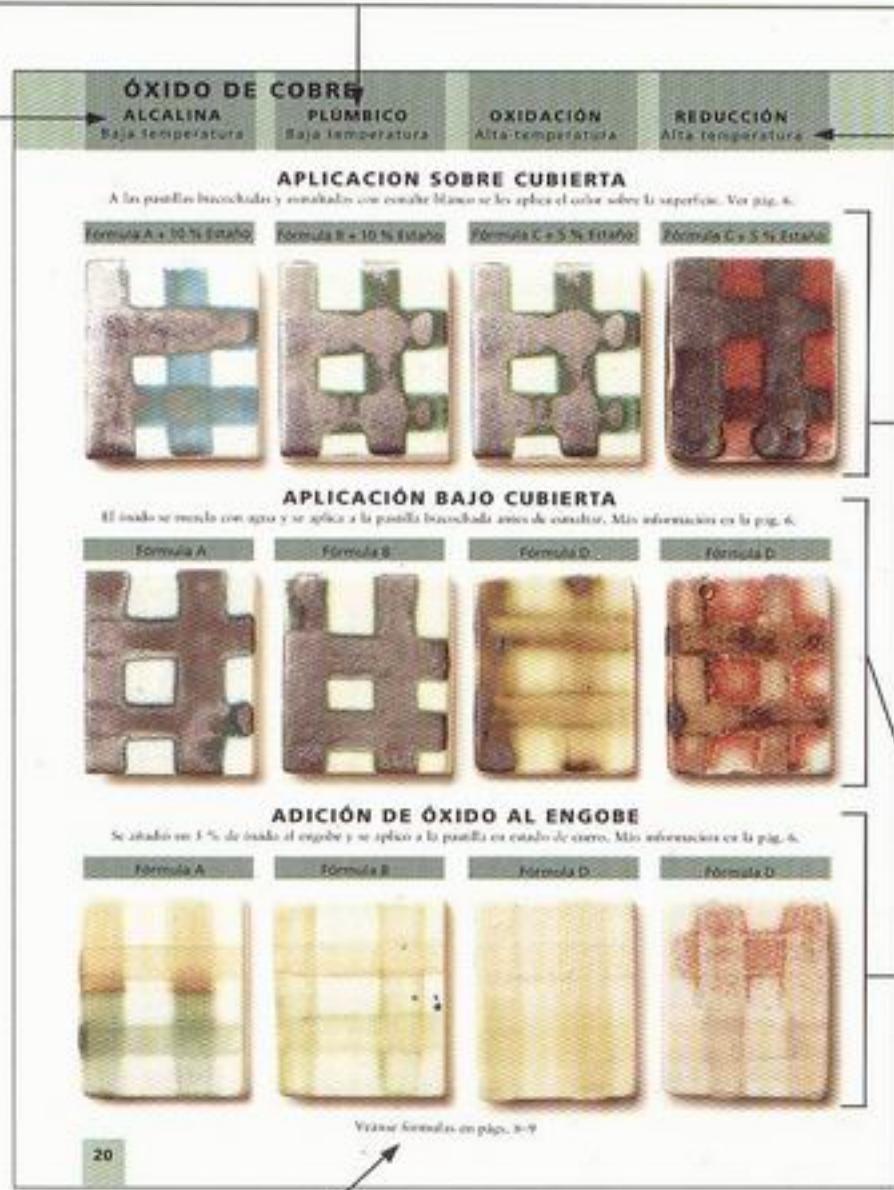
en un horno eléctrico (véase pág. 12).

**Reducción:** Las pastillas de esta columna se han cocido en una atmósfera reductora en un horno de gas (véase pág. 12).

**Temperatura.** Se han utilizado dos rangos de temperatura: baja temperatura: 1060 – 1080 °C alta temperatura: 1280 – 1300 °C

**Aplicación sobre cubierta.** La pastilla de prueba fue recubierta con un esmalte blanco. Una cuarta parte de una cucharilla (1 g) del óxido seleccionado se mezcla con una cucharilla (4 ml) del esmalte blanco y una cucharilla (4 ml) de agua. Esto se aplica sobre el esmalte blanco de la pastilla.

**Aplicación bajo cubierta.** Sobre la pastilla de prueba se aplica el óxido o el colorante seleccionado, mezclado con agua hasta conseguir la consistencia adecuada. El color puede aplicarse a la pieza húmeda o cruda y luego bizcochada y esmaltada o se puede aplicar sobre la superficie bizcochada y volver a cocer. A cada pastilla de prueba se le ha vertido uno de los tres esmaltes base (fórmulas en las págs. 8–9).



**Adición de óxido a los engobes.** Cada uno de los óxidos seleccionados se añadió a una fórmula de engobe, y el color resultante se aplicó sobre la pastilla en dureza de cuero. Las pastillas se bizcocharon y luego se recubrieron con uno de los distintos esmalte base.

## OPACIFICANTES

Cuando añadimos un 5-10 % de los óxidos de estaño, circonio o titanio a la fórmula del esmalte se obtiene un blanco o un blanco crudo. También pueden conseguirse superficies cristalinas y con pro-

piedades físicas como la resistencia al craquelado. Un 5 % de cada opacificante se añade a cada uno de los esmalte base, más una cantidad determinada del óxido colorante seleccionado.

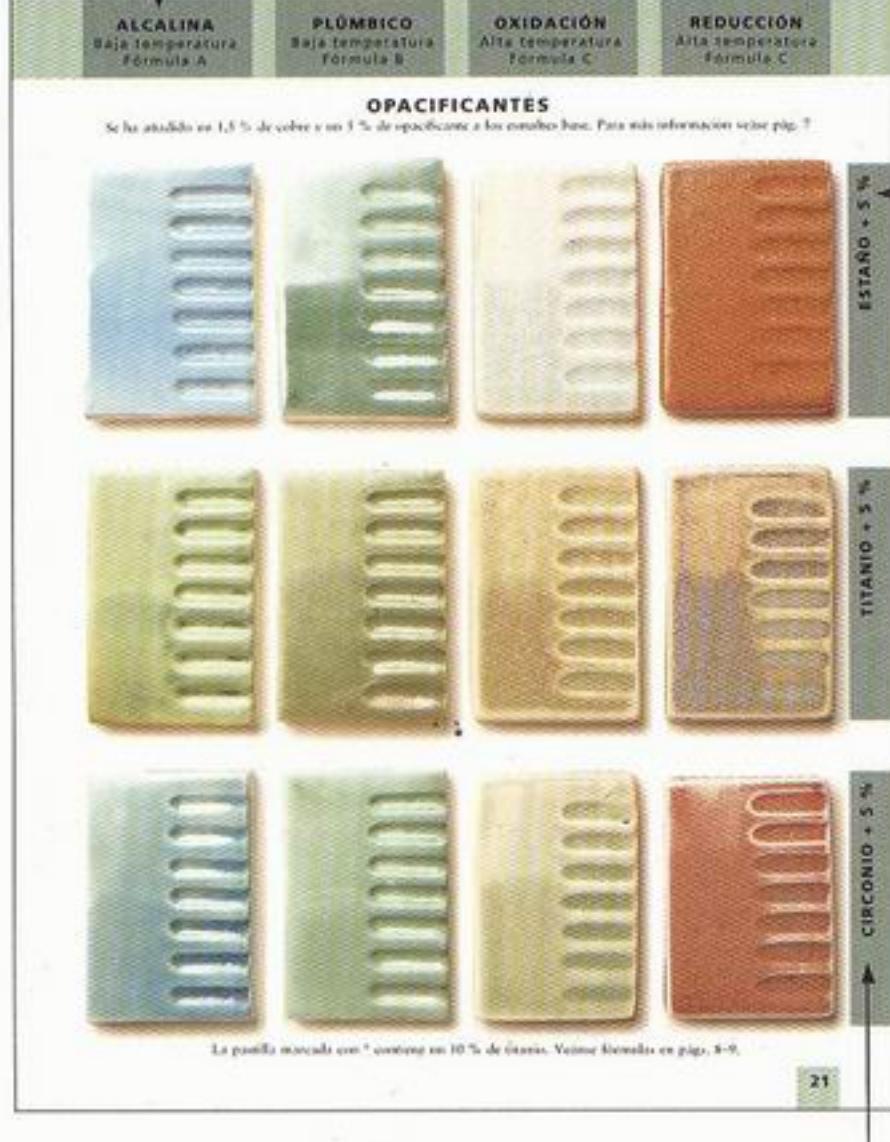
**Alcalina.** Se refiere al tipo de fundente usado en la fórmula del esmalte; por ejemplo: sodio, calcio y potasio.

**Plúmbico.** Se refiere al tipo de fundente usado en la fórmula del esmalte; por ejemplo: óxido de plomo.

**Oxidación:** Las pastillas de esta columna se han cocido en una atmósfera oxidante en un horno eléctrico (véase pág. 12).

**Reducción:** Las pastillas de esta columna se han cocido en una atmósfera reductora en un horno de gas (véase pág. 12).

**Opacificantes.** Se muestra el tanto por ciento de óxido colorante y, junto a cada fila, el tipo y porcentaje de óxido opacificante añadido al esmalte base.



**Óxido circonio (5-10 %).** El óxido de circonio produce un blanco más grisoso que el estaño y se comporta de un modo similar aunque su propiedad opacificante se desarrolla durante la recristalización. El circonio es muy

utilizado mezclado con otros óxidos, y da lugar a respuestas diferentes de las que da el estaño. Su naturaleza refractaria hace de él un opacificante muy usado para prevenir el craquelado, y es más económico que el estaño.

**Óxido de estaño (5-10 %).** Este óxido opacifica suavemente dando un blanco azulado. El óxido de estaño no debe fundir por completo en el esmalte base, ya que lo llena con partículas blancas que provocan opacidad. Es un opacificante muy usado porque da a lugar a nuevos colores como los rosa de cromo.

**Óxido de titanio (5-10 %).** El óxido de titanio opacifica cuando se disuelve en el esmalte durante la cocción; precipita y cristaliza durante el enfriamiento. Es importante para la formación de cristales que el enfriamiento sea lento. Usado solo, el titanio tiende a producir blancos crudos o cremas, superficies mate o satinadas y tiene una excelente respuesta al color cuando se mezcla con otros óxidos. No responde bien en esmaltes de alto contenido alcalino, en los que tiende a no opacificar.

# Esmaltes y fórmulas de esmalte

EN UN ESMALTE, el esmalte en polvo se mantiene en suspensión en agua. Cuando entra en contacto con un material poroso, como una pieza de barro bizcochada, el esmalte es absorbido por la superficie de la pieza. El agua pasa a través de los poros del barro, dejando el polvo del esmalte depositado en la superficie. Un esmalte normalmente consiste en sílice, alúmina y un fundente. La sílice es el formador del vidrio de un esmalte, la alúmina actúa como estabilizante aumentando la viscosidad de la sílice. Sílice y alúmina funden a temperaturas relativamente altas por encima de la temperatura de cocción habitual de los hornos de cerámica y se necesita un fundente para bajar su punto de fusión. Las proporciones de sílice, alúmina y fundente pueden ajustarse para conseguir un esmalte que funda a la temperatura deseada.

## FÓRMULAS DE ESMALTE

Una fórmula de esmalte contiene materiales que suministran la sílice, la alúmina y los fundentes necesarios en las correctas proporciones para producir un esmalte con un punto de fusión, color y textura específicos. Se añaden colorantes en forma de óxidos, colorantes industriales y opacificantes a la fórmula base según del resultado que se desea.

Los esmaltes base utilizados

en este libro son transparentes o semiopacos y se clasifican en tres grupos de temperaturas: raku 1000°C, baja temperatura 1060–1080°C y alta temperatura 1280–1300°C. Para los esmaltes de raku se utiliza una frita alcalina que proporciona un amplio rango de colores y texturas.

Los esmaltes de baja temperatura contienen distintos funden-

tes. Uno contiene óxido de plomo en forma de frita–bisilicato de plomo (fórmula B), las otras contienen sodio, calcio y potasio en forma de frita de alto contenido alcalino (fórmulas A y E). Un esmalte de alta temperatura (fórmula C) se incluye para las mezclas y adiciones de óxidos/opacificantes. Este esmalte se puede cocer tanto en ambiente oxi-

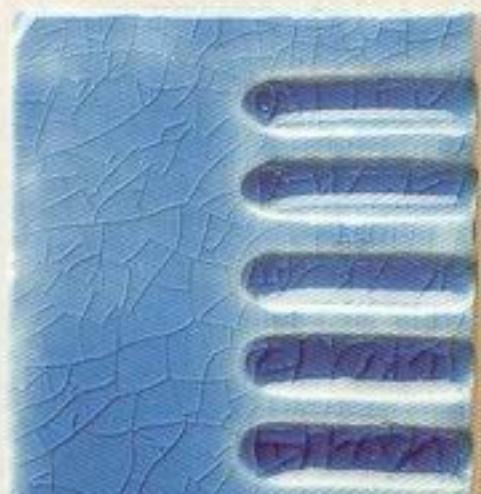
## FÓRMULA A

### ESMALTE ALCALINO

Temp. 1060°C/cono 02a

	Peso en seco (%)
Frita de alto contenido alcalino	75
Caolín	15
Sílice	10

Los esmaltes alcalinos tienen tendencia a craquelar. Aunque esto se puede rectificar incrementando el contenido de sílice, se reduce el rango de colores del esmalte. Tras un tiempo las fritas alcalinas se vuelven solubles en agua, provocando que el esmalte sea cáustico en suspensión acuosa.



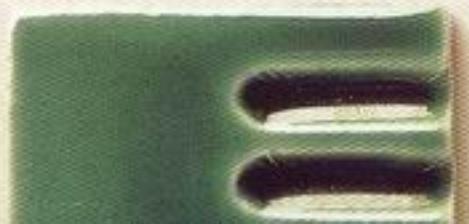
## FÓRMULA B

### ESMALTE PLÚMBICO

Temp. 1080°C/cono 01a

	Peso en seco (%)
Bisilicato de plomo	65
Creta	10
Feldespato potásico	15
Caolín	10

Los esmaltes plumbicos aplicados en jarras y platos que puedan estar en contacto con la comida, tienen que ser probados para asegurarse de que no liberan metales. Al añadir ciertos óxidos especialmente cobre y cromo, se incrementa la tendencia del esmalte plumbico a liberar metales. Las pruebas las puede realizar el proveedor. Si no desea utilizar un esmalte base plumbico, puede sustituir el bisilicato de plomo por una frita borácea.



dante como reductor, ampliando su rango cromático. Este esmalte hace que los óxidos respondan muy bien y tiene una buena resistencia al craquelado. La segunda fórmula de esmalte de alta temperatura (fórmula D) se incluye por su transparencia al aplicarla sobre engobes y bajo cubiertas.

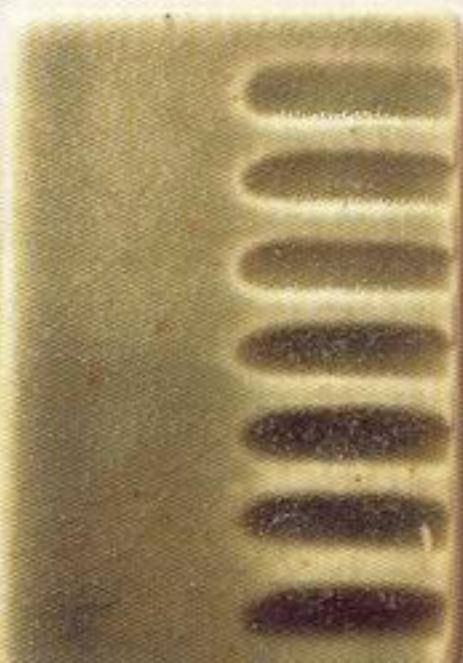
## FÓRMULA C

### ESMALTES DE FELDESPATO/DOLOMITA

Temp. 1300°C/cono 10

	Peso en seco (%)
Feldespato potásico	50
Dolomita	20
Caolín	20
Carbonato de sodio	10

Este esmalte se usa para diluir, opacificar y mezclar. Solo, es de superficie lisa, satinada y semio-paca.



## FÓRMULA DE ESMALTE PARA RAKU

	Peso en seco (%)
Frita de alto contenido alcalino	85
Arcilla de bola	7,5
Creta	7,5

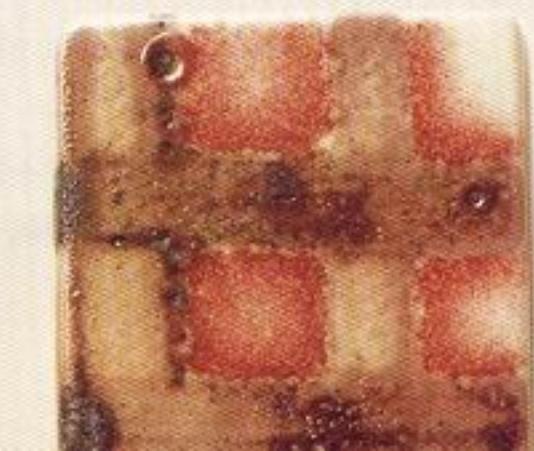
## FÓRMULA D

### ESMALTE DE FELDESPATO POTÁSICO/CINC/CALCIO

Temp. 1300°C/cono 10

	Peso en seco (%)
Feldespato potásico	37
Creta	13
Óxido de cinc	12
Caolín	22
Silice	16

Este esmalte transparente se usa sobre engobe u óxido. Es transparente en ambiente oxidante, pero tiende a volverse ligeramente opaco en ambiente reductor con ciertos óxidos. Tiene una buena resistencia al craquelado sobre muchas clases de barro.



## FÓRMULA F

### ESMALTE ALCALINO (III)

	Peso en seco (%)
Frita de alto contenido alcalino	67,5
Caolín	15
Silice	10
Espodumeno	7,5

Esta fórmula se ha utilizado para esmaltes alcalinos que contengan rutilo o ilmenita.

## FÓRMULA E

### ESMALTE ALCALINO (II)

Temp. 1060°C/cono 02a

	Peso en seco (%)
Frita de alto contenido alcalino	60
Caolín	15
Silice	10
Espodumeno	15

Los colorantes que contienen óxido de titanio, así como el rutilo y la ilmenita, tienden a volatilizarse en la fórmula A. Si se sustituye un 15 % de la frita alcalina por espodumeno, se estabiliza el rutilo o la ilmenita. Cabe destacar en la sección de "mezclas" que los esmaltes alcalinos que contienen rutilo o ilmenita con otro óxido tienen un 7,5 % de espodumeno que sustituye a la frita alcalina (fórmula F).



LAS PIEZAS DE CERÁMICA pasan por dos cocciones. La primera, conocida como la cocción de bizcocho, convierte el barro en un material permanente y poroso que se puede manejar para aplicarle el esmalte. La segunda, conocida como la cocción de esmalte, funde el esmalte sobre la pieza.

La velocidad a la que se alcanza la temperatura de cocción es crítica, sobre todo en los primeros 600 °C de la cocción de bizcocho, debido a que es en este período donde se producen los principales cambios físicos y químicos. Una vez alcan-

zados los 600 °C, el barro se convierte en un material cerámico permanente. Continuando con la cocción a más alta temperatura se incrementa tanto la fuerza y la dureza de la pieza.

Por lo general, la cocción de esmalte no necesita una primera fase de la cocción tan lenta como el bizcocho, pero ofrece la oportunidad de variar el aspecto del esmalte usando diferentes atmósferas y técnicas, como el raku (pág. 78), oxidación y reducción.

## COCCIÓN DEL ESMALTE

**OXIDACIÓN.** Es la cocción del esmalte en presencia de oxígeno. Los hornos eléctricos, de uso común, producen esmaltes oxidados. El adecuado suministro de oxígeno durante la cocción permite a los componentes del barro y del esmalte mantener sus niveles de oxígeno; los óxidos presentes permanecen intactos. De esta manera, la respuesta al color en la oxidación se da por los óxidos utilizados. Por ejemplo, el óxido de cobre produce verdes.

**REDUCCIÓN.** Las cocciones de reducción se hacen normalmente en hornos de gas, madera o de fueloil, ya que es necesaria la quema de los carbonatos para producir una atmósfera reductora. El carbono del material producto de la combustión combina con el oxígeno presente en la atmósfera; cuando el carbono del material que se quema excede al oxígeno disponible en la atmósfera se produce una combustión incompleta formándose carbono y monóxido de carbono. Entonces éstos toman oxígeno de todas las fuentes disponibles incluyendo los óxidos del barro y de los esmaltes presentes en el horno. Cuando se produce esta extracción de oxígeno, el barro y el esmalte se “reducen” y esto puede afectar en los colores obtenidos de los óxidos; por ejemplo, el óxido de cobre puede producir rojo. Las pruebas de reducción en este libro se han cocido usando gas propano.

## CONTROL DE LA TEMPERATURA Y ACCIÓN DEL CALOR

Generalmente la temperatura se mide en grados centígrados usando un pirómetro. Con éste y una curva de cocción se controla la velocidad y la temperatura de cocción. En los hornos programables debe introducirse la curva de cocción.

La numeración de los conos pirométricos abarca todas las temperaturas de cocción. Los números indican su temperatura de fusión y deben usarse como guía para ver la maduración de sus hornadas de esmalte o bizcocho. Los conos registran el trabajo realizado por el calor dentro del horno durante la cocción. Los esmaltes maduran por la acción del calor, no por la temperatura y por lo tanto los conos que miden los efectos acumulativos del calor (acción del calor) son el mejor método de controlar las hornadas. Los conos pirométricos se doblan cuando se alcanza su temperatura, hay que colocarlos de forma que se vean desde la mirilla.

## TÉCNICAS DE ESMALTADO

Las técnicas para aplicar el esmalte son muchas y variadas, y pueden crearse todo tipo de superficies experimentando con combinaciones de técnicas y esmaltes. Las técnicas de uso más común se describen a continuación. Reservas de una emulsión

**BAÑADO.** La pieza se sumerge en el esmalte durante unos pocos segundos. Puede bañarse otra vez por otro par de segundos. Esta doble capa de esmalte produce distintos efectos en la cocción y crea un rango de efectos decorativos.



Fenella Mallalieu, detalle de plato.

**VERTIDO.** El esmalte se vierte primero en el interior y luego por el exterior de la pieza. Esto es útil cuando la pieza es demasiado grande para la técnica de bañado y proporciona interesantes efectos decorativos cuan-



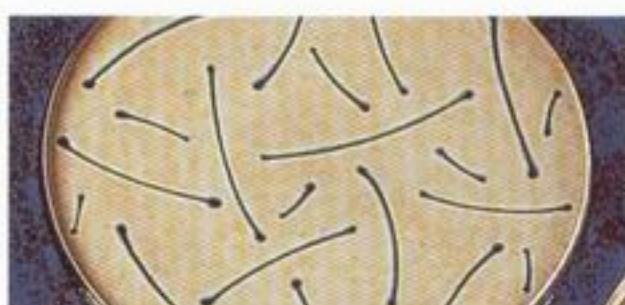
Philip Eglin, detalle de *Venus et Amour*.

de cera o látex pueden usarse antes de esmaltar para tapar áreas que queden libres de esmalte. Esto puede ser especialmente vistoso cuando el barro de soporte tiene un color fuerte.



Louise Gilbert-Scott, detalle de plato.  
do se vierten varios esmaltes so-  
bre el esmalte base.

**PINTADO.** El esmalte se puede aplicar pintado, y esto ofrece un gran potencial decorativo. Pinceles planos de laca o los suaves planos tipo japonés son particularmente

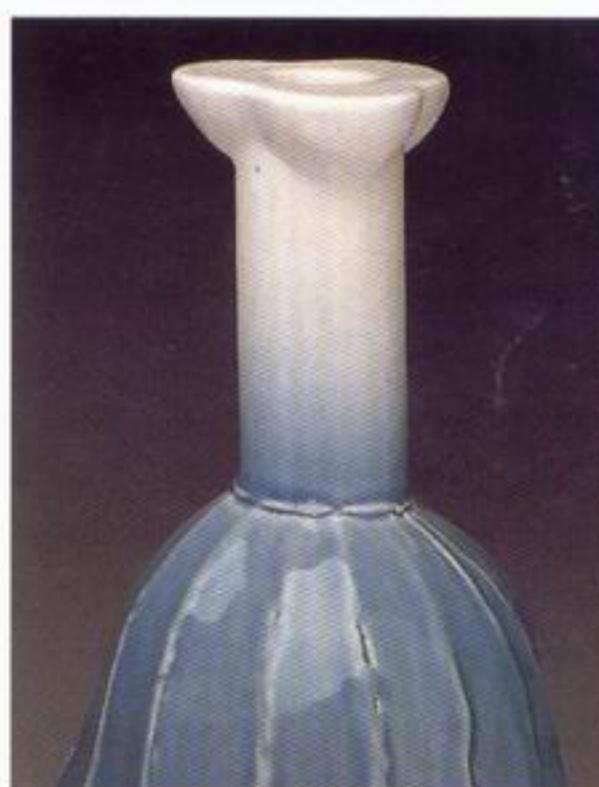


Morgen Hall, detalle de un plato de comida.  
útiles para cubrir grandes super-  
ficies.

**PERA.** Los esmaltes se pueden aplicar usando una pera, un bol

o un simple cucharón. La definición de la línea dependerá de la fluidez del esmalte usado.

**PULVERIZADO.** El esmalte se puede pulverizar sobre la pieza. Sin embargo, el esmalte necesitará ser pasado por un tamiz de 120 mallas. Pulverizar es un proceso peligroso y es necesario usar



Richard Slee, detalle de *Three Flasks*.  
siempre una cabina de esmaltado  
con extracción, conforme las  
normas de seguridad y salud de  
la F.D.A. Debe pulverizarse  
siempre dentro de la cabina y la  
pistola ha de estar colocada di-  
rectamente debajo. Debe tenerse  
el equipo de pulverizado bajo la  
normativa vigente.

# Técnicas de preparación y aplicación de esmaltes

LAS ADICIONES DE LOS ÓXIDOS, opacificantes y colorantes a los esmaltes base, están dadas en porcentaje. Es más fácil tratar los porcentajes de óxido como partes adicionales. Por ejemplo, si la fórmula de esmalte base se expresa como frita al-

calina 75 partes + caolín 15 partes + sílice 10 partes = 100 partes, y se necesita un 1 % de óxido de cobre y un 2 % de óxido de hierro, los óxidos se leerán como una parte de óxido de cobre y dos partes de óxido de hierro.

## PREPARACIÓN DEL ESMALTE

formación de grumos y se obtendrá una mezcla homogénea.

**4** El esmalte está en suspensión acuosa. Mezclar con una brocha, intentando deshacer cualquier grumo que se haya formado.

**5** Pasar el esmalte por un tamiz de 80 mallas que se va depositando en el recipiente y utilizar un pincel grande de cerda dura para empujar el material grumoso a través del tamiz. Esto garantiza que los componentes tengan un tamaño de partícula pequeño y una buena dispersión.

**6** Remover el esmalte para ver su consistencia que debería ser semejante a la crema, pero esto depende de la preferencia personal y del sistema de aplicación del esmalte que se haga. Si el esmalte es demasiado denso, añadir más agua;



si está demasiado aguado, esperar a que precipite y decantar el exceso de agua.

Marcar los recipientes de los esmaltes con el contenido, la temperatura de cocción y cualquier riesgo que pueda representar algún producto.

- 1 Según la fórmula, pesar todos los productos.
- 2 Poner los materiales en polvo en un recipiente que les doble en volumen.
- 3 Adicionar aproximadamente 100 ml de agua por cada 100 g de sólido. Esperar durante 30 minutos a que los materiales en polvo absorban el agua. Esto evitara la



## ALTA TEMPERATURA (GRES)

### COCCIÓN DE BIZCOCHO

1000 °C (cono 05a)

100 °C/hora hasta los  
600 °C, luego 127 °C/hora  
hasta los 1000 °C

### COCCIÓN REDUCTORA DEL ESMALTE

1280 °C–1300 °C (cono 10)

150 °C/hora hasta  
1060 °C, luego 120 °C/hora  
hasta 1280–1300 °C

Para las pastillas usadas en este libro, la cocción fue oxidante hasta el cono 04.

Una pequeña reducción empezó y continuó hasta 1140 °C (cono 3a). Esto incrementó la reducción media hasta 1280 °C (cono 9), entonces se abasteció de oxígeno al horno durante alrededor de quince minutos. Al caer el cono 10, se paró inmediatamente el fuego y se selló el horno. Las expresiones “baja” y “media” reducción son difíciles de cuantificar, porque los hornos varían y la gente tiene su propia interpretación del poder reductor. Puede ser útil saber que para la “baja” la longitud de la llama fue 17.5 cm y para la “media” de 25–30 cm.

### COCCIÓN OXIDANTE DEL ESMALTE

1280°C / 1300°C (cono 10)

150°C/hora hasta los  
1280°C/1300 °C



## BAJA TEMPERATURA (VAJILLA DE BARRO)

### COCCIÓN DE BIZCOCHO

1150 °C (cono 03)

100 °C/hora hasta  
600 °C, luego 150 °C/hora  
hasta 1150 °C

Una temperatura relativamente alta de bizcocho se usa con esta pasta de barro para reducir la incidencia del craquelado en el esmalte, mientras mantenga la porosidad de la pieza. Otros barros se pueden bizcochar a menor temperatura (1120–1140 °C), dependiendo de su temperatura de maduración.

### ESMALTE

1060 °C (cono 02a)

1080 °C (cono 01a)

Fórmulas A y E  
(alcalinas): 127 °C /hora  
hasta 1060 °C

Fórmula B (plumbica):  
127 °C/hora hasta 1080 °C

Al esmalte plumbico (fórmula B) se le dieron 20 minutos de maduración a la temperatura máxima. No se hizo una cocción reductora para los esmaltes de baja temperatura porque prácticamente no se utiliza.

# Higiene y seguridad

Los materiales y los procesos asociados usados en cerámica están bajo la legislación que controla las sustancias peligrosas para la salud. La industria cerámica ha publicado unas guías donde consultar antes de empezar cualquier trabajo práctico.

## MATERIALES CERÁMICOS

Cuando se trabaja con material cerámico debe evitarse el generar polvo. Algunos materiales son tóxicos y pueden crear rápidamente serios efectos sobre la salud, mientras que otros materiales menos peligrosos se pueden acumular durante un gran período de tiempo y causar los mismos efectos.

Los dañinos. Materiales en polvo pueden ser inhalados, y otros productos pueden absorberse con la ingestión de comida contaminada, fumando o bebiendo. Las manos deben lavarse cuidadosamente al salir del taller y en el mismo no se puede comer, beber ni fumar. Los materiales tóxicos o peligrosos también pueden ingerirse al servir la comida en piezas cocidas, debido a la liberación de metales tóxicos.

A la cerámica para uso doméstico se le debe realizar la prueba de liberación de metales. La mayoría de los suministradores de material cerámico pueden hacerla.

## RAKU: HIGIENE Y SEGURIDAD

- Cuando se usa gas licuado deben seguirse las recomendaciones del fabricante para su empleo y almacenamiento.
- Cerrar siempre el gas del depósito para vaciar la manguera; mantenerla alejada de fuentes

- que prevenga incendios.
- No descuidar la vigilancia del horno durante la cocción, si el quemador se apaga, dejar que transcurra el tiempo suficiente para que el gas se disipe en la atmósfera antes de que vuelva a encenderse el quemador.
- No sumergir en el agua, de forma precipitada, piezas de volúmenes cerrados o de cuello estrecho porque podrían estallar.
- Ponerse siempre guantes de piel al utilizar el horno.
- Asegúrarse de que la zona de alrededor del horno está limpia.
- Humedecer siempre el serrín



- para prevenir el exceso de llama y la dispersión de partículas encendidas.
- Utilizar calzado de seguridad por si caen objetos al rojo vivo.
- Antes de terminar el trabajo, humedecer el serrín para evitar el peligro de combustiones espontáneas.

## CONSEJOS GENERALES

- Cuando se compran materiales cerámicos debe solicitarse información específica sobre seguridad y salud. Esto permitirá conocer cualquier riesgo y aplicar las medidas de seguridad necesarias.
- Los materiales deben almacenarse en recipientes irrompibles y con cierre hermético, y los productos peligrosos se etiquetan con las medidas de seguridad correspondientes. Permitir el acceso sólo a personas cualificadas.
- Adoptar las medidas de seguridad según el proceso que se realice; indumentaria, máscaras, sistemas de ventilación y facilidad de limpieza.
- En el taller de cerámica, ni se fuma ni se bebe ni se come.
- Cuidar el mantenimiento del equipo y revisarlo periódicamente para obtener un mejor servicio.
- Trabajar con sistemas húmedos y mantener limpio el lugar para evitar la creación de polvo.



- Los materiales en polvo, una vez pesados, hay que humedecerlos inmediatamente.
- No permitir que el líquido mezclado con los materiales cerámicos (engobe, esmaltes, etc.) se seque. Almacenar los líquidos en recipientes con cierre hermético y cuando se acabe, desecharlos.
- Mantener los materiales peligrosos en un lugar apropiado. No cambiarlos de lugar para evitar situaciones peligrosas.

- Mantener el material peligroso bajo control y lejos del alcance de los niños y personal no cualificado.
- No pulverizar un material cerámico fuera de la cabina de esmaltado, asegurar de que el filtro está limpio y que el sistema de ventilación funciona bien. Usar una máscara y la indumentaria adecuada para pulverizar.

## ELEMENTOS TÓXICOS

Concretamente son:

**Silice:** fuentes – cuarzo, sílice, fritas, feldespatos, barros y esmaltes.

**Vanadio:** fuentes – pentaóxido de vanadio y de colorantes cerámicos.

**Cadmio y selenio:** fuentes – colorantes cerámicos y esmaltes.

**Plomo:** fuentes – óxido de plomo, fritas y esmaltes.

**Cromo:** fuentes – óxido de cromo y algunos colorantes cerámicos.

**Cobre:** fuentes – óxido y carbonato de cobre y algunos colorantes cerámicos.

**Cinc:** fuentes – óxido de cinc y colorantes cerámicos.

**Bórax:** fuentes – fritas borálicas.



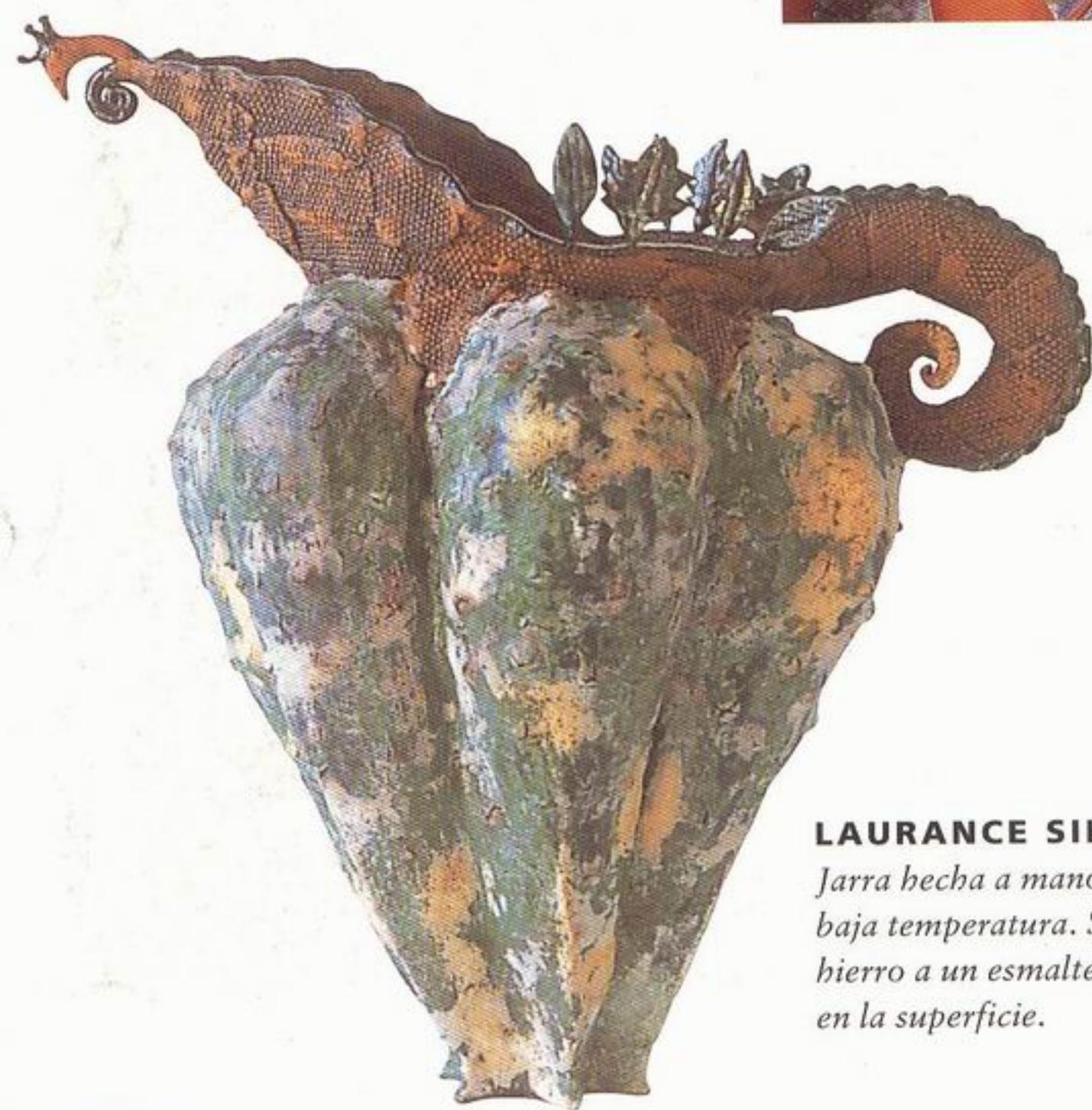
# ÓXIDO DE COBRE

EN COCCIONES OXIDANTES, el cobre produce tonalidades verdes. Sin embargo, en esmaltes alcalinos da tonos azul turquesa y en esmaltes plúmbicos produce tonos verde botella. En cocción reductora, bajos porcentajes de cobre (0,5-3 %) pueden alcanzarse rojos de cobre, conocidos como "sangre de buey" o "sang de boeuf". Adiciones superiores a un 5 % tienden a saturar el esmalte y producen cualidades metálicas. El cobre tiene tendencia a volatilizar y puede afectar a otras piezas dentro del horno durante la cocción. Esto también incrementa la cantidad de metal liberado por algunos esmaltes, en especial en presencia de plomo.



## ▲ EMILI MYERS

*Recipientes con tapa, modelados y torneados de barro rojo y de baja temperatura. Después de una cocción de bizcocho, unas zonas concretas se taparon con cinta adhesiva y se aplicó un esmalte seco de cobre. El interior se esmaltó con un transparente.*



## LAURANCE SIMON

*Jarra hecha a mano de barro rojo chamotado de baja temperatura. Se añadieron cobre, cromo y hierro a un esmalte seco de litio, que se aplicó en la superficie.*

**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

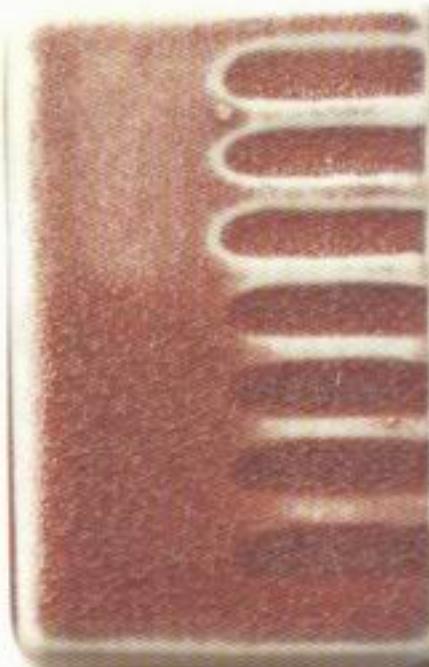
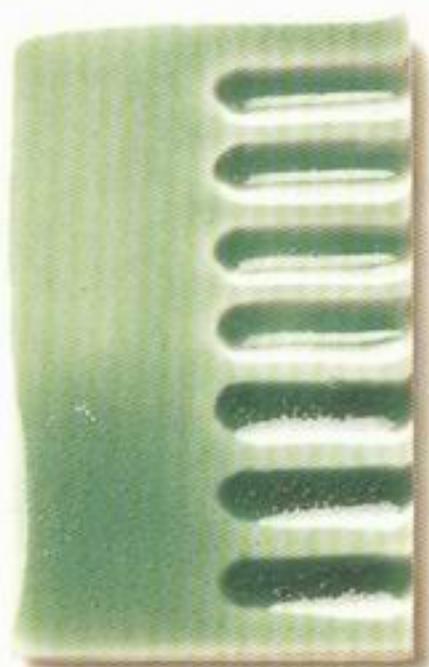
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## ADICIONES DE ÓXIDOS A LAS ESMALTES BASE

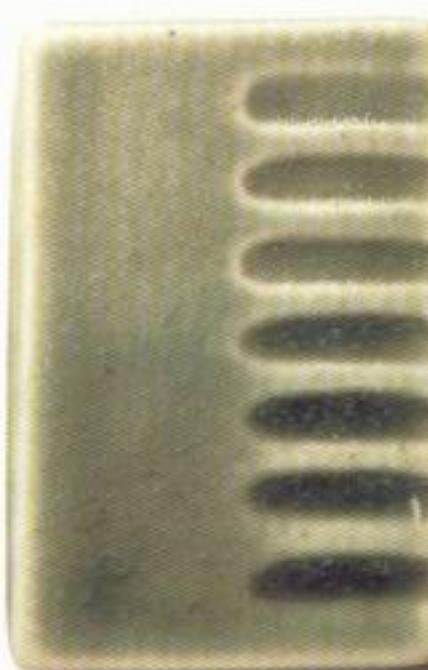
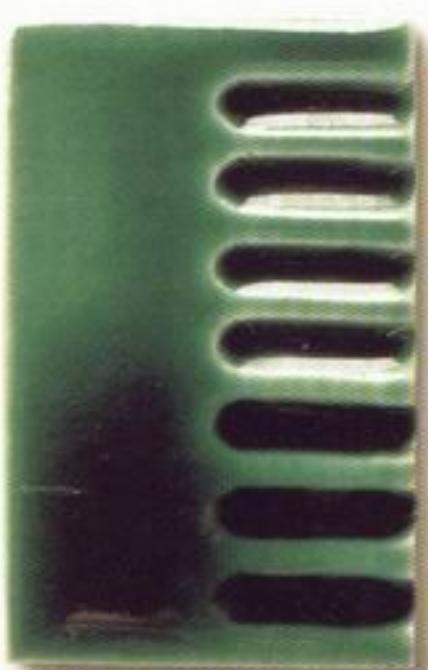
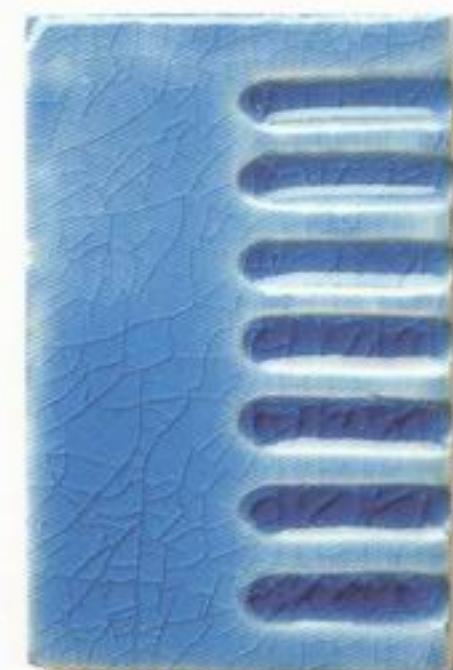
Se fueron aumentando los porcentajes de óxido de cobre que se añadieron a los esmaltes base. Consultar la página 4.



0,75%



1,5%



3%

Véanse fórmulas en págs. 8-9.

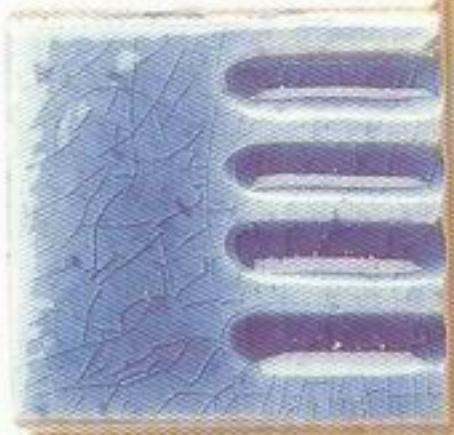
# ÓXIDO DE COBRE

ALCALINA Baja temperatura Fórmula A

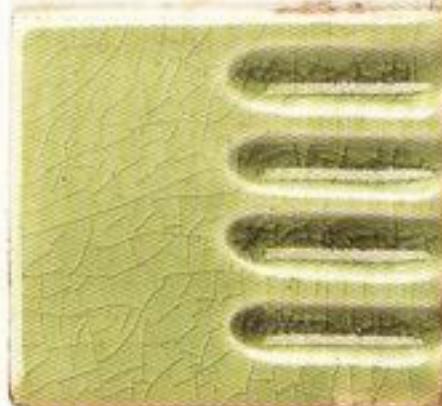
PLÚMBICO Baja temperatura Fórmula B

## MEZCLAS

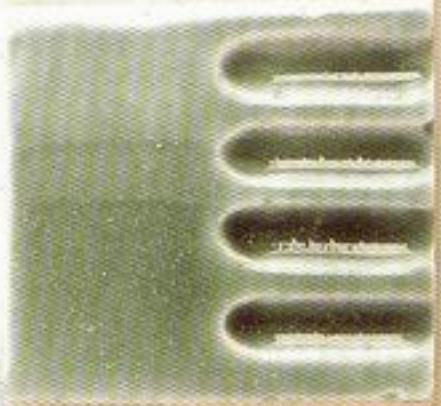
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de cobalto 0,125 %



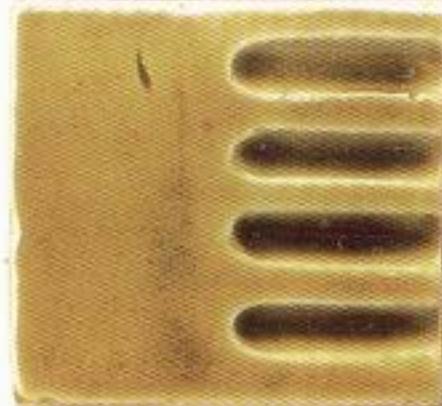
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de hierro rojo 6,5 %



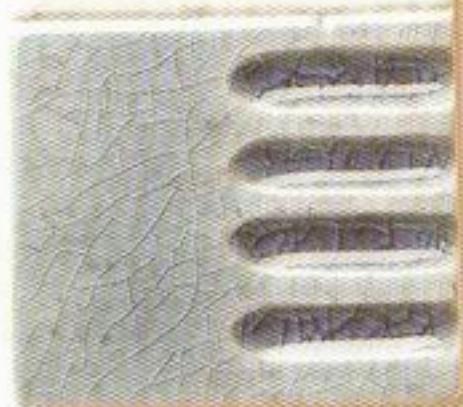
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



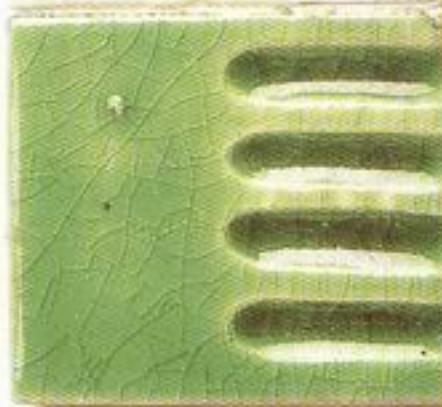
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de hierro rojo 1,5 %



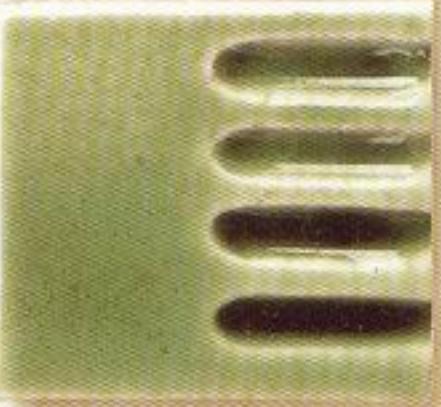
Oxido de cobre 1,5 %  
Díóxido de manganeso 0,5 %



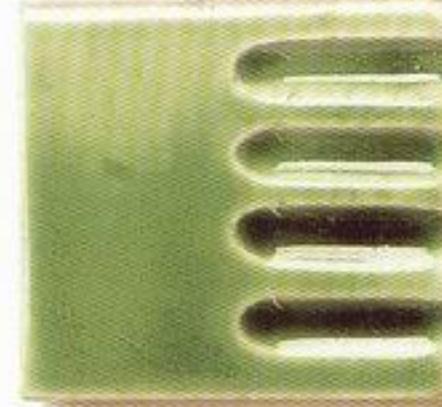
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de cromo 0,5 %



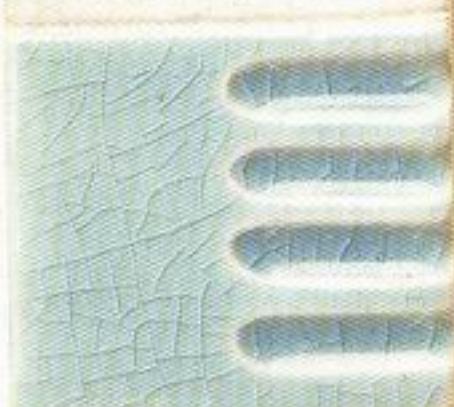
Oxido de cobre 1,5 %  
Díóxido de manganeso 0,5 %



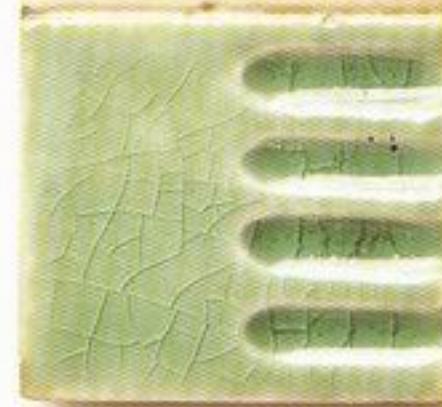
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de cromo 0,75 %



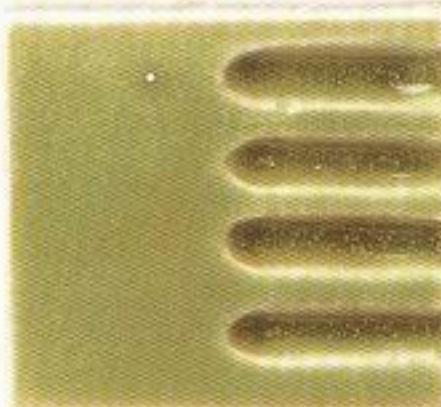
Oxido de cobre 1,5 %  
Rutilo 7,5 %



Oxido de cobre 1,5 %  
Pentabróxido de vanadio 7,5 %



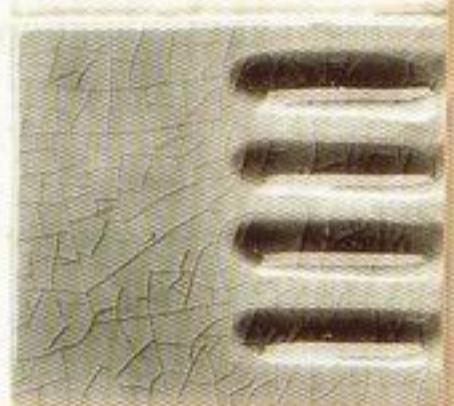
Oxido de cobre 1,5 %  
Rutilo 5 %



Oxido de cobre 1,5 %  
Pentabróxido de vanadio 3 %



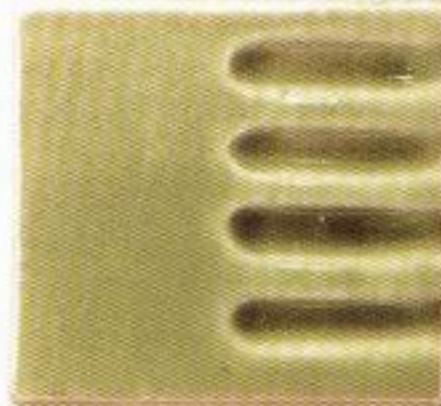
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de níquel 0,5 %



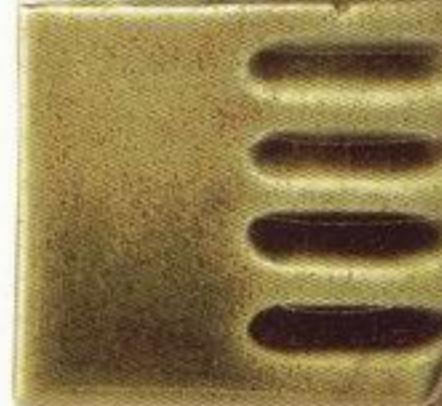
Oxido de cobre 1,5 %  
Ilmenita 6 %



Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Oxido de cobre 1,5 %  
Ilmenita 3 %



Veáñse fórmulas en págs. 8-9

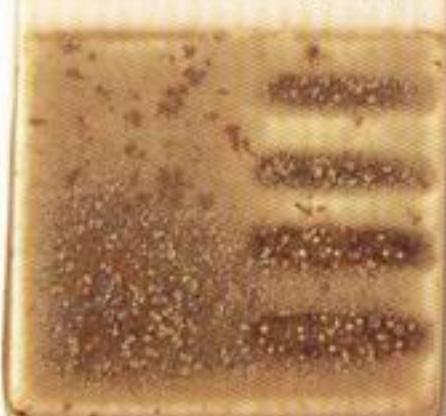
## OXIDACIÓN Alta temperatura Fórmula C

A cada pastilla se le han añadido dos óxidos al esmalte base: el tipo y la cantidad están indicados en la parte superior de cada pastilla. Para más información, consultar la página 5.

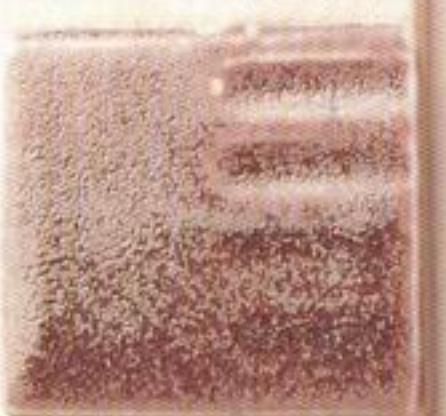
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



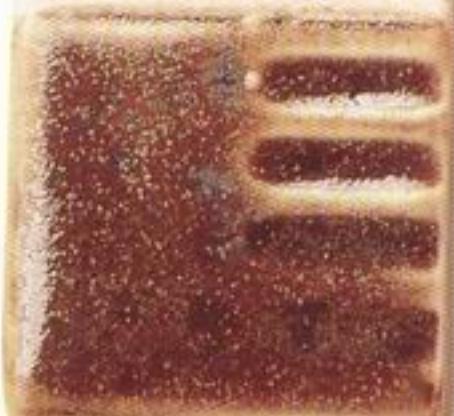
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de hierro rojo 3 %



Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de hierro rojo 3 %



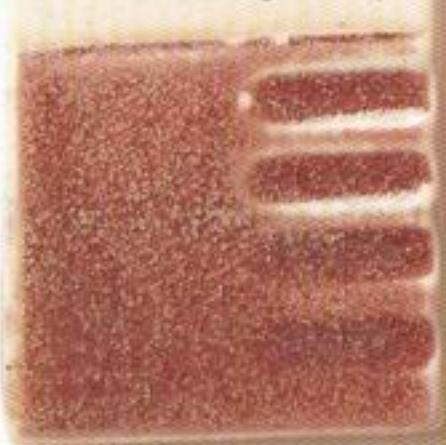
Oxido de cobre 1,5 %  
Dióxido de manganeso 1 %



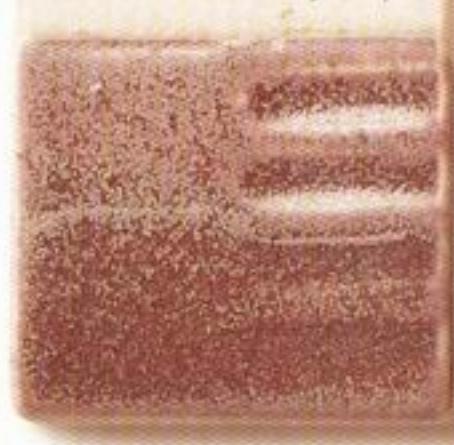
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de cromo 0,25 %



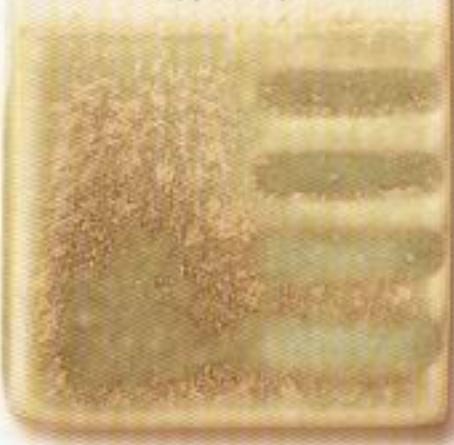
Oxido de cobre 1,5 %  
Dióxido de manganeso 1 %



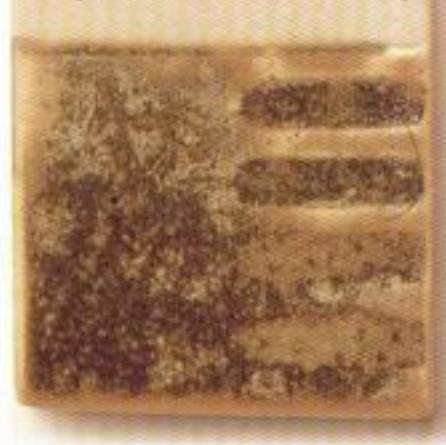
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de cromo 0,25 %



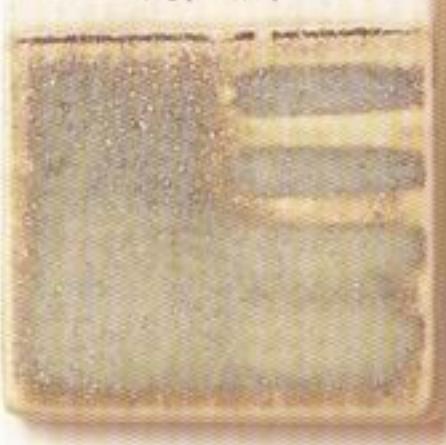
Oxido de cobre 1,5 %  
Rutilo 5 %



Oxido de cobre 1,5 %  
Pentabróxido de vanadio 3 %



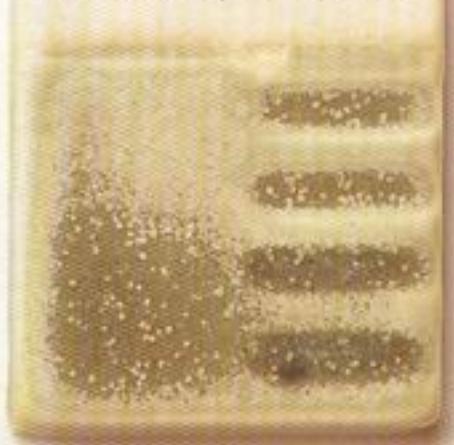
Oxido de cobre 1,5 %  
Rutilo 5 %



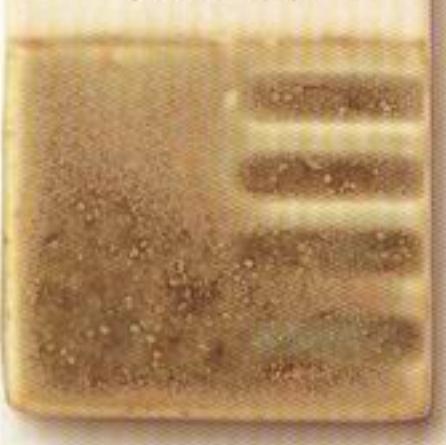
Oxido de cobre 1,5 %  
Pentabróxido de vanadio 3 %



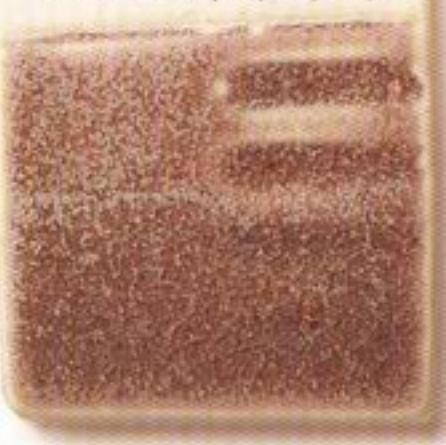
Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de níquel 0,5 %



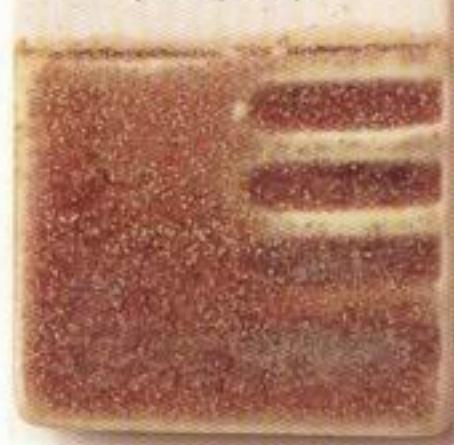
Oxido de cobre 1,5 %  
Ilmenita 3 %



Oxido de cobre 1,5 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Oxido de cobre 1,5 %  
Ilmenita 3 %



Veáñse fórmulas en págs. 8-9

## ÓXIDO DE COBRE

### ALCALINA

Baja temperatura

### PLÚMBICO

Baja temperatura

### OXIDACIÓN

Alta temperatura

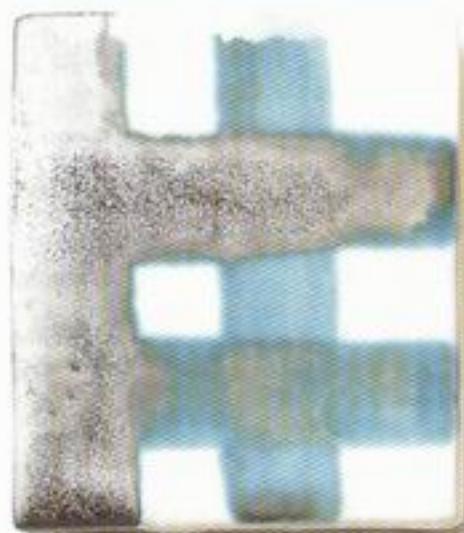
### REDUCCIÓN

Alta temperatura

## APLICACION SOBRE CUBIERTA

A las pastillas bizcochadas y esmaltadas con esmalte blanco se les aplica el color sobre la superficie. Ver pág. 6.

Fórmula A + 10 % Estaño



Fórmula B + 10 % Estaño



Fórmula C + 5 % Estaño



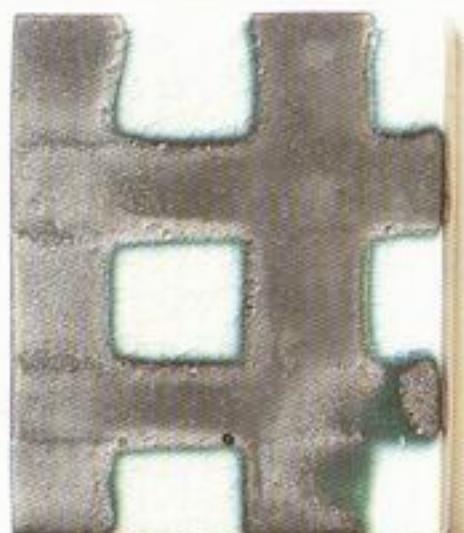
Fórmula C + 5 % Estaño



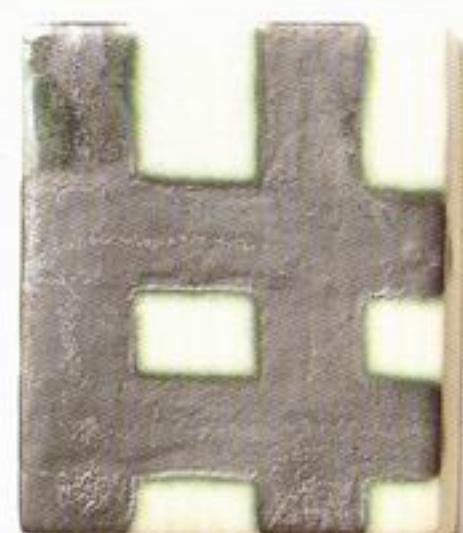
## APLICACIÓN BAJO CUBIERTA

El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



## ADICIÓN DE ÓXIDO AL ENGOBE

Se añadió un 5 % de óxido al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Más información en la pág. 6.

Fórmula A



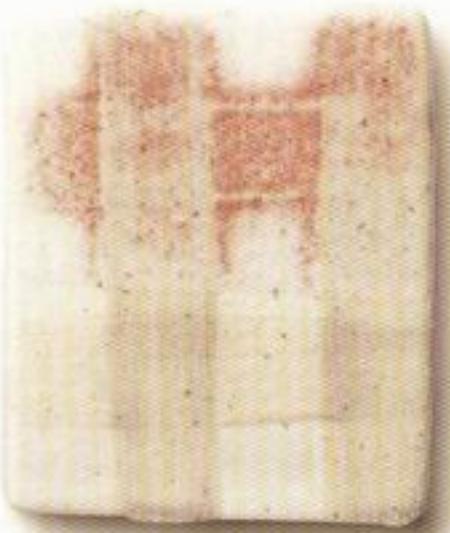
Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



Veánse fórmulas en págs. 8-9

**ALCALINA**

Baja temperatura  
Fórmula A

**PLÚMBICO**

Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**

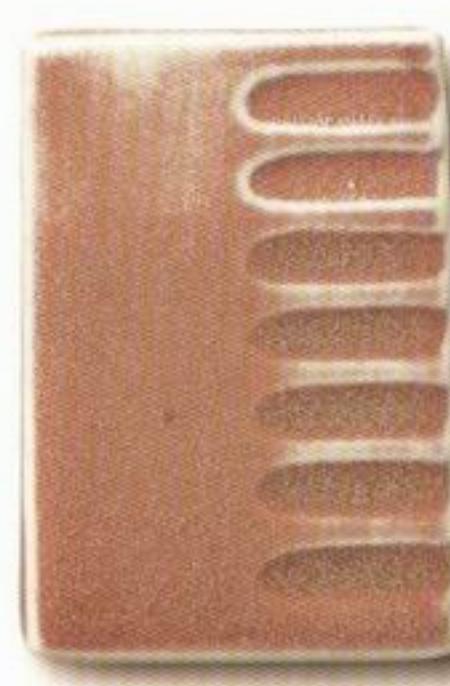
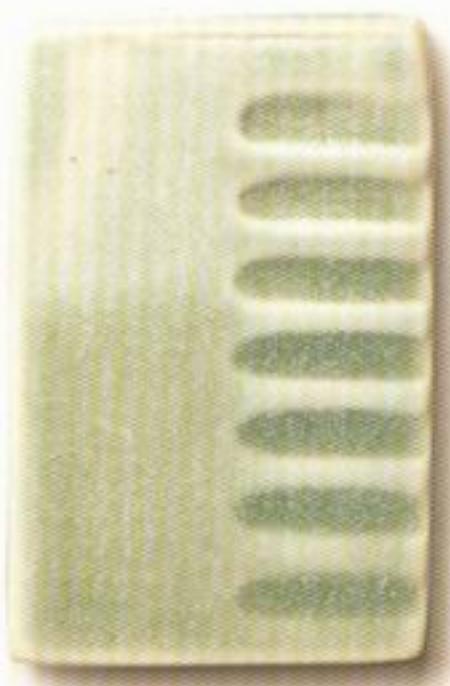
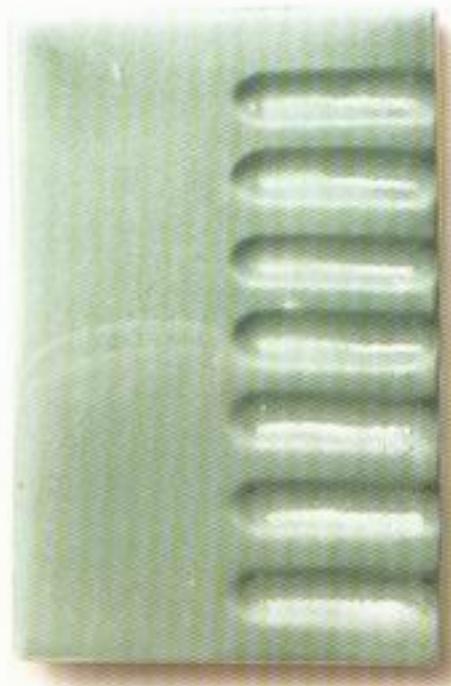
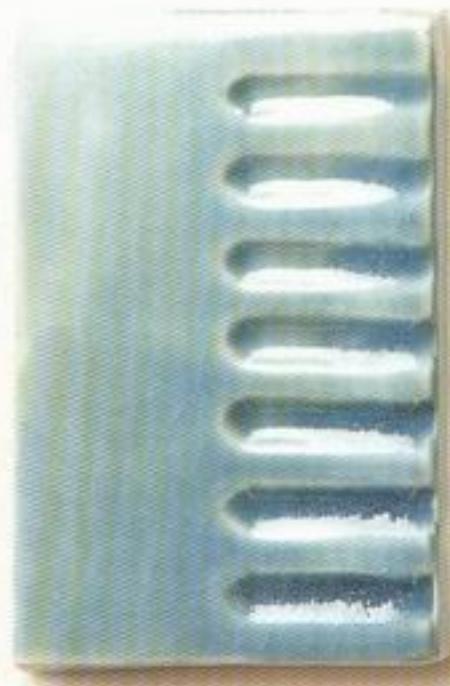
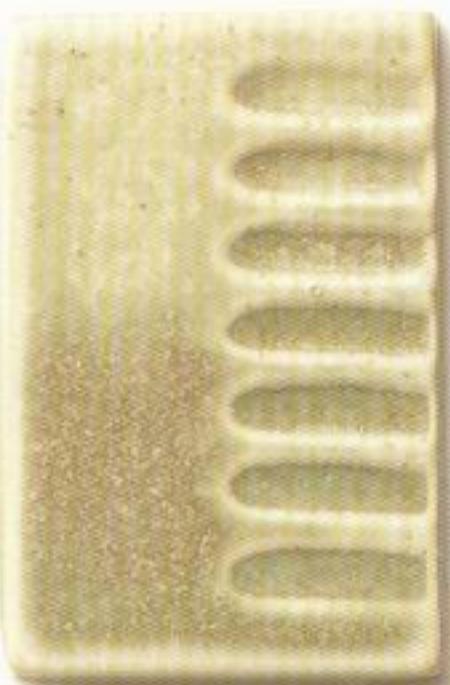
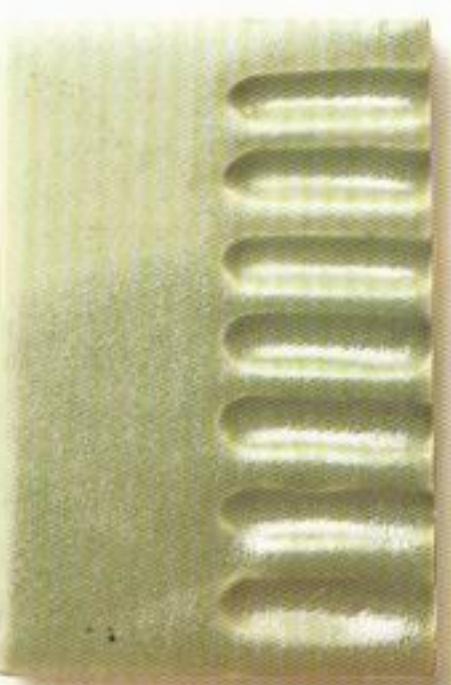
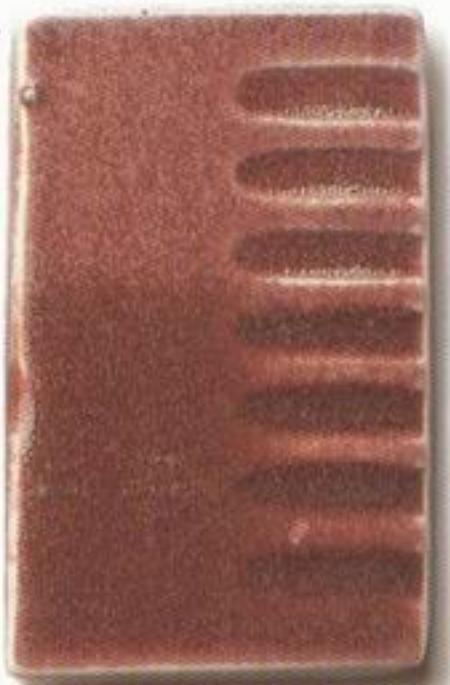
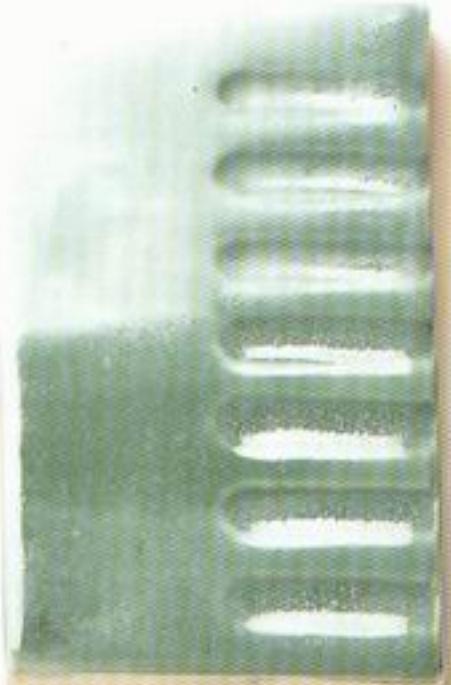
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

**OPACIFICANTES**

Se ha añadido un 1,5 % de cobre y un 5 % de opacificante a los esmaltes base. Para más información veáse pág. 7



La pastilla marcada con \* contiene un 10 % de titanio. Veáñse fórmulas en págs. 8-9.

ESTAÑO + 5 %

TITANIO + 5 %

CIRCONIO + 5 %

# ÓXIDO DE COBALTO

## FENELLA MALLALIEU

*Las líneas de esta escudilla fueron trazadas con la pieza en estado de cuero, usando un engobe rojo. El esmalte azul brillante se hizo añadiendo cobalto a un esmalte base plumbico; el amarillo de hierro en el esmalte de base plumbico.*

Es un óxido colorante muy potente que produce azules tanto en ambiente oxidante como reductor al añadir hasta un 1,5 %. La tonalidad del color es más viva en esmaltes base alcalinos y cocciones reductoras. Los esmaltes plúmbicos y las cocciones oxidantes dan profundidad al color.



**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

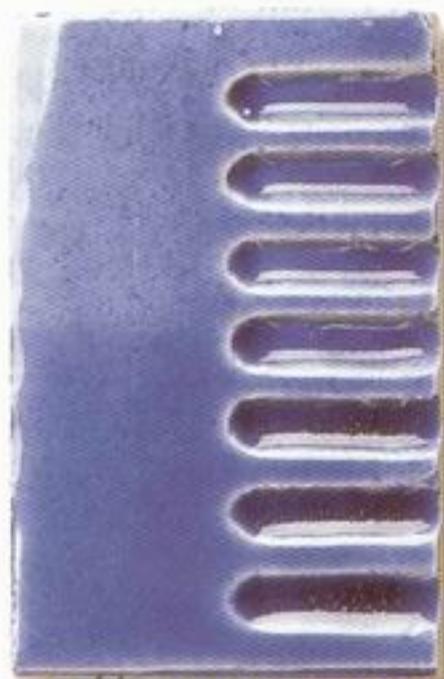
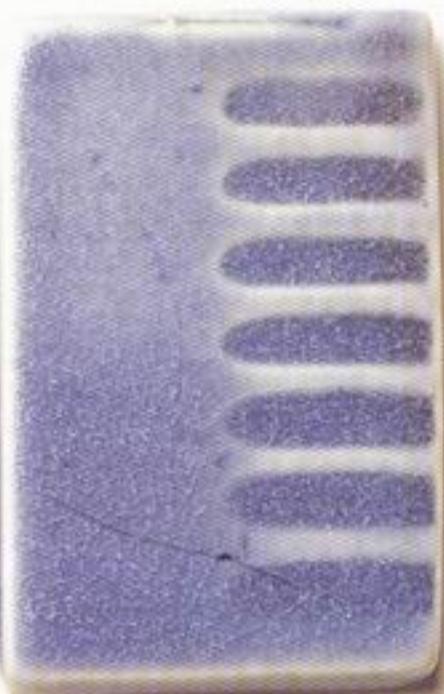
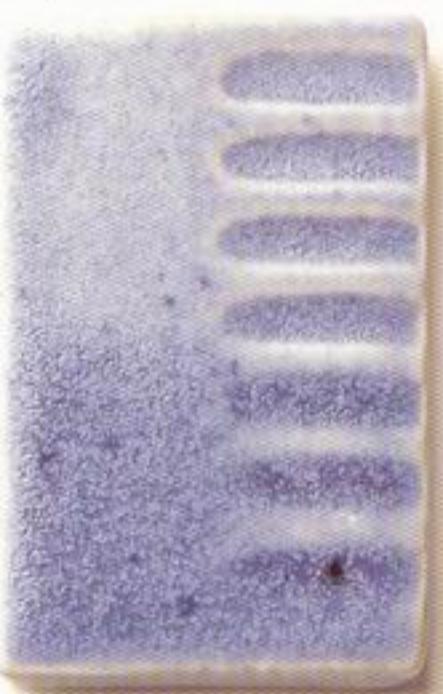
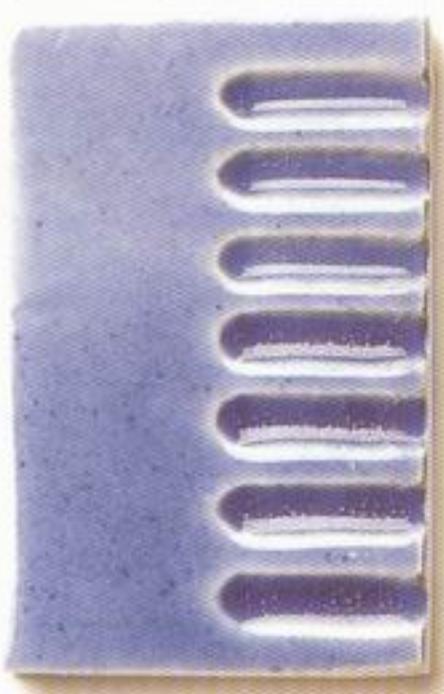
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## ADICIONES DE ÓXIDOS A LAS ESMALTES BASE

Se fueron aumentando los porcentajes de óxido de cobalto que se añadieron a los esmaltes base. Ver la pág. 4.



Veánse fórmulas en págs. 8-9

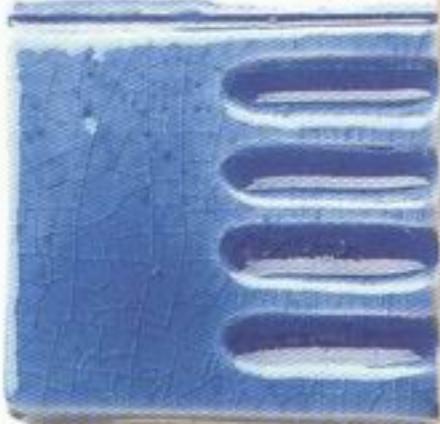
# ÓXIDO DE COBALTO

ALCALINA Baja temperatura Fórmula A

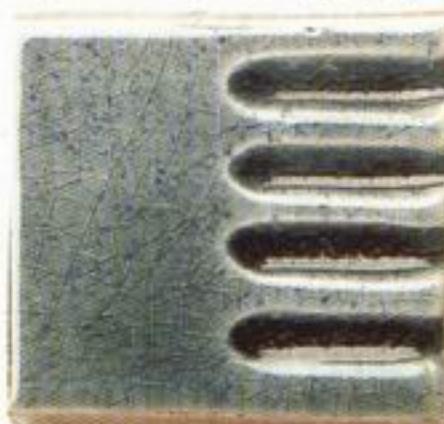
PLÚMBICO Baja temperatura Fórmula B

## MEZCLAS

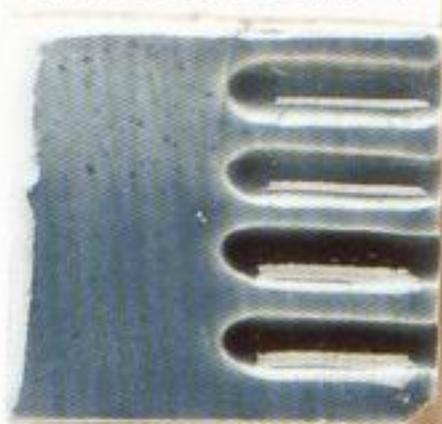
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de cobre 1 %



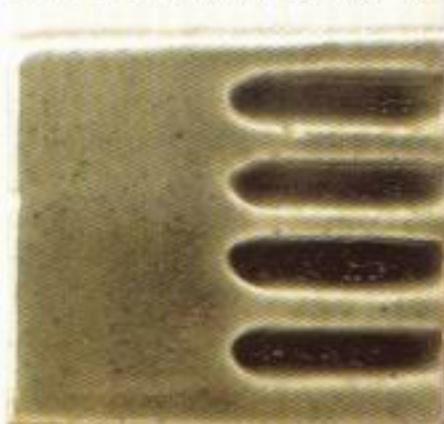
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de hierro rojo 6 %



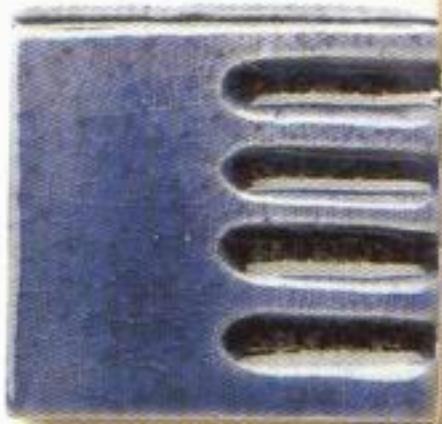
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de cobre 0,75 %



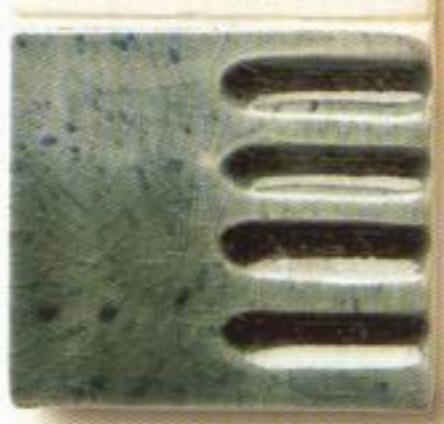
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de hierro rojo 1,5 %



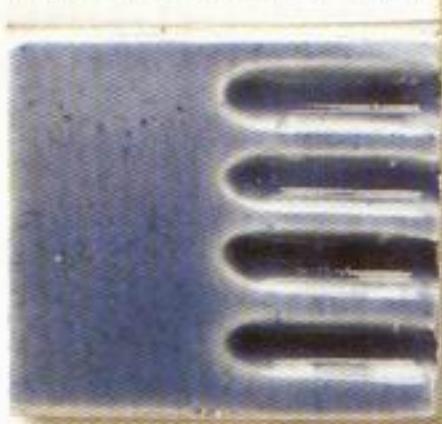
Oxido de cobalto 0,25 %  
Dibróxido de manganeso 1 %



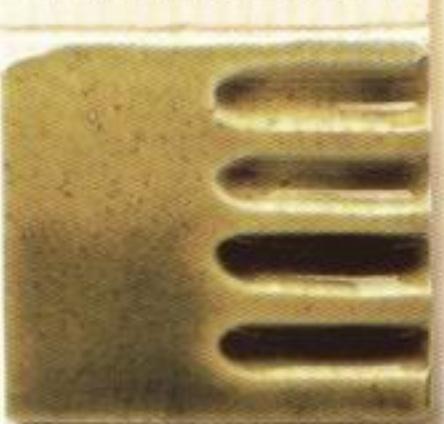
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de cromo 0,5 %



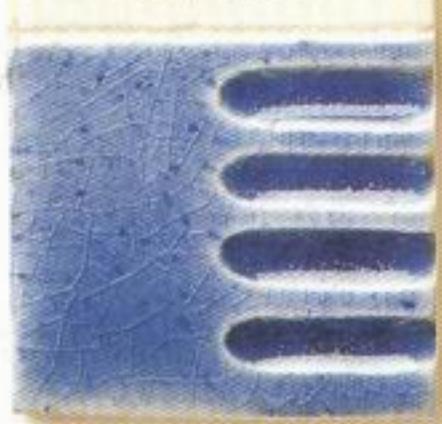
Oxido de cobalto 0,25 %  
Dibróxido de manganeso 0,5 %



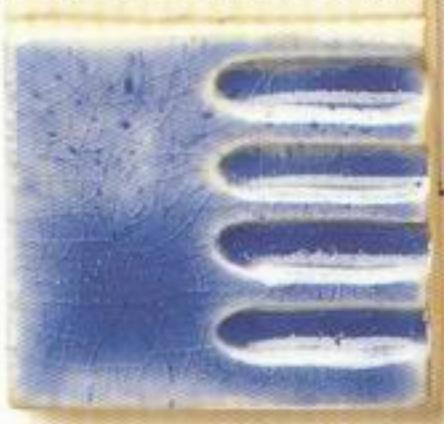
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de cromo 0,25 %



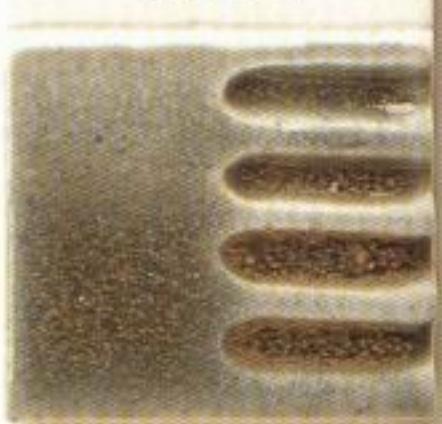
Oxido de cobalto 0,25 %  
Rutilo 7,5 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Pentabróxido de vanadio 7,5 %



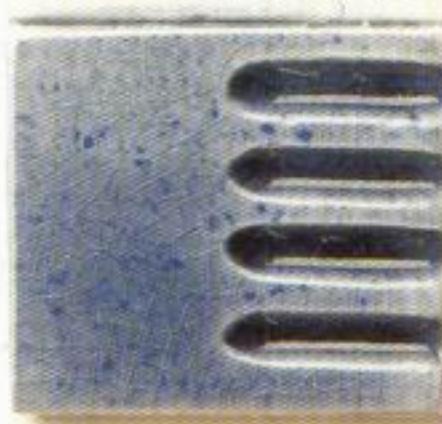
Oxido de cobalto 0,25 %  
Rutilo 5 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Pentabróxido de vanadio 3 %



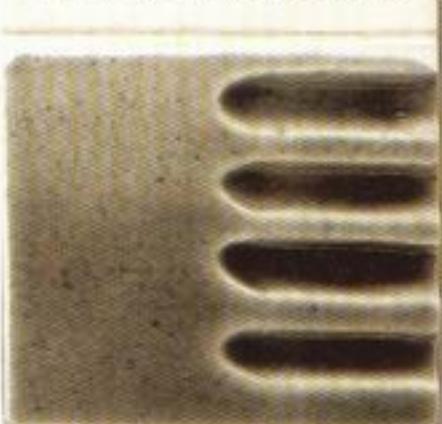
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de níquel 0,5 %



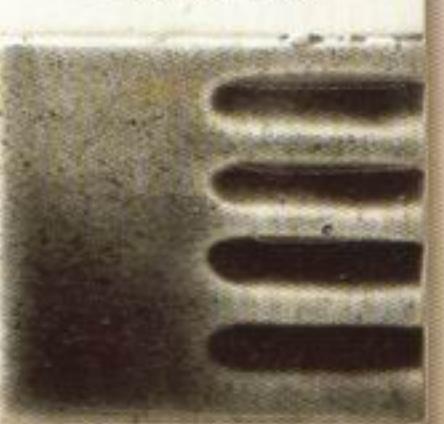
Oxido de cobalto 0,25 %  
Ilmenita 6 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Ilmenita 3 %

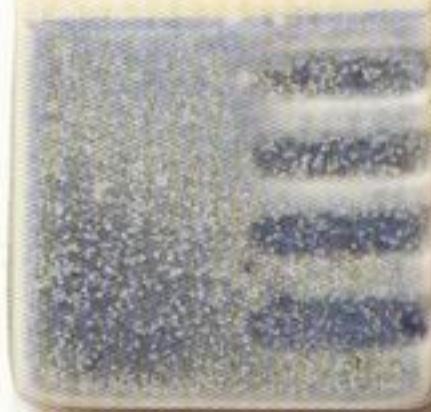


Veáñse fórmulas en págs. 8-9.

## OXIDACIÓN Alta temperatura Fórmula C

A cada pastilla se le han añadido dos óxidos al esmalte base: el tipo y la cantidad están indicados en la parte superior de cada pastilla. Para más información, consultar la página 5.

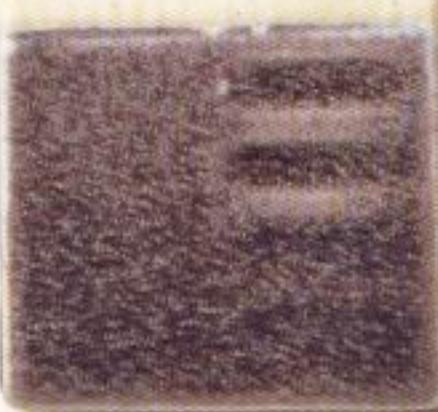
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de cobre 0,75 %



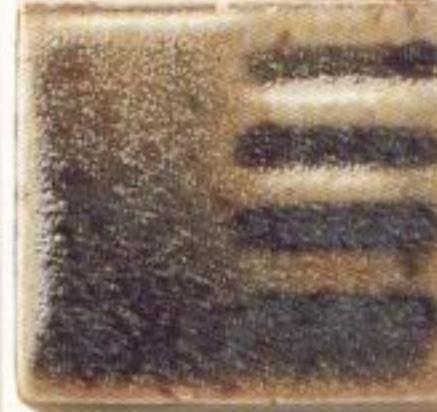
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de hierro rojo 3 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de cobre 0,75 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de hierro rojo 3 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Dióxido de manganeso 1 %



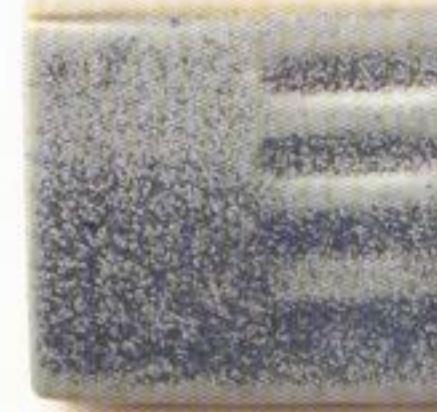
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de cromo 0,25 %



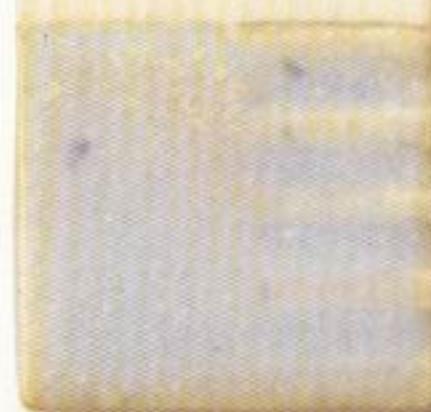
Oxido de cobalto 0,25 %  
Dióxido de manganeso 1 %



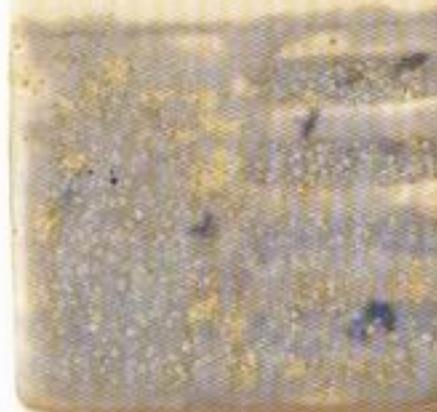
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de cromo 0,25 %



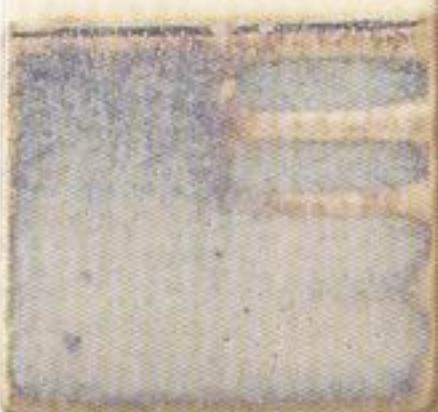
Oxido de cobalto 0,25 %  
Rutilo 5 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Pentabxido de vanadio 3 %



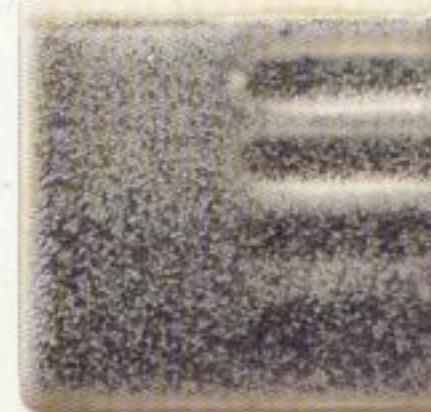
Oxido de cobalto 0,25 %  
Rutilo 5 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Pentabxido de vanadio 3 %



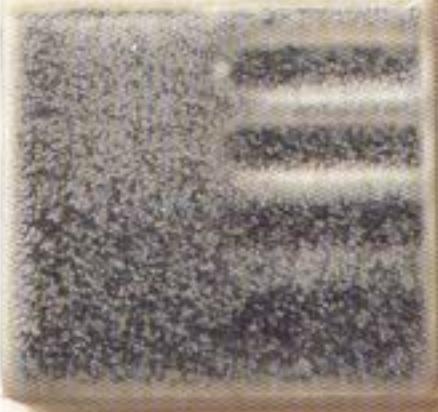
Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de níquel 0,5 %



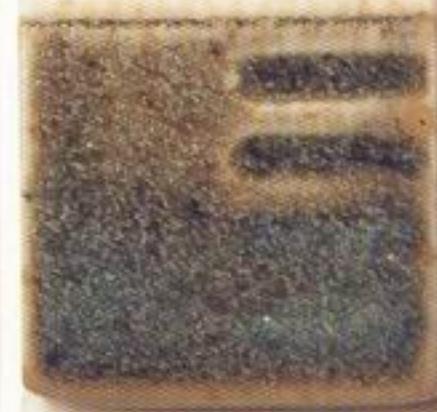
Oxido de cobalto 0,25 %  
Ilmenita 3 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Oxido de cobalto 0,25 %  
Ilmenita 3 %



Veáñse fórmulas en págs. 8-9.

## ÓXIDO DE COBALTO

### ALCALINA

Baja temperatura

### PLÚMBICO

Baja temperatura

### OXIDACIÓN

Alta temperatura

### REDUCCIÓN

Alta temperatura

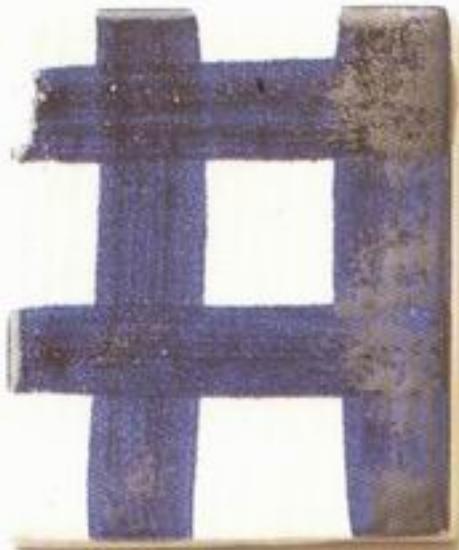
## APLICACIÓN SOBRE CUBIERTA

A las pastillas bizcochadas y esmaltadas con esmalte blanco se les aplicó el color sobre la superficie. Ver pág. 6.

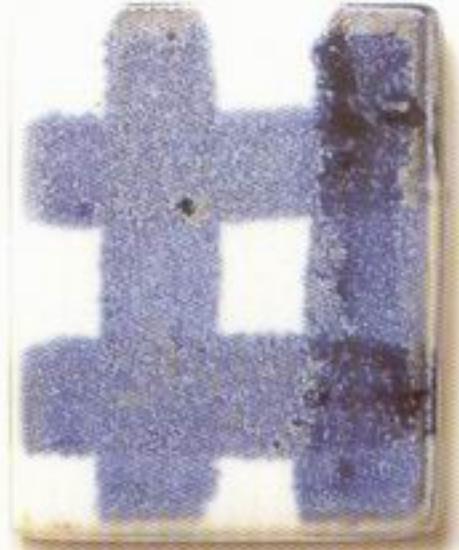
Fórmula A + 10 % Estaño



Fórmula B + 10 % Estaño



Fórmula C + 5 % Estaño



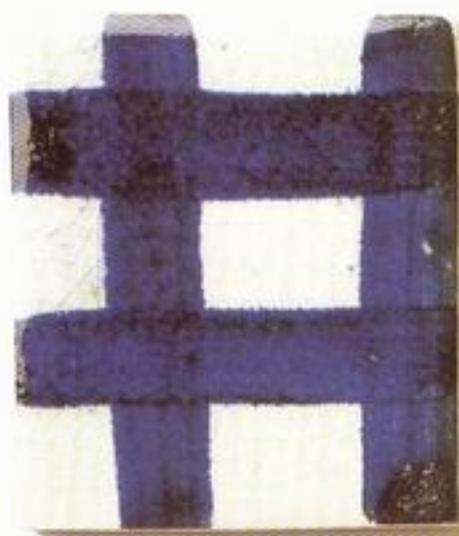
Fórmula C + 5 % Estaño



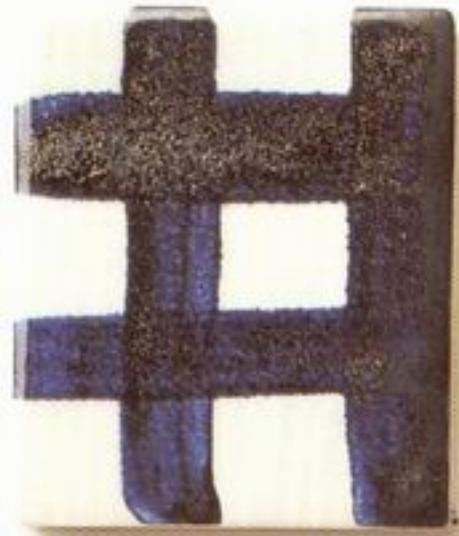
## APLICACIÓN BAJO CUBIERTA

El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

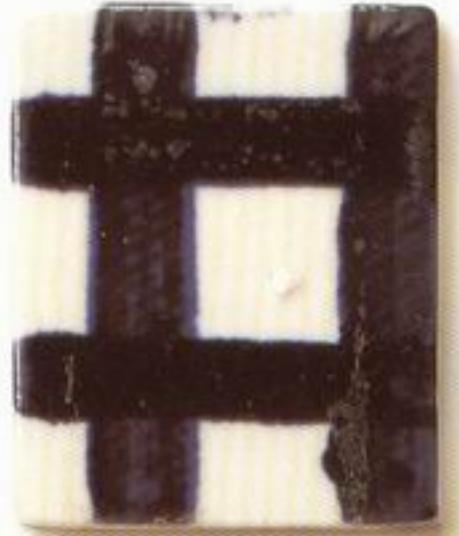
Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



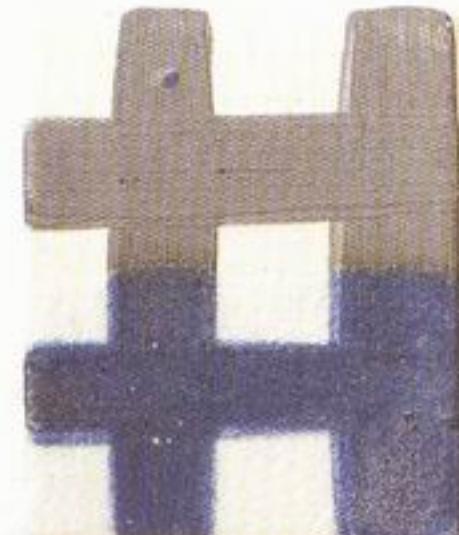
Fórmula D



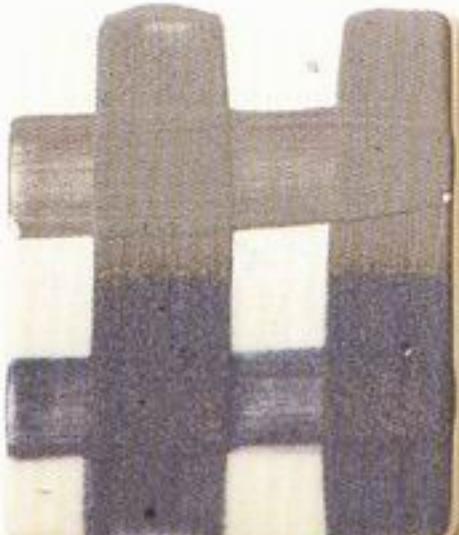
## ADICIÓN DE ÓXIDO AL ENGOBE

Se añadió un 5 % de óxido al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Más información en la pág. 6.

Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



Veáñse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**

Baja temperatura  
Fórmula A

**PLÚMBICO**

Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**

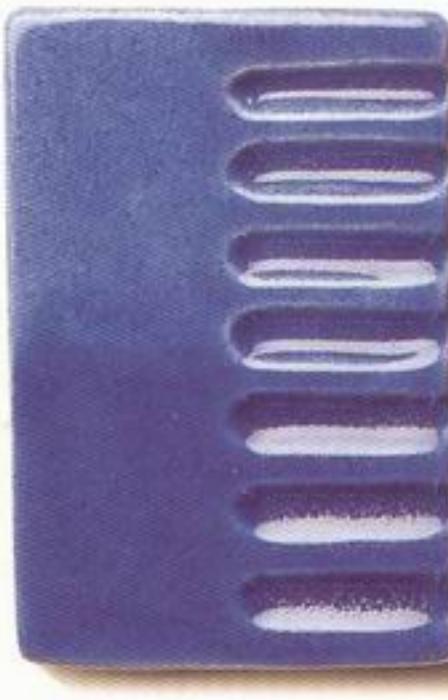
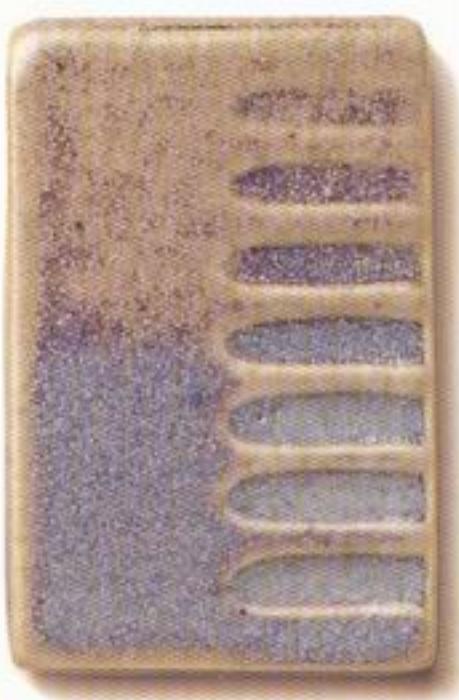
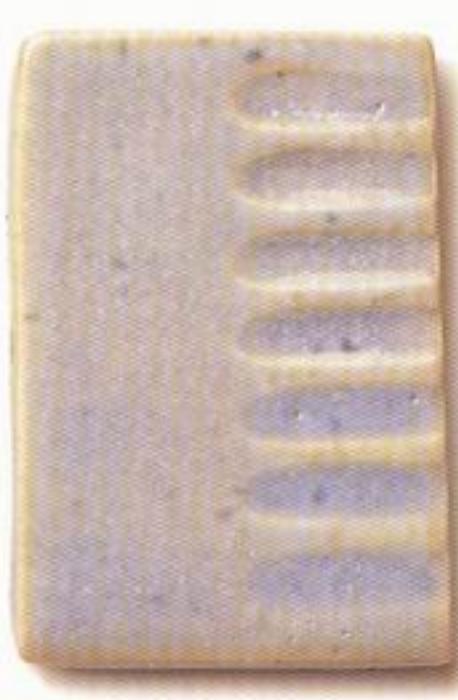
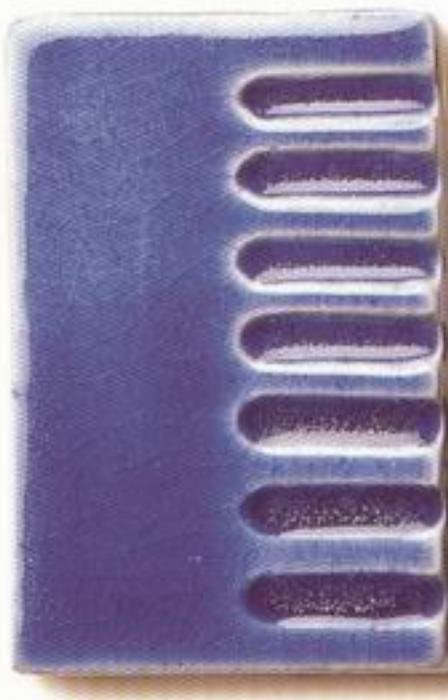
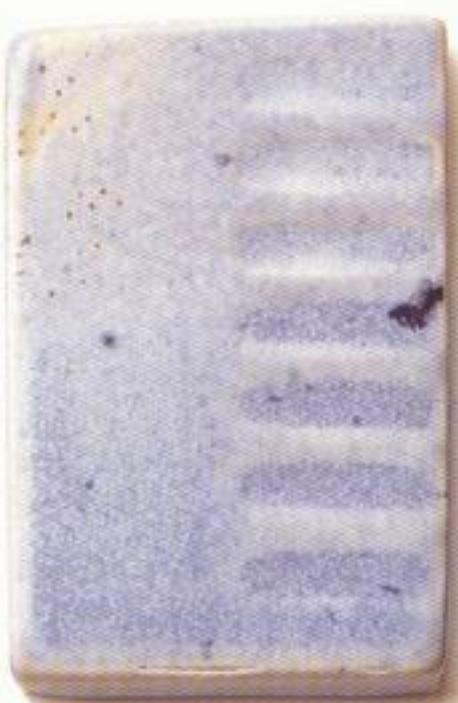
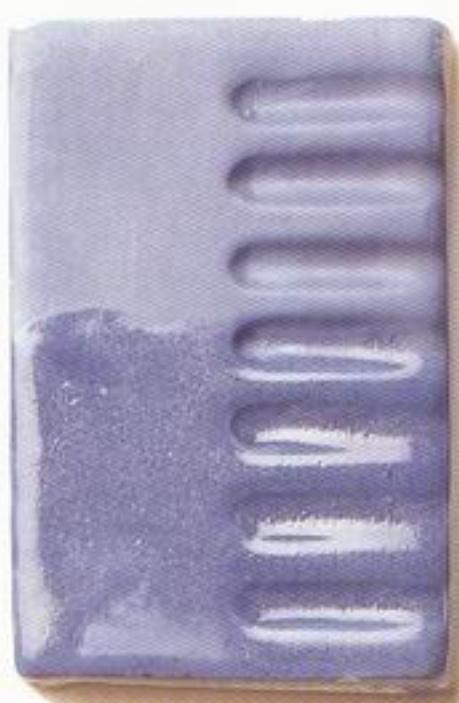
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

**OPACIFICANTES**

Se han añadido un 0,5 % de óxido de cobalto y un 5 % de opacificante a los esmaltes base. Más información en pág. 7.



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

ESTAÑO + 5 %

TITANIO + 5 %

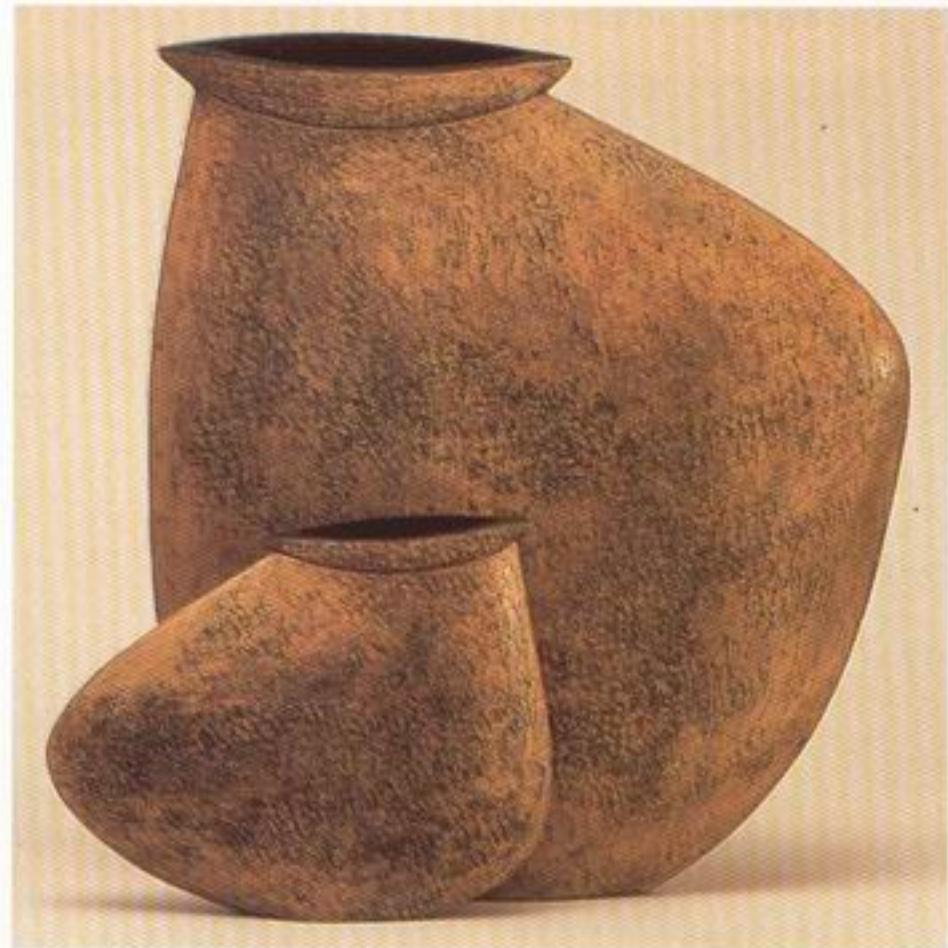
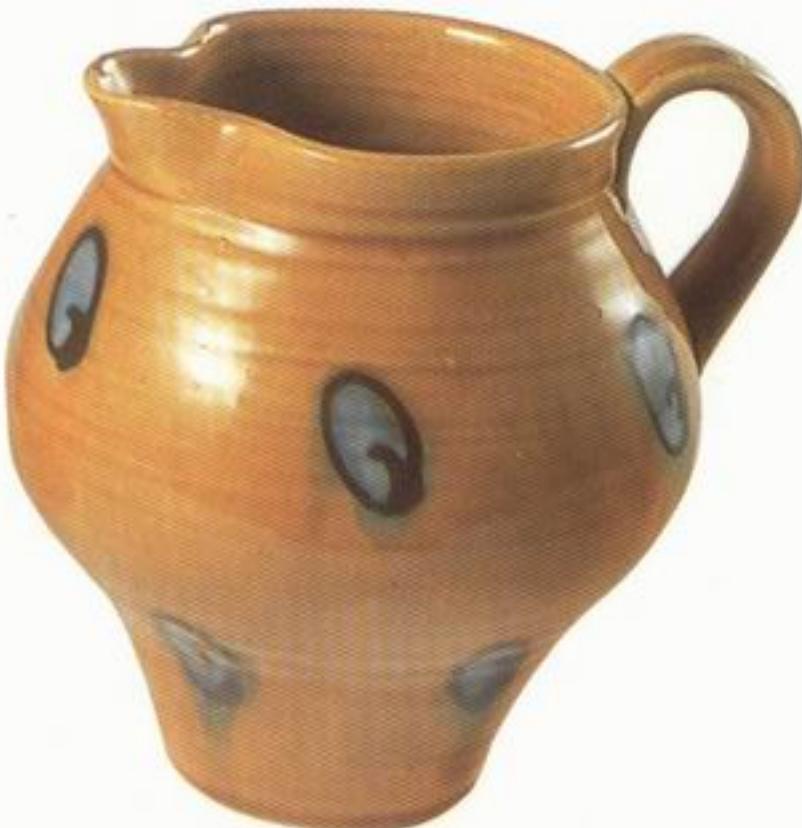
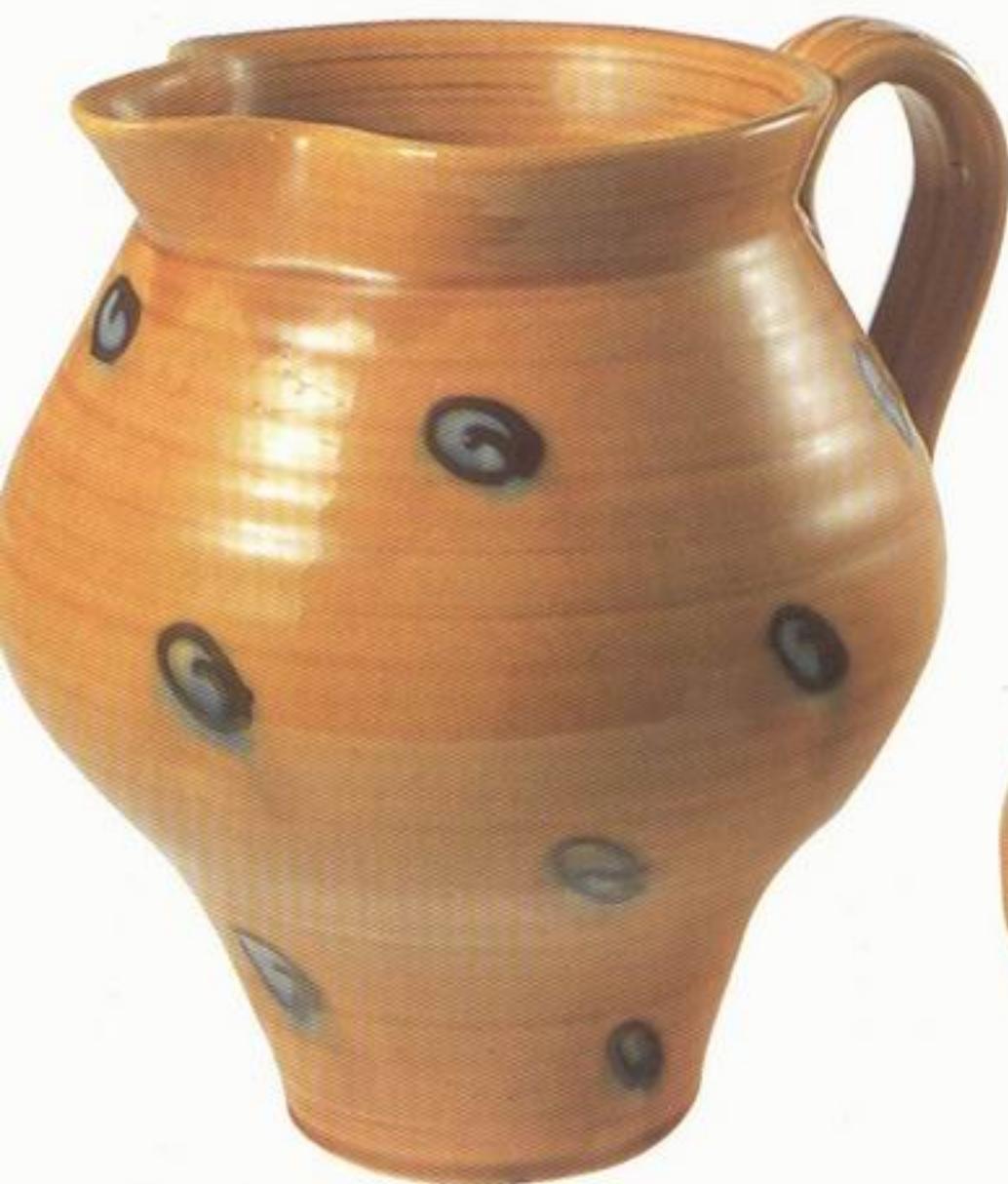
CIRCONIO + 5 %

# ÓXIDO DE HIERRO ROJO

EN COCCIONES OXIDANTES, este óxido da tonos marrones, desde un miel pálido a casi negro. En cocciones reductoras da un celadón gris verdoso pálido en bajos porcentajes (hasta un 3 %), y desde ricos marrones rojizos hasta tenmokus negros al añadir hasta un 12 %. Los esmaltes plúmbicos producen marrones más cálidos que los alcalinos.

## FENELLA MALLALIEU

*Las líneas marrones de esta jarra se trazaron con un engobe de barro rojo. El esmalte base plúmbico se coloreó añadiendo óxido de hierro rojo para producir un vibrante amarillo ámbar; se usó cobalto para el esmalte azul.*



## ▲ LORETTA BRAGANZA

*Las superficies de estas piezas en forma de canto rodado se trabajaron con una paleta metálica para obtener un perfil preciso y un contorno liso. Se aplicaron varias capas de engobe coloreado con óxido de hierro rojo. Se aplicaron colorantes y óxidos para dar profundidad y una sutil variación a la superficie y luego se bruñieron con la parte exterior de una cuchara para obtener una superficie satinada.*

**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

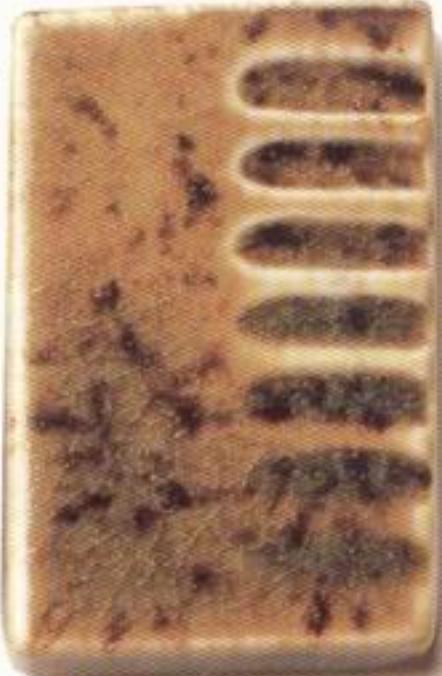
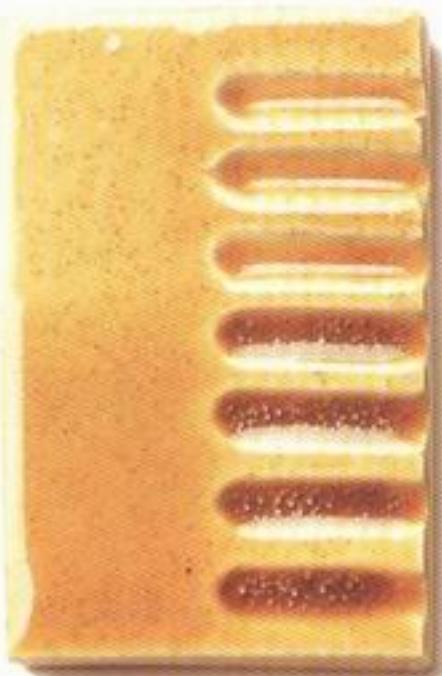
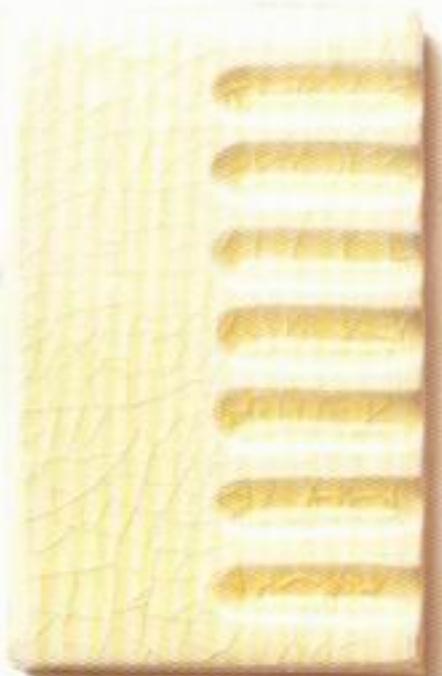
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

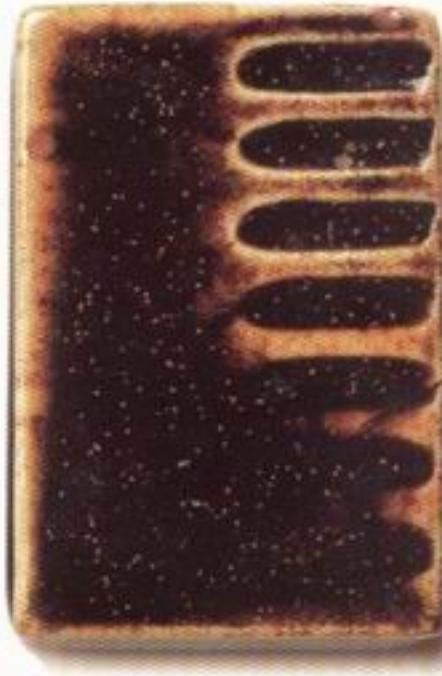
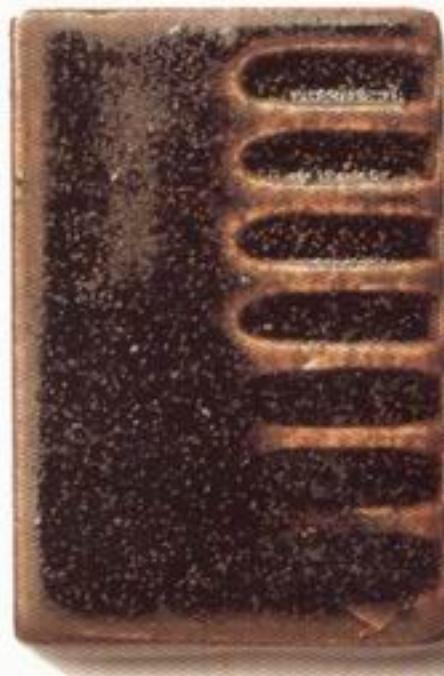
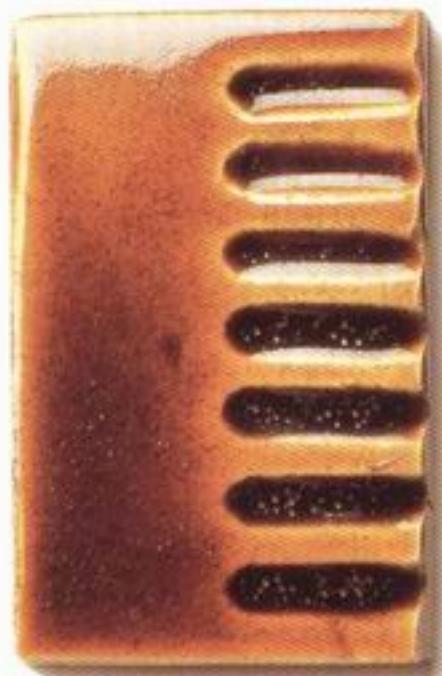
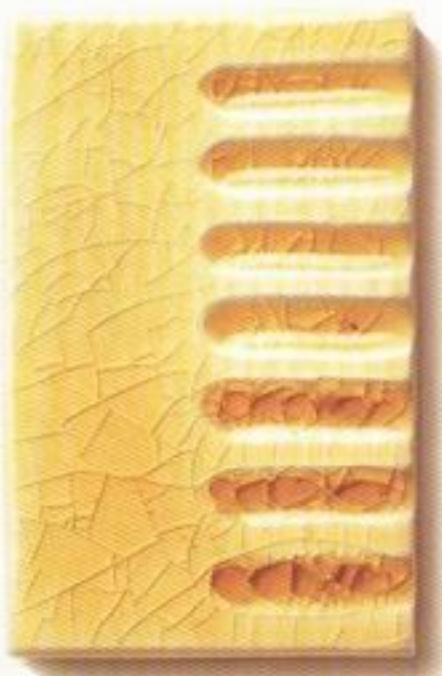
**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## ADICIONES DE ÓXIDOS A LAS ESMALTES BASE

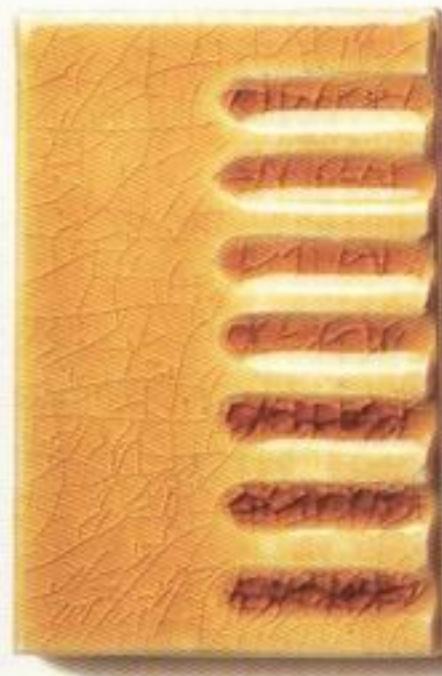
Se fueron aumentando los porcentajes de óxido de hierro rojo que se añadieron a los esmaltes base. Ver pág. 4.



3%



6%



12%

Véanse fórmulas en págs. 8-9

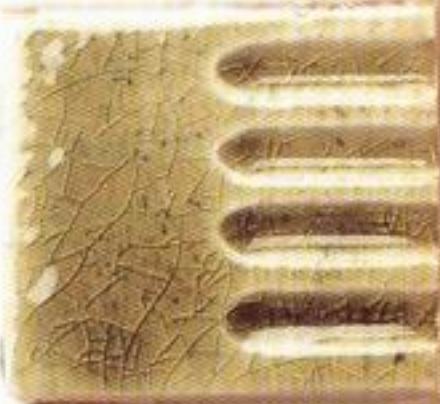
# ÓXIDO DE HIERRO ROJO

ALCALINA Baja temperatura Fórmula A

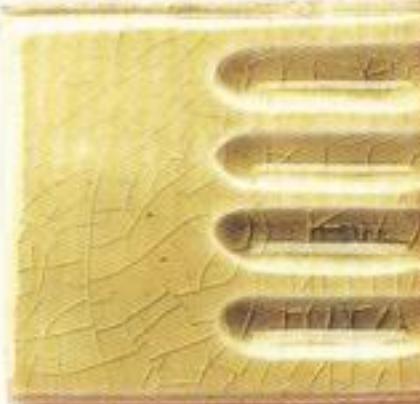
PLÚMBICO Baja temperatura Fórmula B

## MEZCLAS

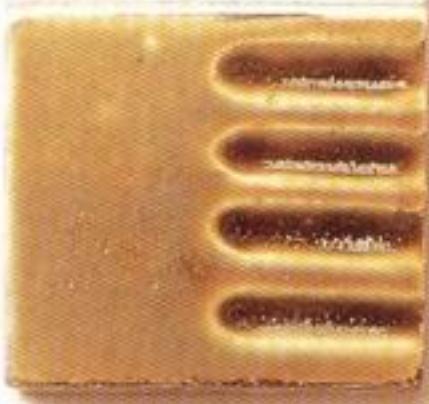
Oxido de hierro rojo 8 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



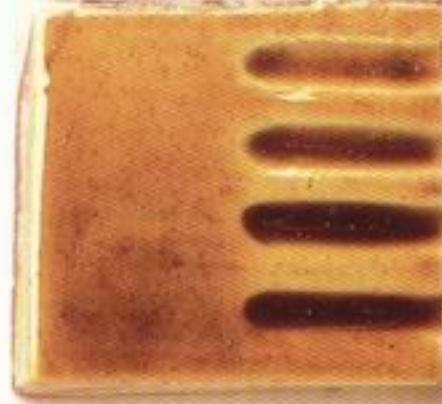
Oxido de hierro rojo 8 %  
Oxido de cobre 0,75 %



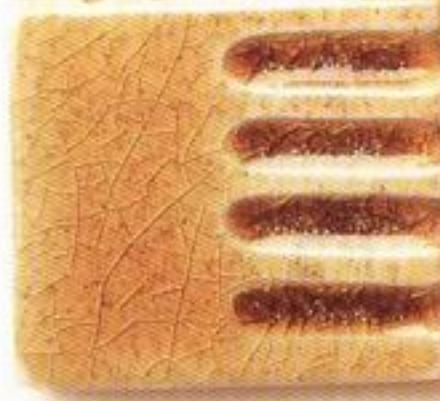
Oxido de hierro rojo 3 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



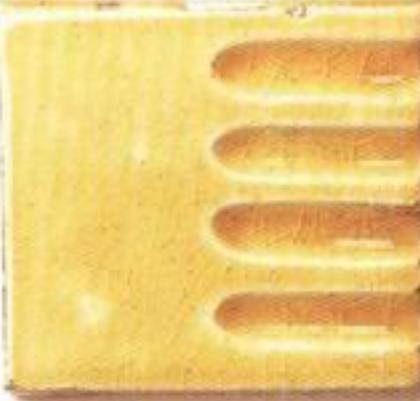
Oxido hierro rojo 3 %  
Oxido de cobre 0,75 %



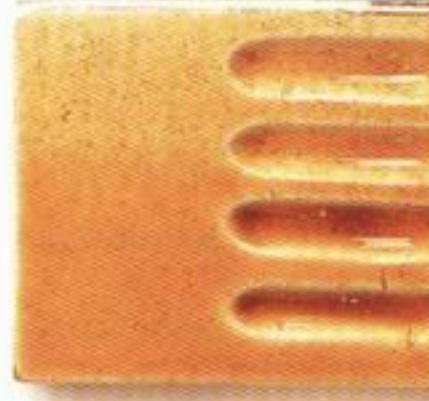
Oxido de hierro rojo 8 %  
Dibxido de manganeso 0,5 %



Oxido de hierro rojo 8 %  
Oxido de cromo 0,5 %



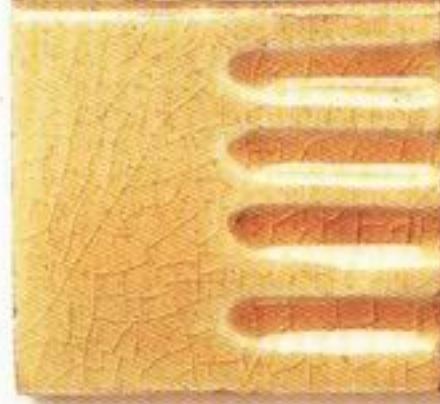
Oxido de hierro rojo 3 %  
Dibxido de manganeso 0,5 %



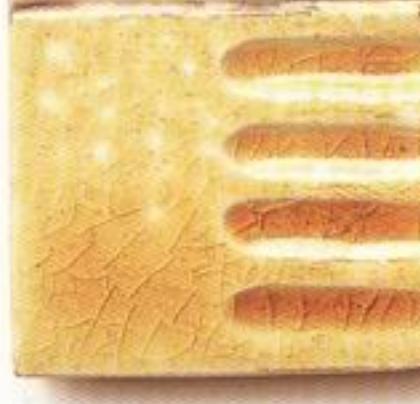
Oxido de hierro rojo 3 %  
Oxido de cromo 0,75 %



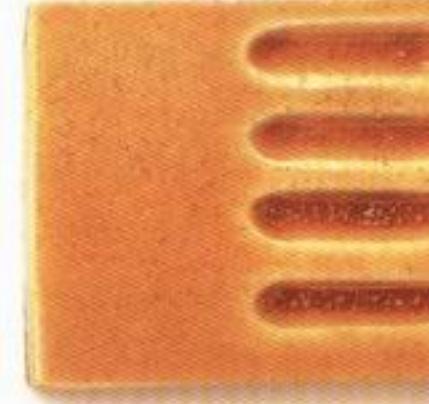
Oxido de hierro rojo 8 %  
Rutilo 7,5 %



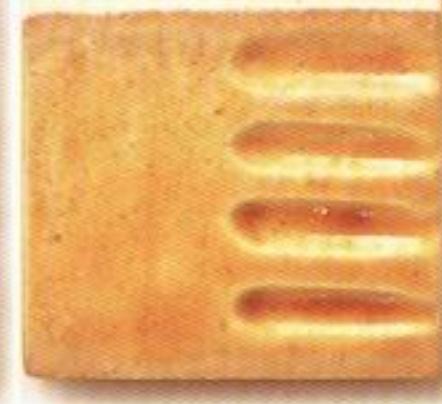
Oxido de hierro rojo 8 %  
Pentabxido de vanadio 7,5 %



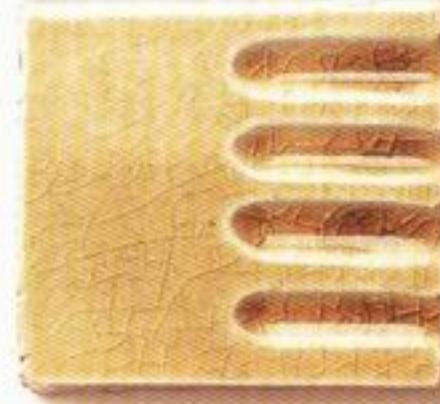
Oxido de hierro rojo 3 %  
Rutilo 5 %



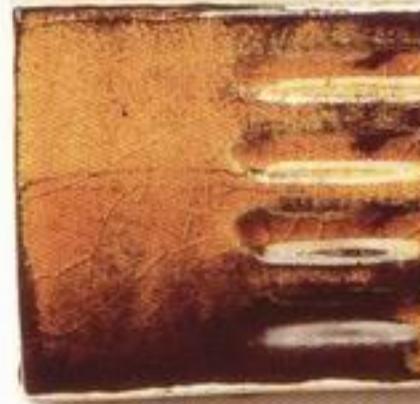
Oxido de hierro rojo 3 %  
Pentabxido de vanadio 3 %



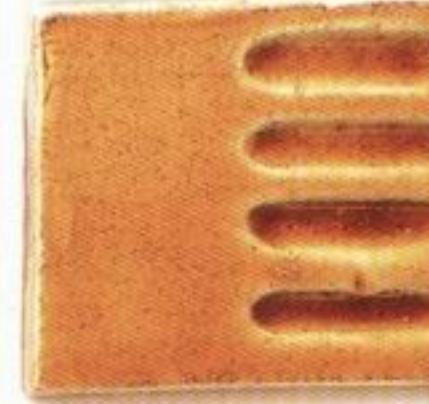
Oxido de hierro rojo 8 %  
Oxido de níquel 0,5 %



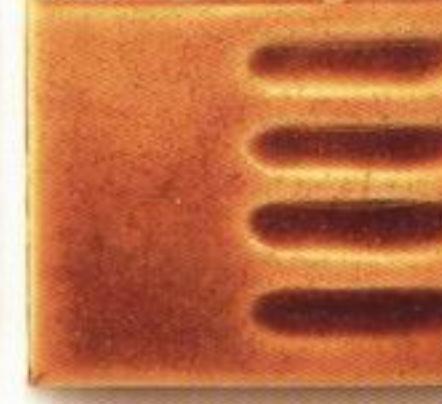
Oxido de hierro rojo 8 %  
Ilmenita 6 %



Oxido de hierro rojo 3 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Oxido de hierro rojo 3 %  
Ilmenita 3 %

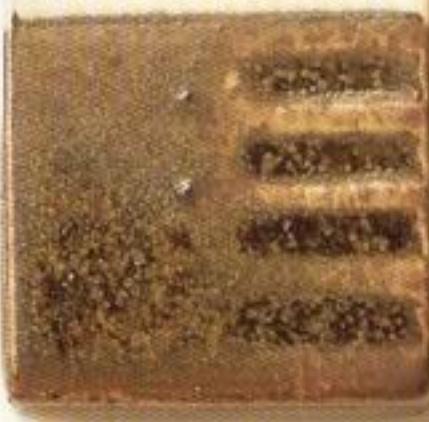


Veáñse fórmulas en págs. 8-9.

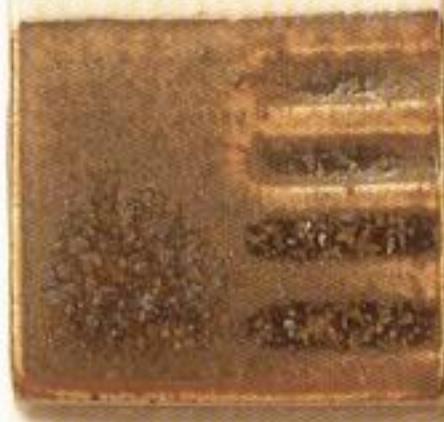
## OXIDACIÓN Alta temperatura Fórmula C

A cada pastilla se le han añadido dos óxidos al esmalte base: el tipo y la cantidad están indicados en la parte superior de cada pastilla. Para más información, consultar la página 5.

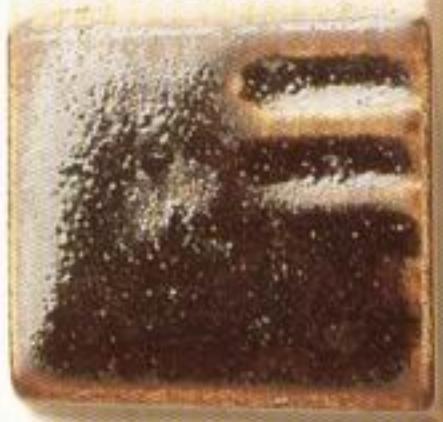
Oxido de hierro rojo 6 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



Oxido de hierro rojo 6 %  
Oxido de cobre 0,75 %



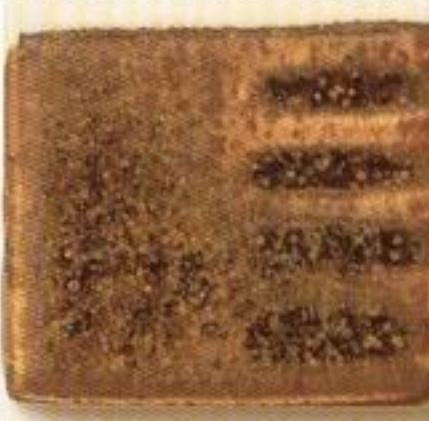
Oxido de hierro rojo 6 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



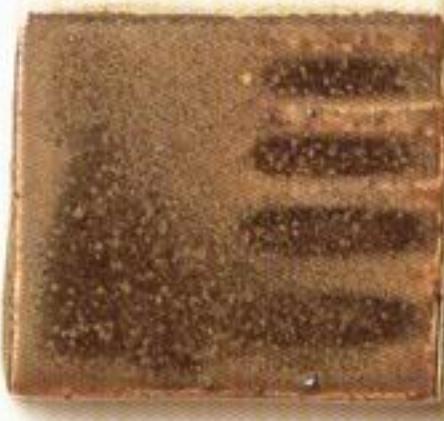
Oxido de hierro rojo 6 %  
Oxido de cobre 0,75 %



Oxido de hierro rojo 6 %  
Dióxido de manganeso 1 %



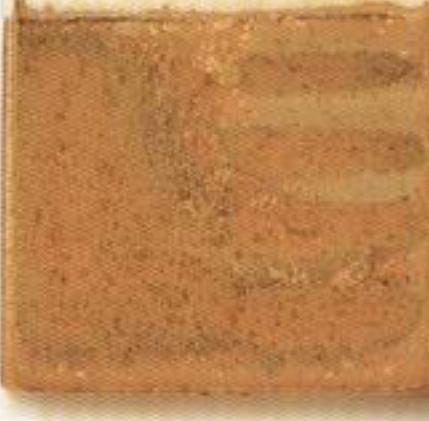
Oxido de hierro rojo 6 %  
Oxido de cromo 0,25 %



Oxido de hierro rojo 6 %  
Dióxido de manganeso 1 %



Oxido de hierro rojo 6 %  
Rutilo 5 %



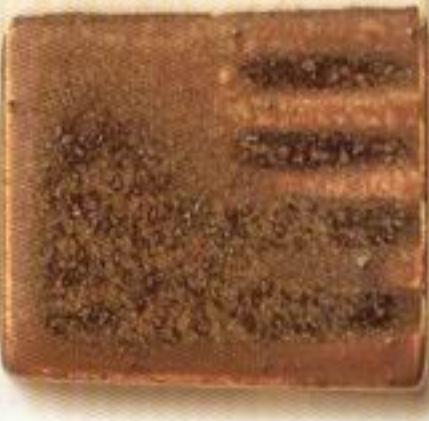
Oxido de hierro rojo 6 %  
Pentabxido de vanadio 3 %



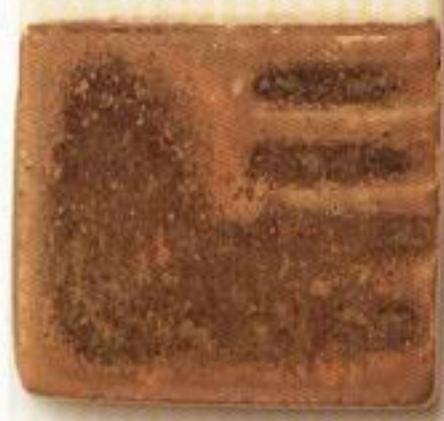
Oxido de hierro rojo 6 %  
Rutilo 5 %



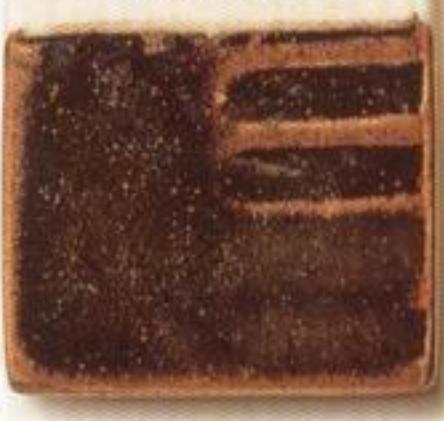
Oxido de hierro rojo 6 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Oxido de hierro rojo 6 %  
Ilmenita 3 %



Oxido de hierro rojo 6 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

# ÓXIDO DE HIERRO ROJO

## ALCALINA

Baja temperatura

## PLÚMBICO

Baja temperatura

## OXIDACIÓN

Alta temperatura

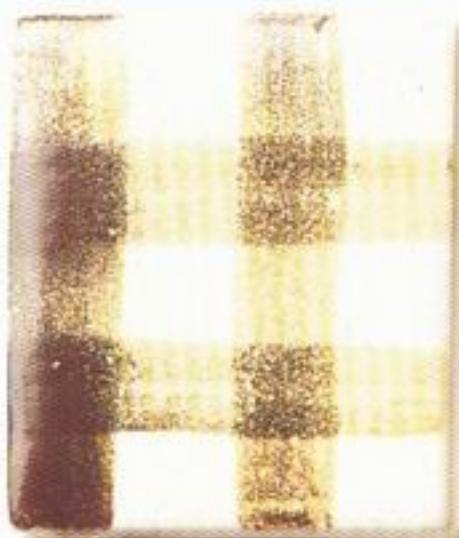
## REDUCCIÓN

Alta temperatura

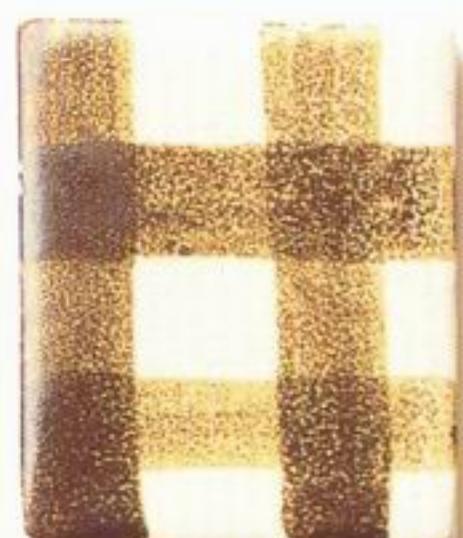
## APLICACIÓN SOBRE CUBIERTA

A las pastillas bizcochadas y esmaltadas con esmalte blanco se les aplicó el color sobre la superficie. Ver pág. 6.

Fórmula A + 10 % Estaño



Fórmula B + 10 % Estaño



Fórmula C + 5 % Estaño



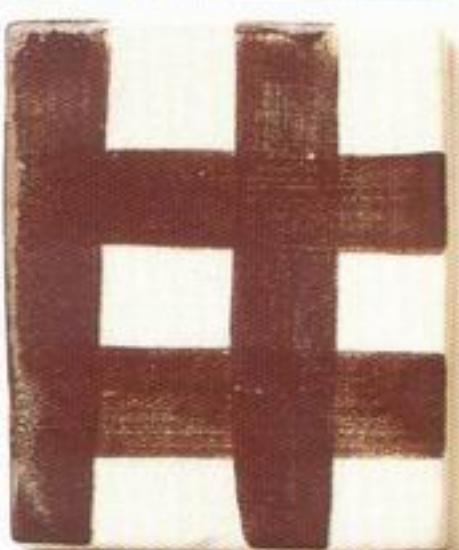
Fórmula C + 5 % Estaño



## APLICACIÓN BAJO CUBIERTA

El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

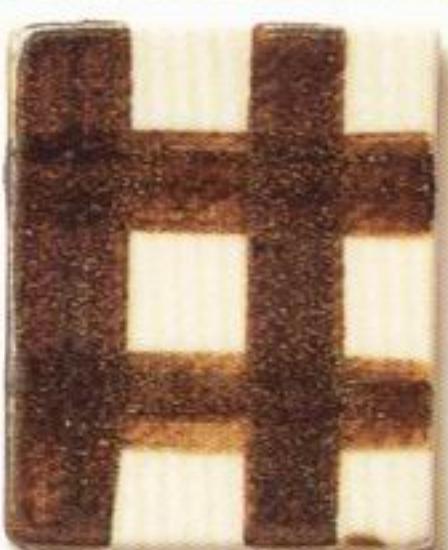
Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



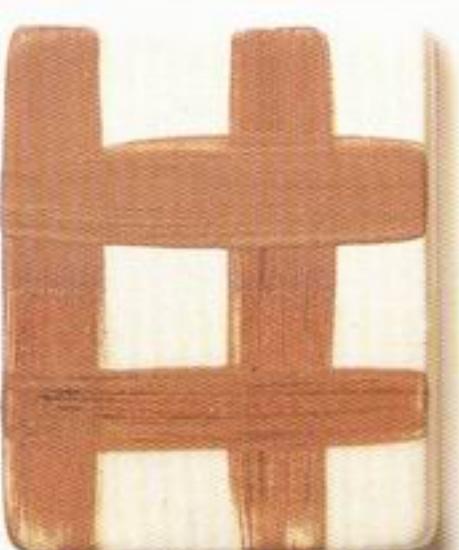
Fórmula D



## ADICIÓN DE ÓXIDO AL ENGOBE

Se añadió un 5 % de óxido al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Más información en la pág. 6.

Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

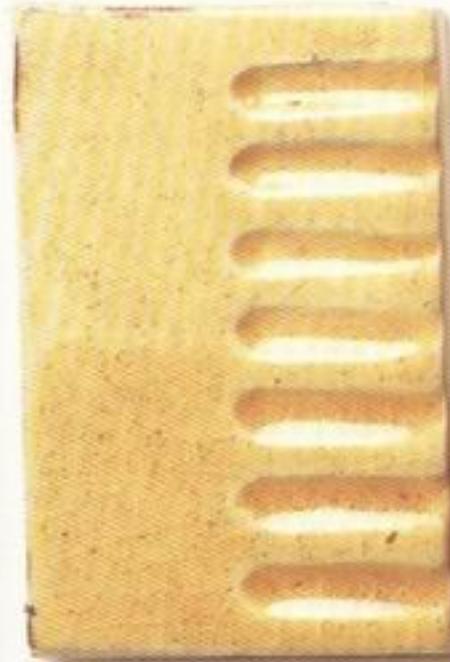
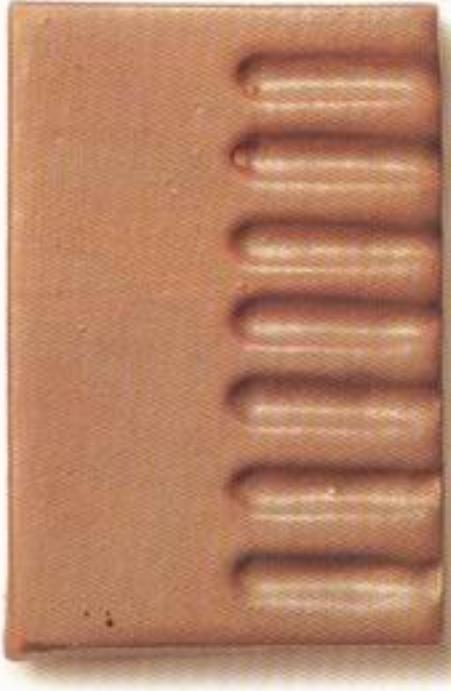
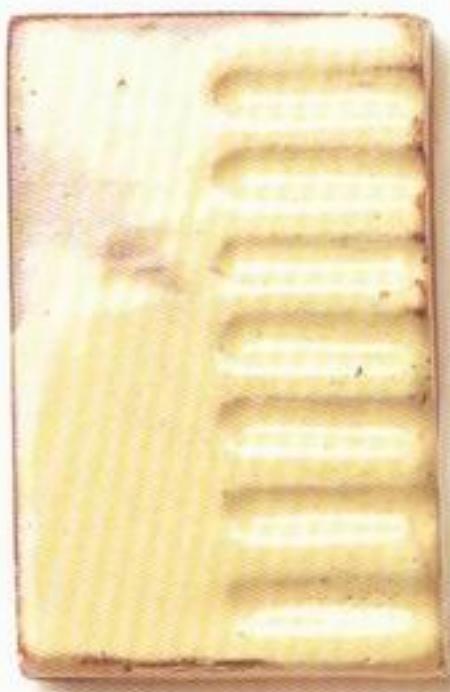
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## OPACIFICANTES

Se han añadido un 6 % de óxido de hierro rojo y un 5 % de opacificante a los esmaltes base. Más información en la pág. 7.



La pastilla marcada con \* contiene un 10 % de titanio. Véanse fórmulas en págs. 8-9.

ESTAÑO + 5 %

TITANIO + 5 %

CIRCONIO + 5 %

# DIÓXIDO DE MANGANEZO

EN COCCIONES OXIDANTES y con esmaltes plumbicos produce tonalidades marrones, pero con esmaltes alcalinos produce tonos ciruela/púrpura. Pequeñas cantidades en cocciones reductoras dan pálidos efectos celadón. Mezclado con óxido de cobalto puede producir sombras violáceas, y si en ambiente reductor añadimos pequeños porcentajes de cobre puede mejorar los efectos rojos del cobre.

## ▼ STEVE OGDEN

*Estos cofres de barro rojo de baja temperatura, hechos con placas, se decoraron con una mezcla de manganeso 60, óxido de cobre 10, barro rojo 20 y caolin 10. Se usó papel de empapelar con relieve y materiales plásticos para realizar las texturas de la superficie. La pieza se coció a 1160 °C.*

## ▼ JOHN WARD

*Estas dos piezas están hechas a mano. El esmalte negro se obtuvo con una mezcla de cobre y manganeso. El esmalte blanco de gres contiene silicato de circonio, dióxido de titanio y óxido de cinc que producen esta particular calidad opaco-blanquecina.*



**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

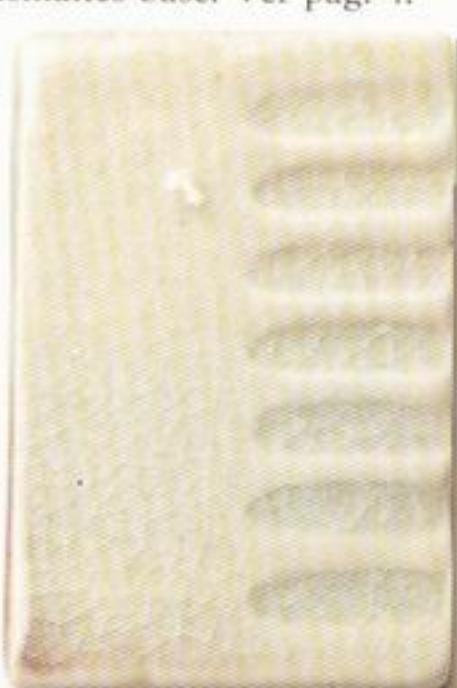
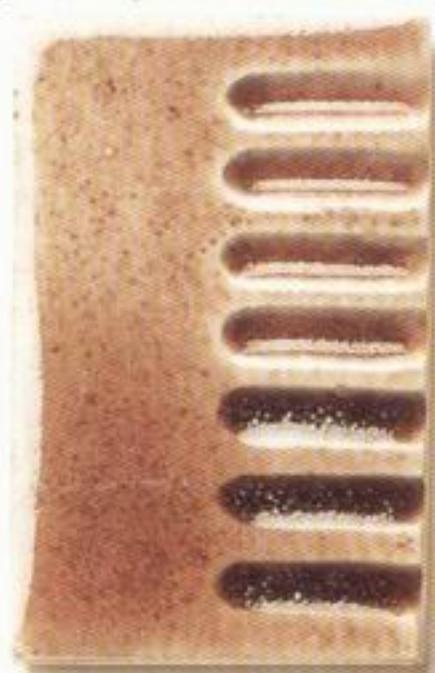
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

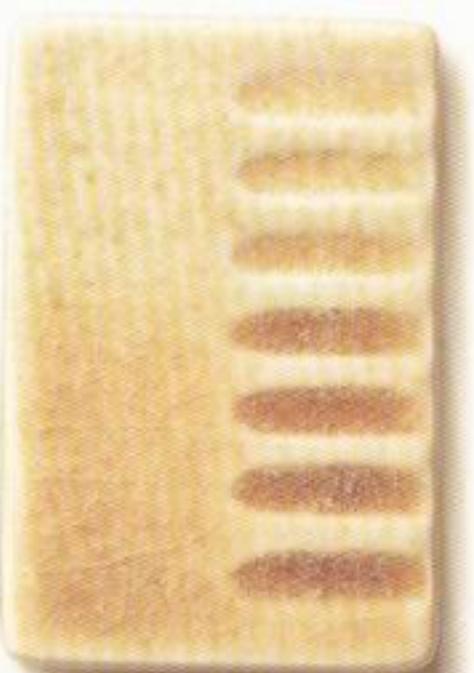
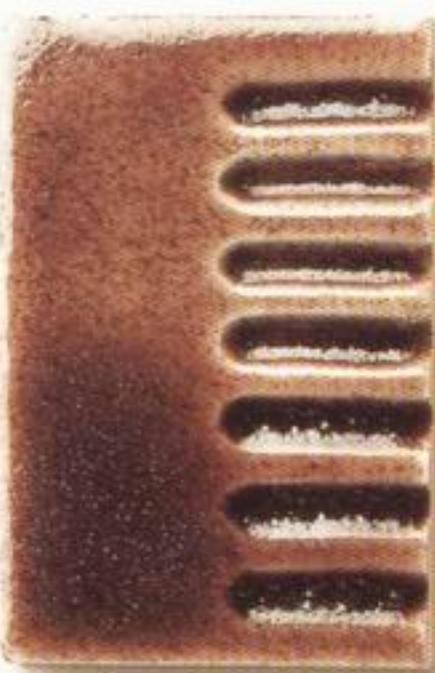
**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## ADICIONES DE ÓXIDOS A LOS ESMALTES BASE

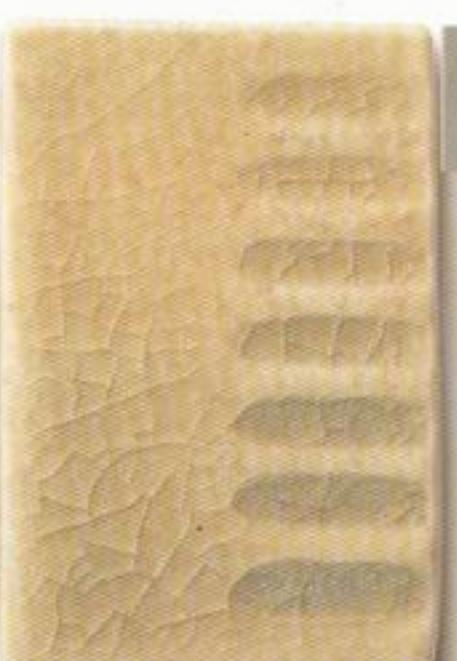
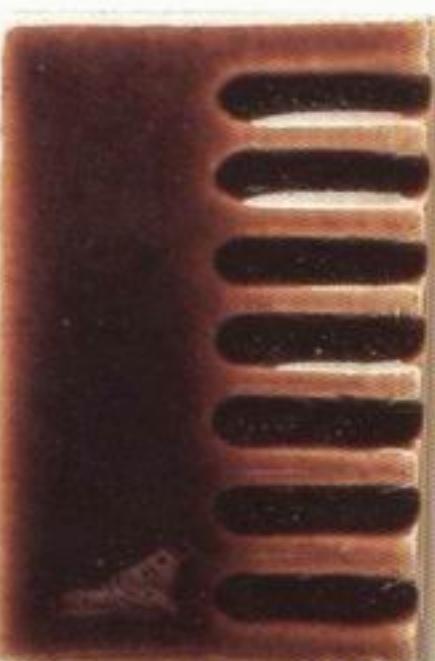
Se fueron aumentando los porcentajes de dióxido de manganeso que se añadieron a los esmaltes base. Ver pág. 4.



1%



2%



4%

Véanse fórmulas en págs. 8-9

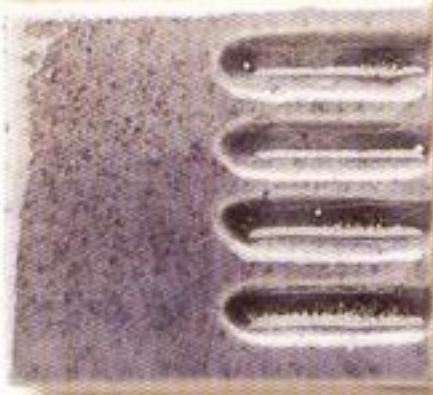
# DIÓXIDO DE MANGANEZO

**ALCALINA** Baja temperatura Fórmula A

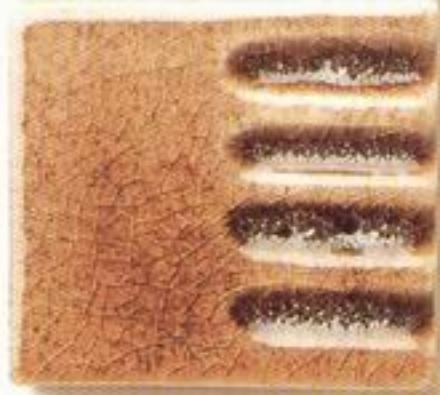
**PLÚMBICO** Baja temperatura Fórmula B

## MEZCLAS

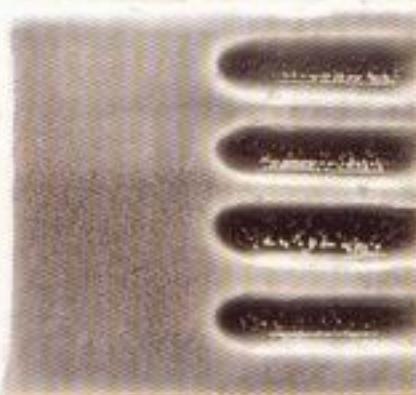
Dióxido de manganezo 2 %  
Óxido de cobalto 0,25 %



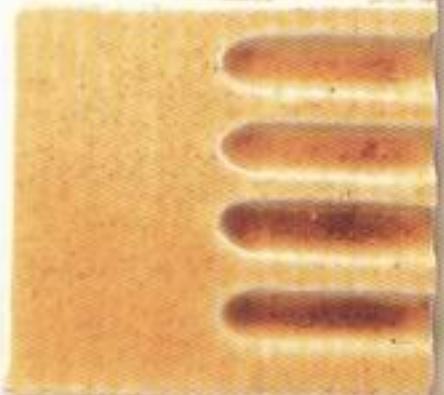
Dióxido de manganezo 1,5 %  
Óxido de hierro rojo 6 %



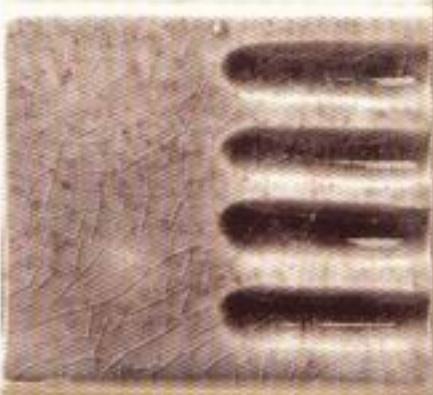
Dióxido de manganezo 1 %  
Óxido de cobalto 0,12 %



Dióxido de manganezo 1 %  
Óxido de hierro rojo 1,5 %



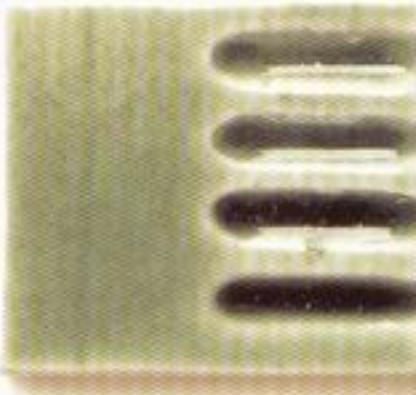
Dióxido de manganezo 2 %  
Óxido de cobre 1,5 %



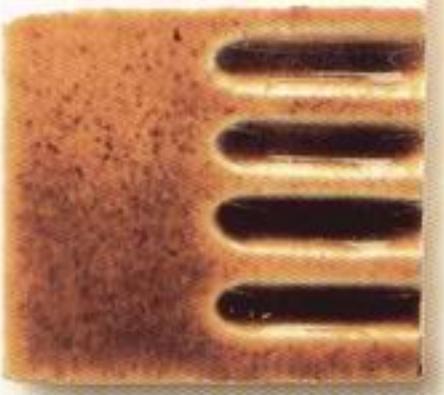
Dióxido de manganezo 1 %  
Óxido de cromo 0,5 %



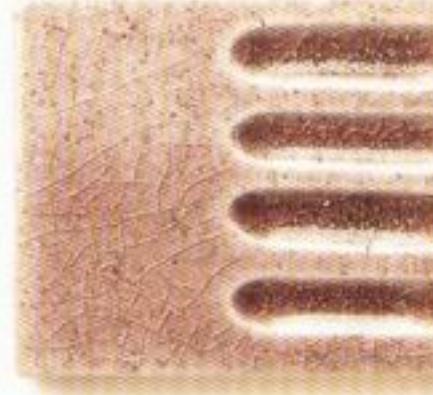
Dióxido de manganezo 1 %  
Óxido de cobre 0,75 %



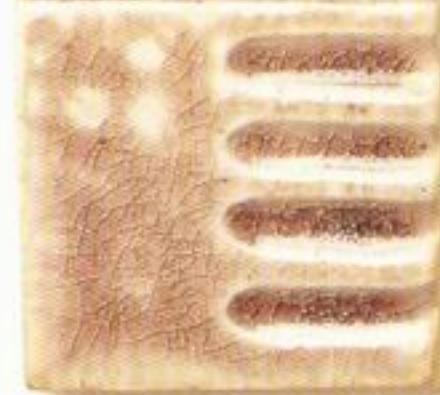
Dióxido de manganezo 1 %  
Óxido de cromo 0,25 %



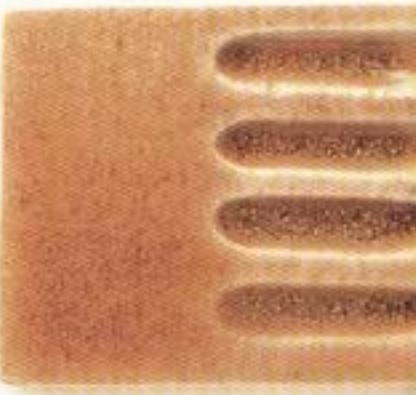
Dióxido de manganezo 1 %  
Rutilo 7,5 %



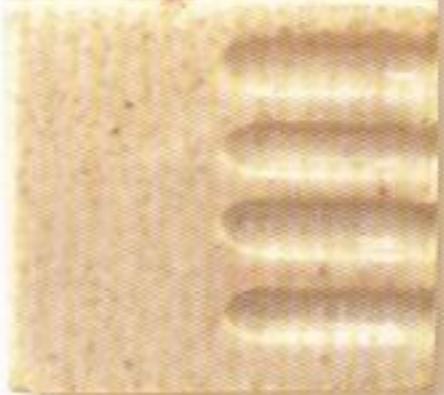
Dióxido de manganezo 1 %  
Pentabróxido de vanadio 7,5 %



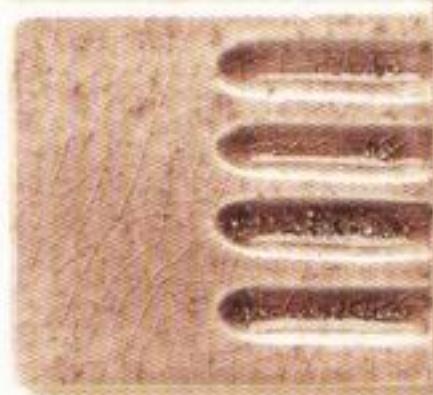
Dióxido de manganezo 1 %  
Rutilo 5 %



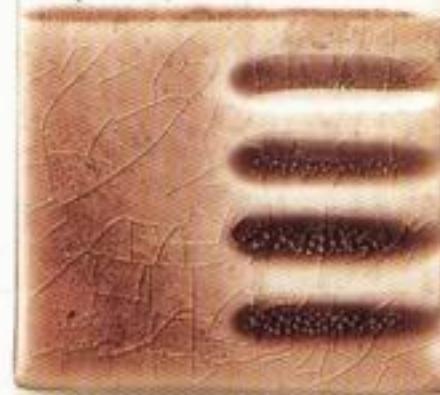
Dióxido de manganezo 1 %  
Pentabróxido de vanadio 3 %



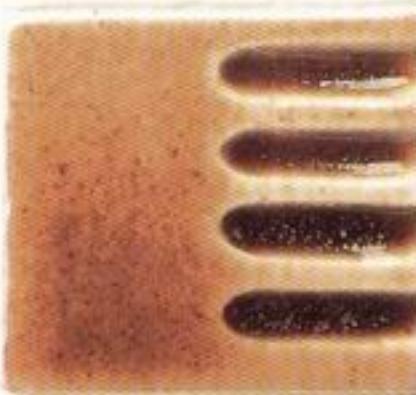
Dióxido de manganezo 1 %  
Óxido de níquel 0,5 %



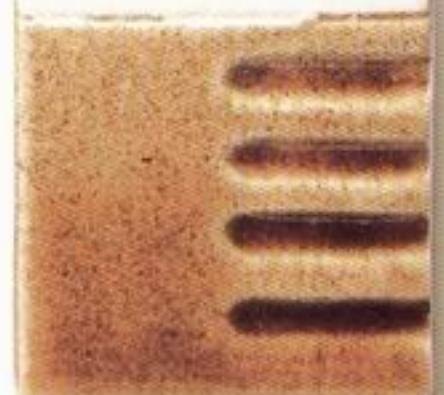
Dióxido de manganezo 1 %  
Ilmenita 6 %



Dióxido de manganezo 1 %  
Óxido de níquel 0,5 %



Dióxido de manganezo 1 %  
Ilmenita 3 %



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

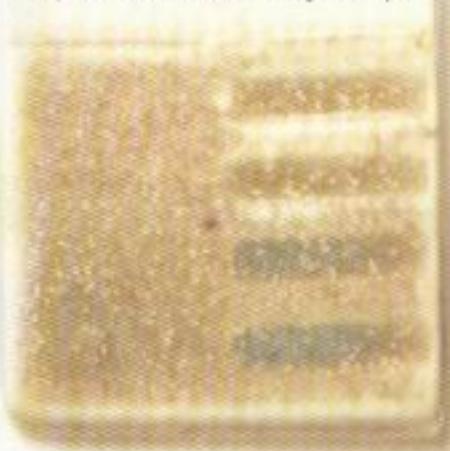
## OXIDACIÓN Alta temperatura Fórmula C

A cada pastilla se le han añadido dos óxidos al esmalte base: el tipo y la cantidad están indicados en la parte superior de cada pastilla. Para más información, consultar la página 5.

Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de cobalto 0,12 %



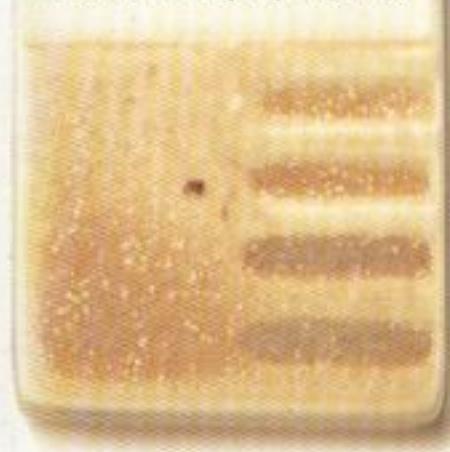
Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de cobre 0,75 %



Dióxido de manganeso 2 %  
Rutilo 5 %



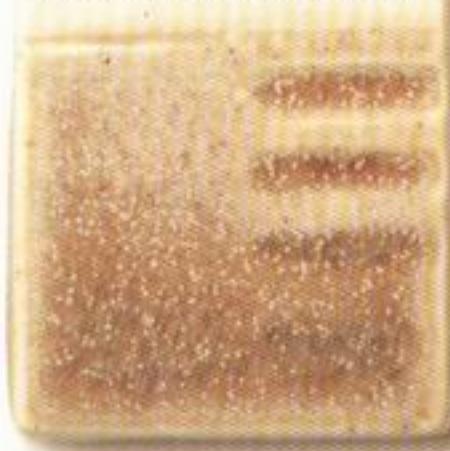
Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de níquel 0,5 %



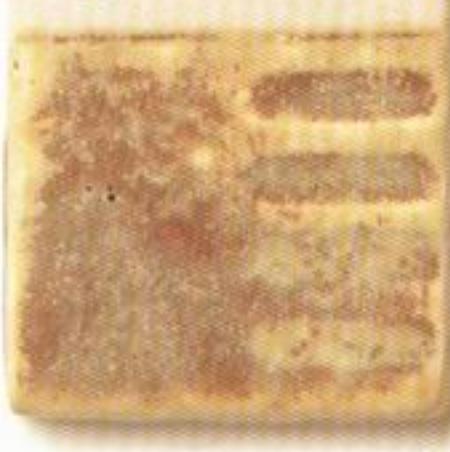
Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de hierro rojo 3 %



Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de cromo 0,25 %



Dióxido de manganeso 2 %  
Pentabróxido de vanadio 3 %



Dióxido de manganeso 2 %  
Ilmenita 3 %

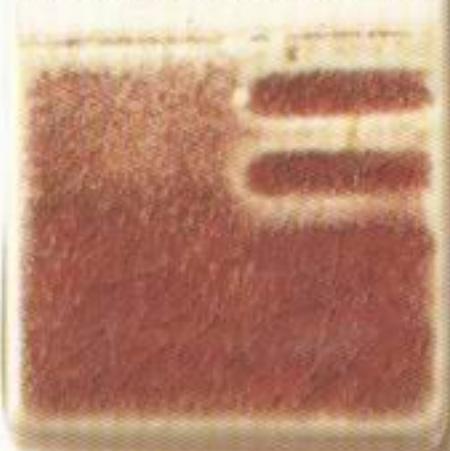


## REDUCCIÓN Alta temperatura Fórmula C

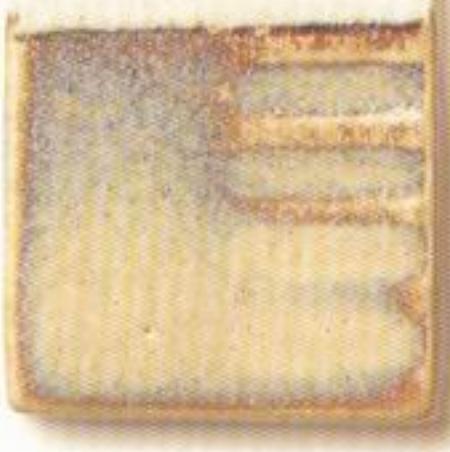
Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de cobalto 0,12 %



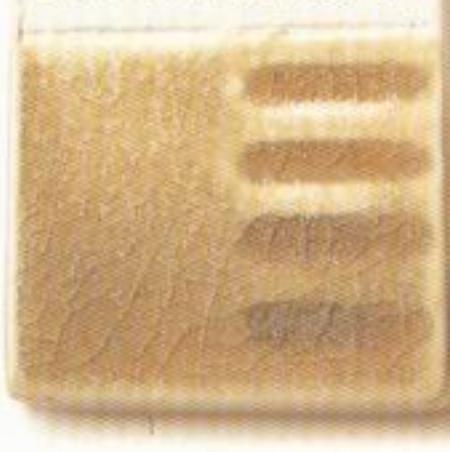
Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de cobre 0,75 %



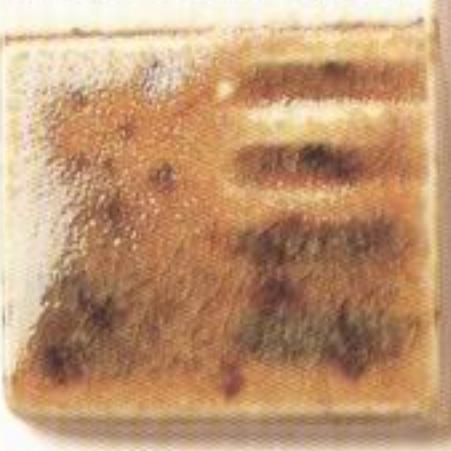
Dióxido de manganeso 2 %  
Rutilo 5 %



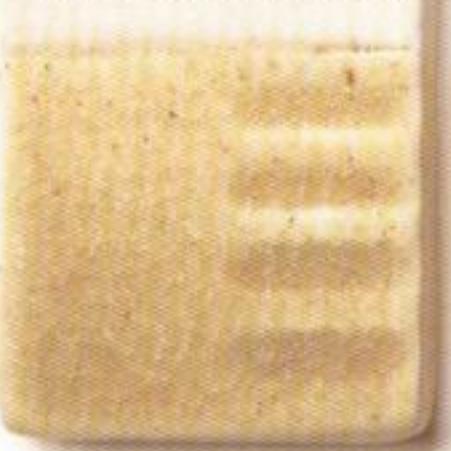
Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de níquel 0,5 %



Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de hierro rojo 3 %



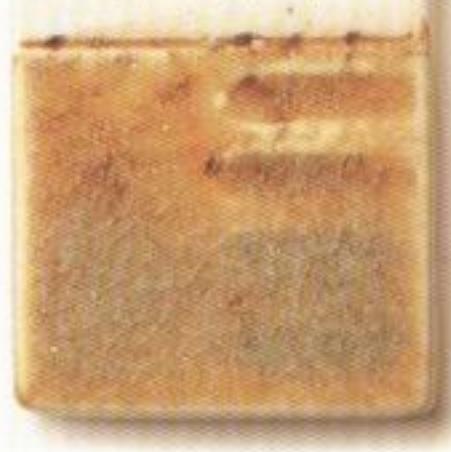
Dióxido de manganeso 2 %  
Óxido de cromo 0,25 %



Dióxido de manganeso 2 %  
Pentabróxido de vanadio 3 %



Dióxido de manganeso 2 %  
Ilmenita 3 %



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

# DIÓXIDO DE MANGANEZO

## ALCALINA

Baja temperatura

## PLÚMBICO

Baja temperatura

## OXIDACIÓN

Alta temperatura

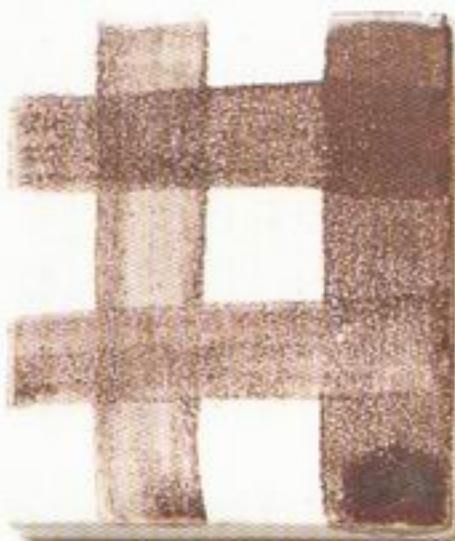
## REDUCCIÓN

Alta temperatura

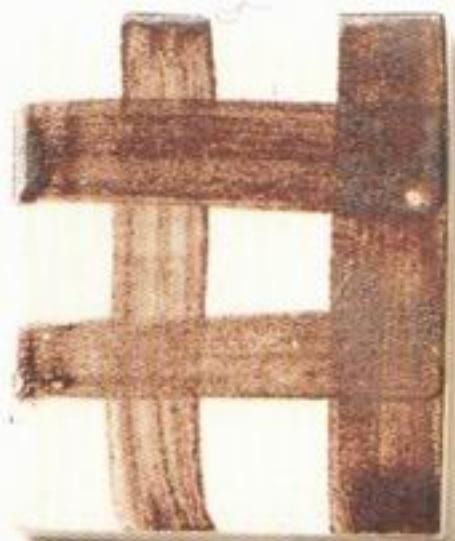
## APLICACIÓN SOBRE CUBIERTA

A las pastillas bizcochadas y esmaltadas con esmalte blanco se les aplicó el color sobre la superficie. Ver la pág. 6.

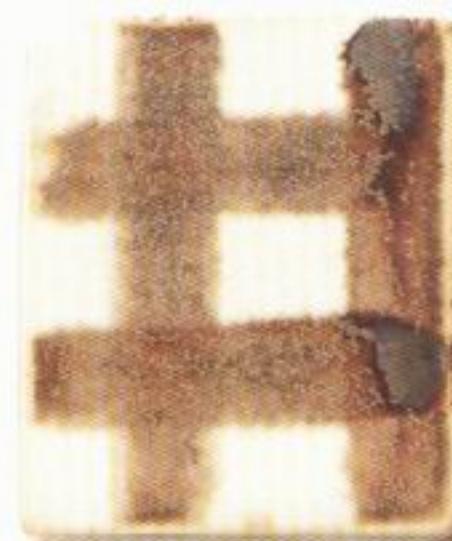
Fórmula A + 10 % Estaño



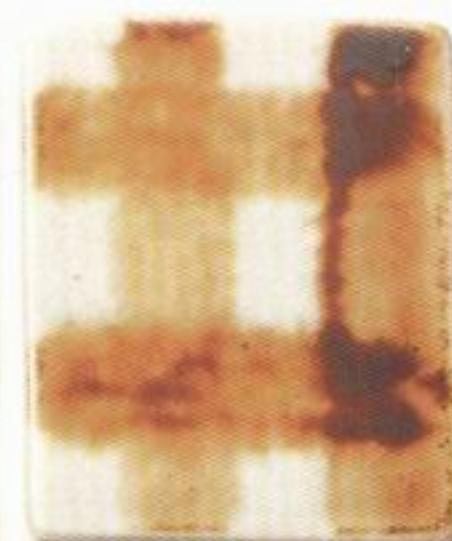
Fórmula B + 10 % Estaño



Fórmula C + 5 % Estaño



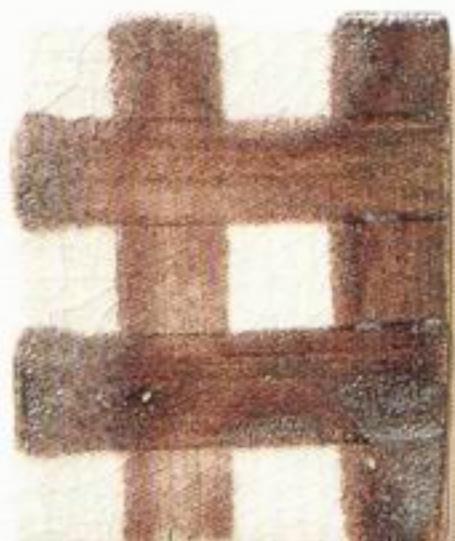
Fórmula C + 5 % Estaño



## APLICACIÓN BAJO CUBIERTA

El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

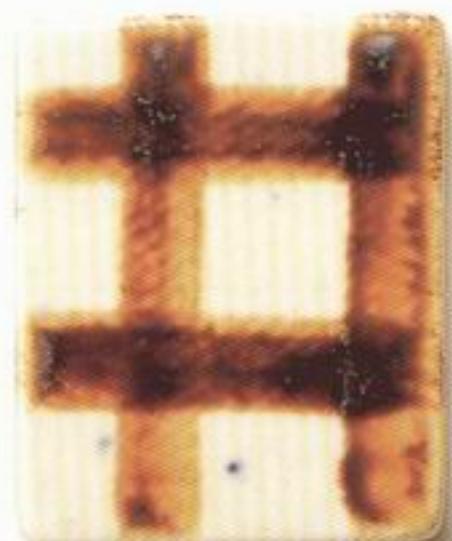
Fórmula A



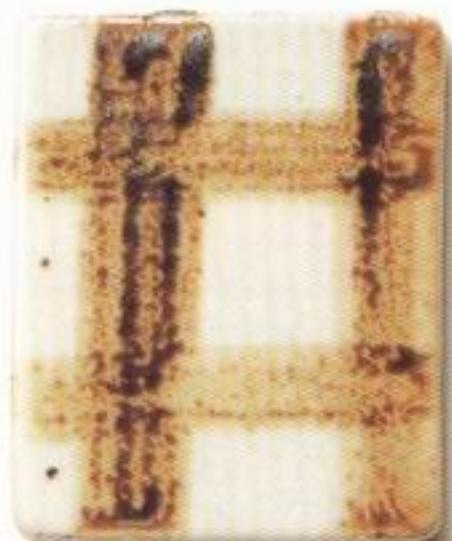
Fórmula B



Fórmula D



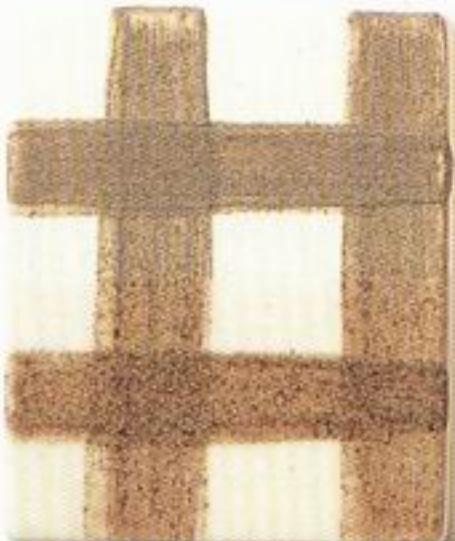
Fórmula D



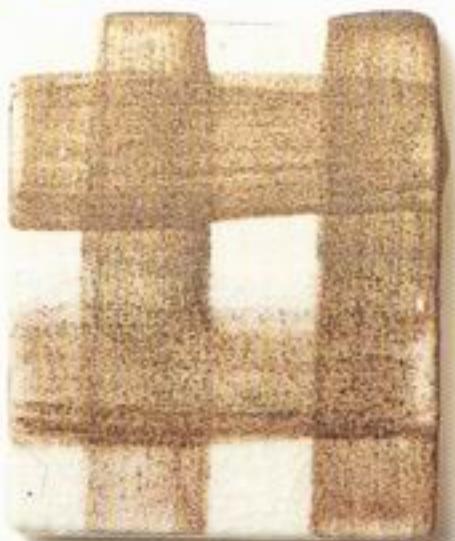
## ADICIÓN DE ÓXIDO AL ENGOBE

Se añadió un 5 % de óxido al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Más información en la pág. 6.

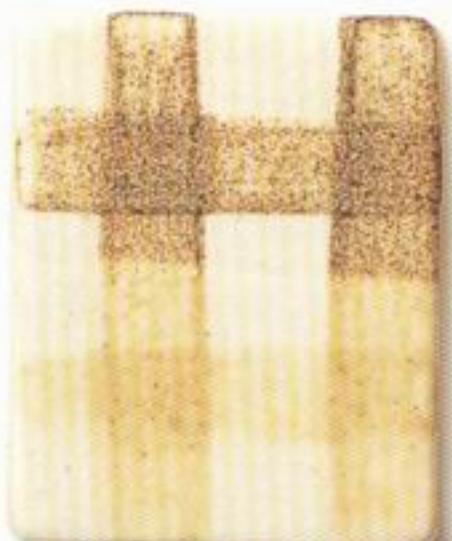
Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

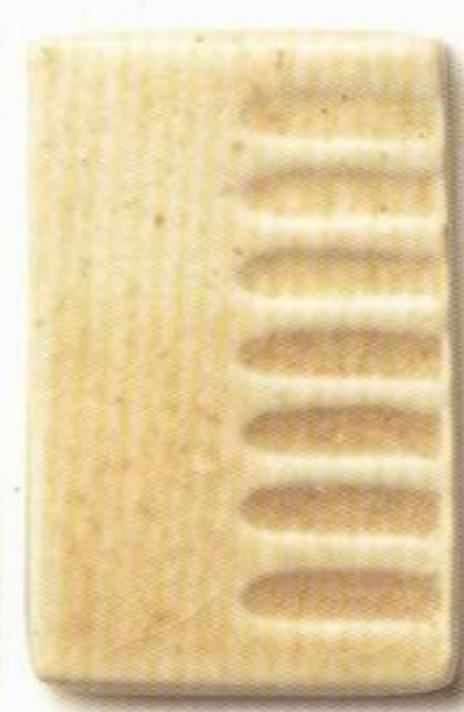
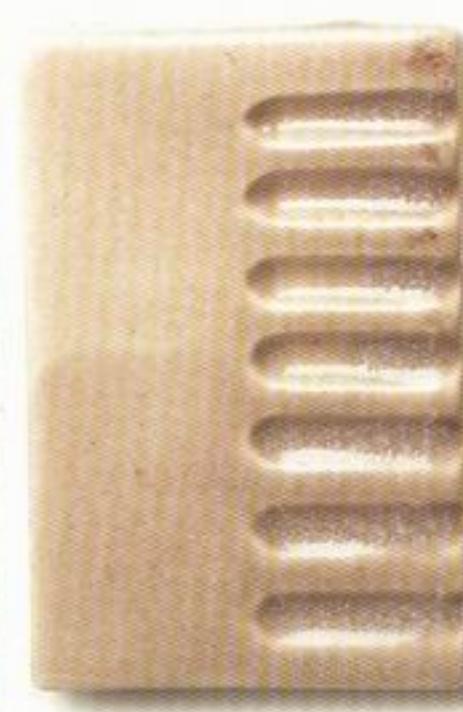
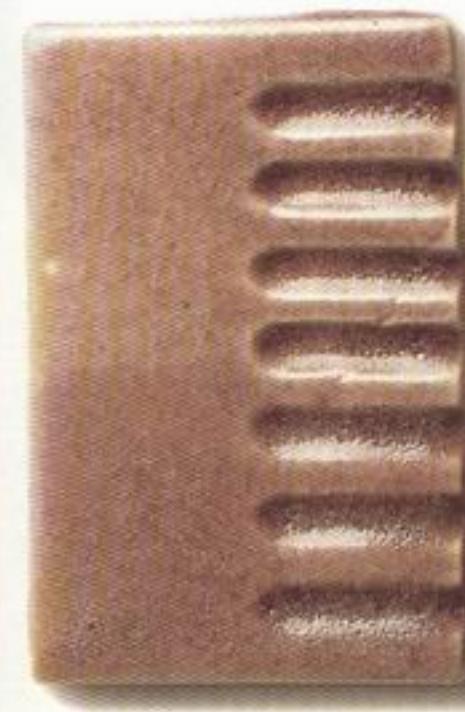
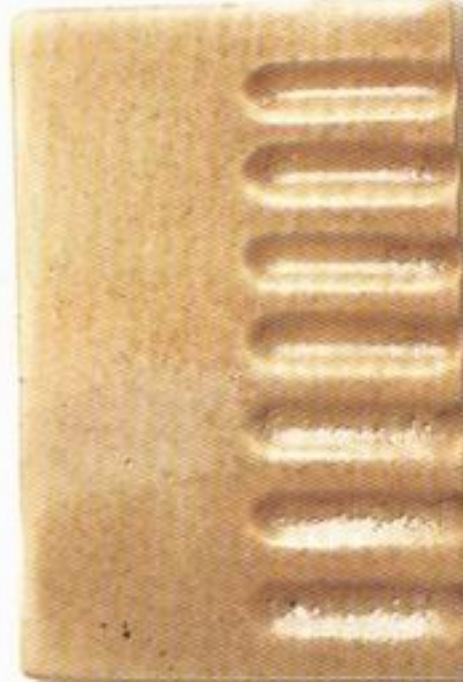
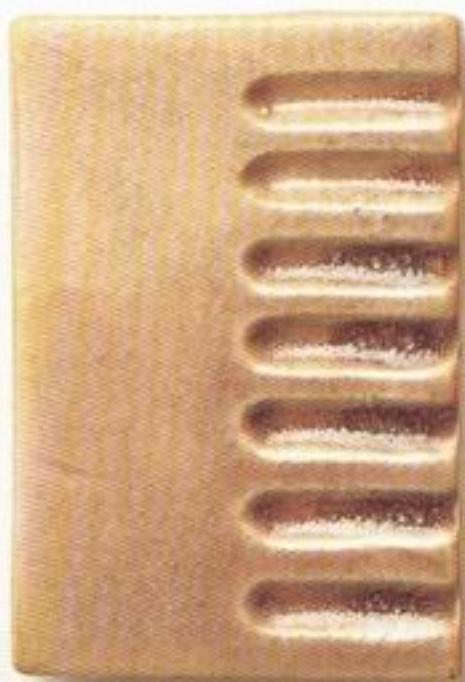
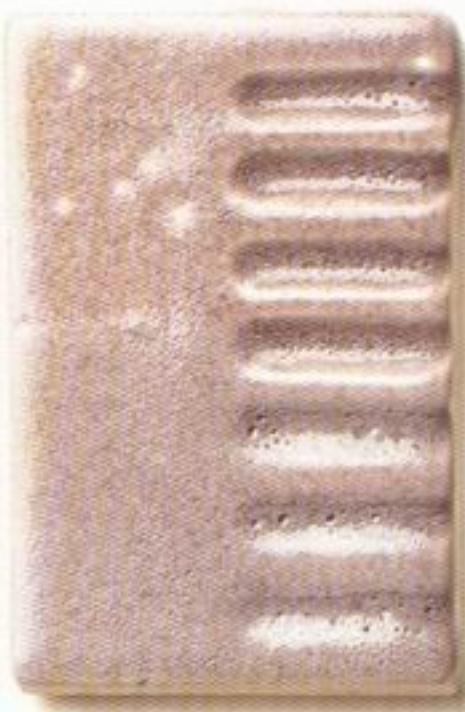
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## OPACIFICANTES

Se añadió un 1 % de dióxido de manganeso a las fórmulas A y B; un 2 % a la fórmula C. Más información en pág. 7.



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

ESTAÑO + 5 %

TITANIO + 5 %

CIRCONIO + 5 %

# ÓXIDO DE CROMO

GENERALMÉNT PRODUCE tonalidades verdes, en esmaltes alcalinos tiende a dar tonos muy ácidos. Cantidades de cromo superiores al 0,75 % en esmaltes alcalinos pueden causar la formación de un halo en su superficie, pero esto puede resolverse cociéndolo a 1100 °C. El cromo en presencia de

estaño puede producir un rosa rojizo intenso en especial cuando el esmalte contiene calcio; alrededor del cono 7, el cromo volatiliza y puede afectar el esmalte de otras piezas especialmente en presencia de estaño.

## ANDREW YOUNG

*Tetera y jarra  
moldeadas y torneadas  
hechas de gres blanco.  
La decoración de  
incisiones que imita la  
textura trenzada de una  
cesta se acentúa con el  
esmalte verde de  
cromo. Las piezas se  
cocieron en una  
atmósfera oxidante.*



**ALCALINA**

Baja temperatura  
Fórmula A

**PLÚMBICO**

Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**

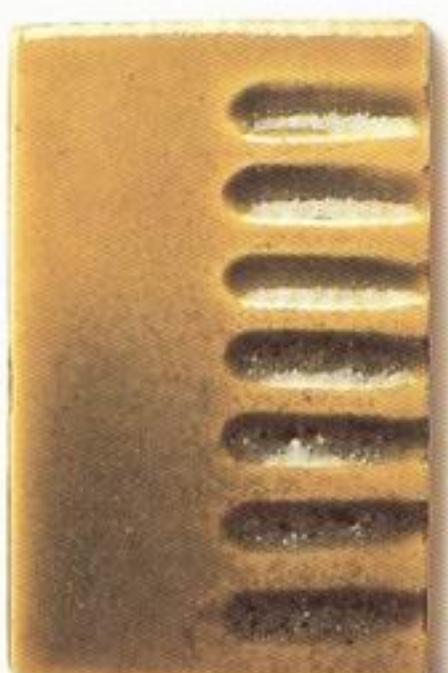
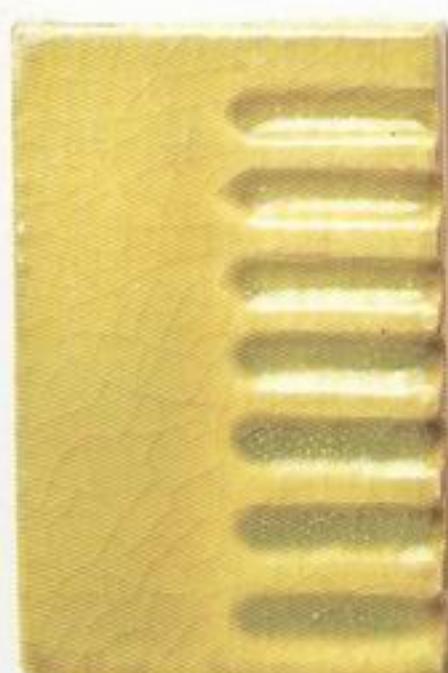
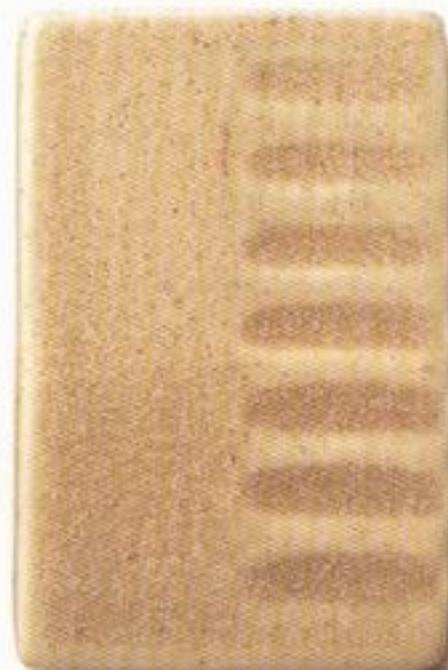
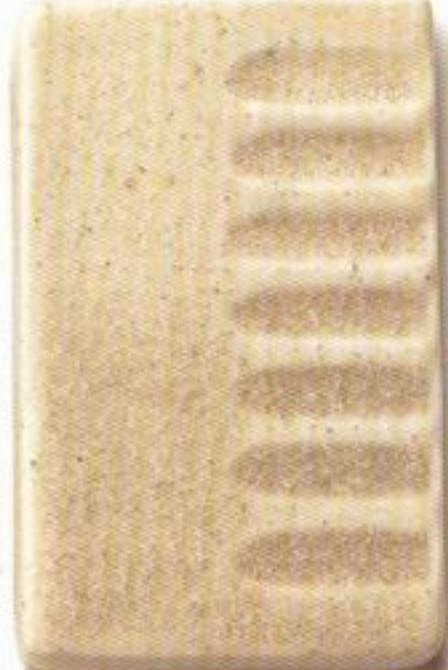
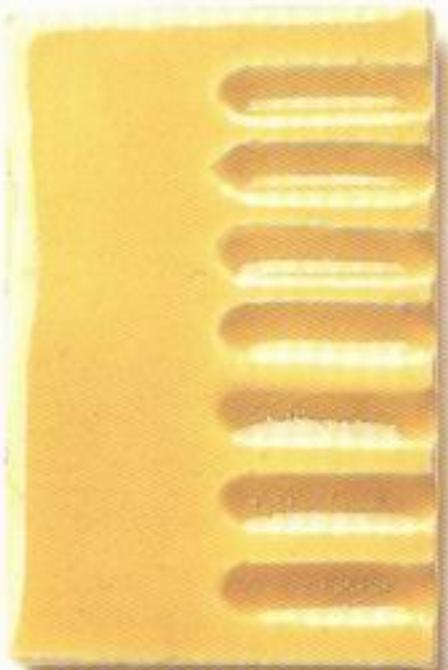
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

**ADICIONES DE ÓXIDOS A LOS ESMALTES BASE**

Se fueron aumentando los porcentajes de óxido de cromo que se añadieron a los esmaltes base. Ver la pág. 4.



0,25%

0,5%

1%

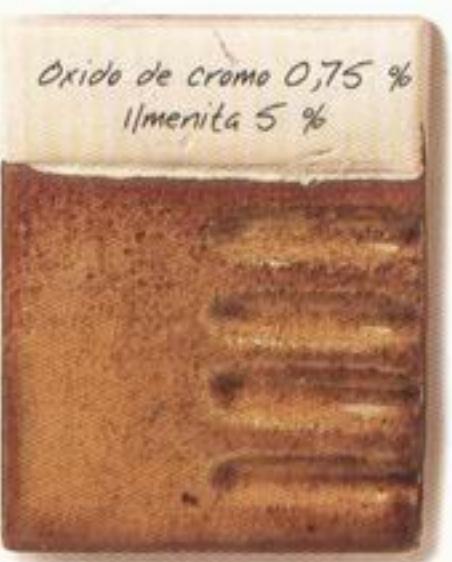
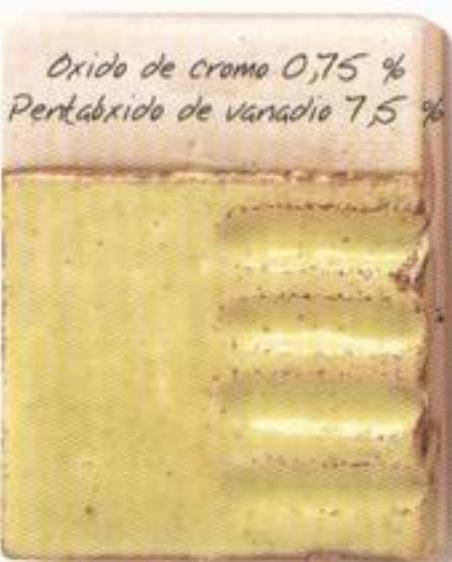
Véanse fórmulas en págs. 8-9

# ÓXIDO DE CROMO

ALCALINA Baja temperatura Fórmula A

PLÚMBICO Baja temperatura Fórmula B

## MEZCLAS



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

## OXIDACIÓN Alta temperatura Fórmula C

A cada pastilla se le han añadido dos óxidos al esmalte base: el tipo y la cantidad están indicados en la parte superior de cada pastilla. Para más información, consultar la página 5.

Oxido de cromo 0,5 %  
Oxido de cobalto 0,12 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Oxido de hierro rojo 3 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Oxido de cobalto 0,12 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Oxido de hierro rojo 3 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Dióxido de manganeso 1 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Oxido de cobre 0,75 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Dióxido de manganeso 1 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Oxido de cobre 0,75 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Rutilo 5 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Pentabixido de vanadio 3 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Rutilo 5 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Pentabixido de vanadio 3 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Oxido de níquel 0,5 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Ilmenita 3 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Oxido de níquel 0,5 %

Oxido de cromo 0,5 %  
Ilmenita 3 %

Véanse fórmulas en págs. 8-9.

## REDUCCIÓN Alta temperatura Fórmula C

## ÓXIDO DE CROMO

ALCALINA

Baja temperatura

PLÚMBICO

Baja temperatura

OXIDACIÓN

Alta temperatura

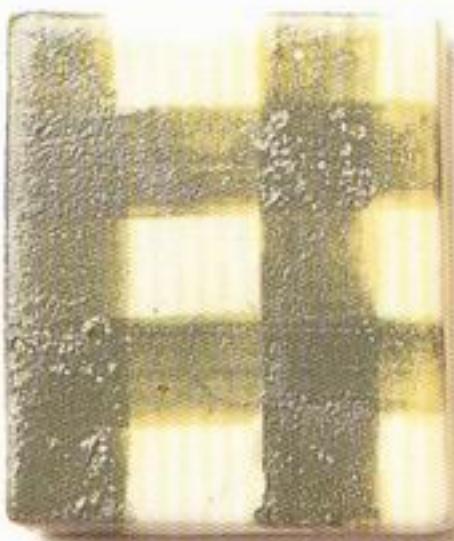
REDUCCIÓN

Alta temperatura

### APLICACIÓN SOBRE CUBIERTA

A las pastillas bizcochadas y esmaltadas con esmalte blanco se les aplicó el color sobre la superficie. Ver pág. 6.

Fórmula A + 10 % Estaño



Fórmula B + 10 % Estaño



Fórmula C + 5 % Estaño



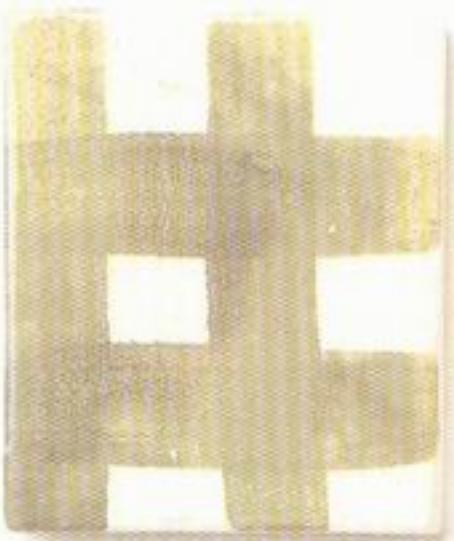
Fórmula C + 5 % Estaño



### APLICACIÓN BAJO CUBIERTA

El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



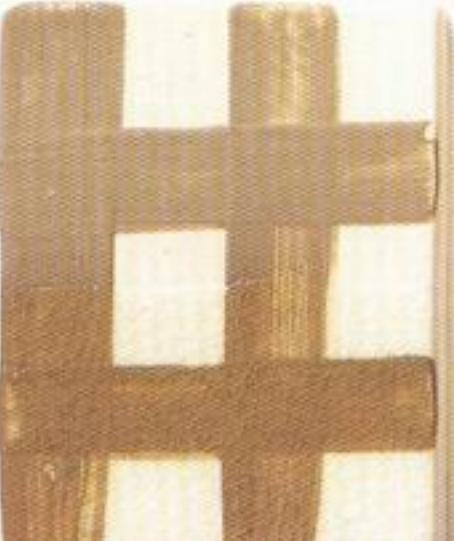
Fórmula D



### ADICIÓN DE ÓXIDO AL ENGOBE

Se añadió un 5 % de óxido al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Más información en la pág. 6.

Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

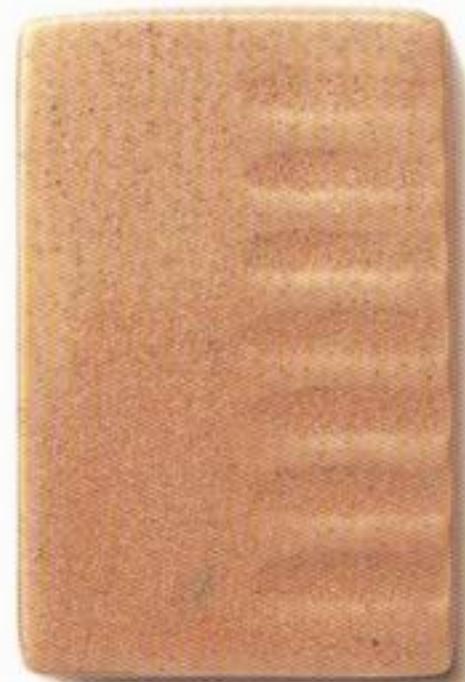
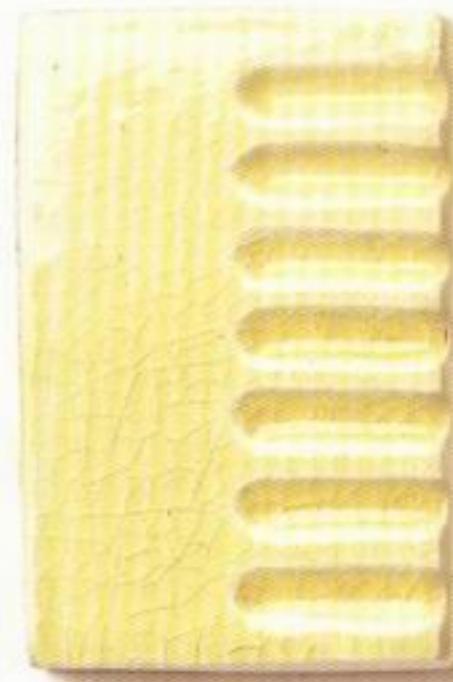
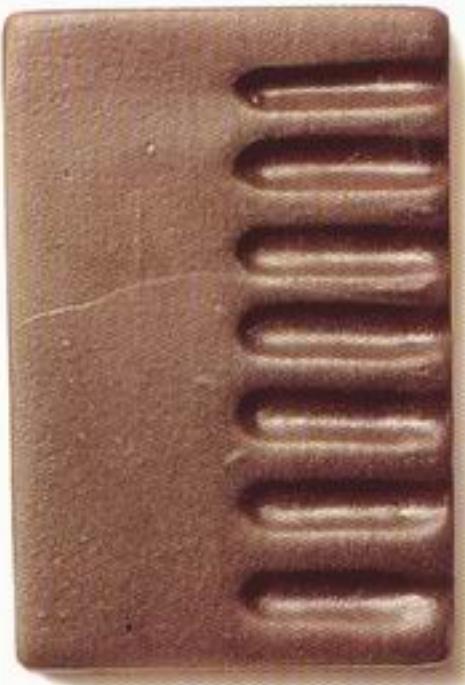
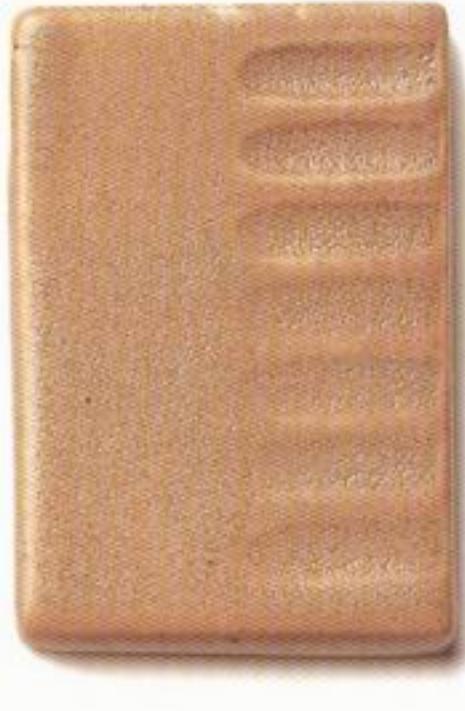
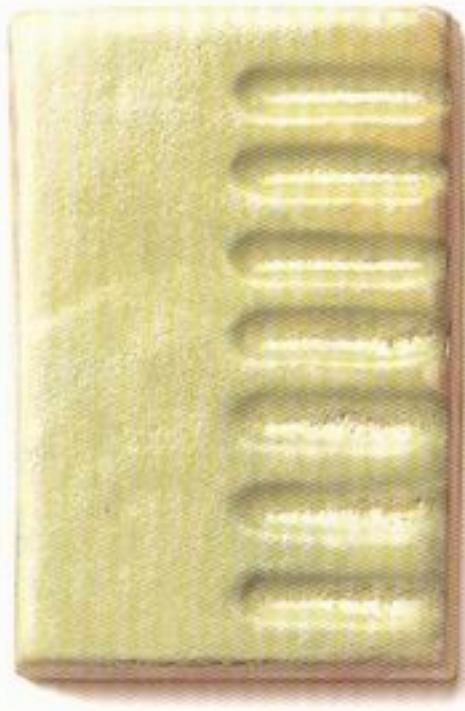
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## OPACIFICANTES

Se añadió un 1 % de óxido de cromo y un 5 % de opacificante a cada una de los esmaltes base. Más información en la pág. 7.



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

ESTAÑO + 5 %

TITANIO + 5 %

CIRCONIO + 5 %

# RUTILO

ES UN MINERAL DE TITANIO que contiene algo de hierro. En cocciones oxidantes da tonalidades que van del crema al tostado y en ambiente reductor, un blanco azulado. Debido a su naturaleza cristalina, el rutilo crea efectos moteados que pueden utilizarse para alterar otros óxidos. Cuando se usa para aplicaciones sobre cubierta (mayólica) el ru-

tilo puede producir naranjas y amarillos en esmaltes opacificados con estaño. En esmaltes alcalinos el rutilo tiende a no producir color, y por eso la fórmula del esmalte base en estas pruebas se ha modificado con la inclusión de espodumeno (fórmula E) para obtener respuesta de color del rutilo.



## ▲ JOHN CALVER

*La decoración se realizó sobre esta fuente en estado de cuero, utilizando sellos de barro y aplicando el engobe con pera y esponja. La mayoría de los esmaltes que contenían cobre, cobalto, hierro y rutilo se mezclaron para resaltar la interacción de los colores.*

## ▼ MORGEN HALL

*Esta cafetera moldeada y torneada hecha a baja temperatura, fue decorada con un engobe de cobalto y cubierta con un esmalte opacificado con estaño. El rutilo se mezcló con el esmalte y se aplicó con una esponja, al estilo de la mayólica, disuelto en la superficie para disminuir la austereidad del modelo azul y blanco. El hierro en el rutilo proporciona un vivo color mostaza y el titanio da una ligera calidad cristalina a la superficie.*



**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula E

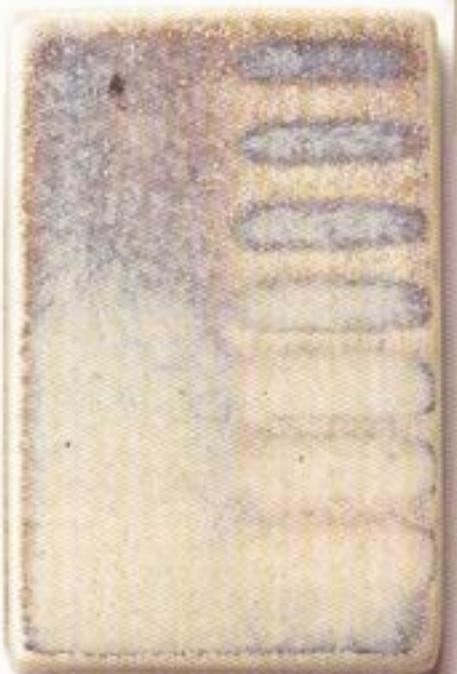
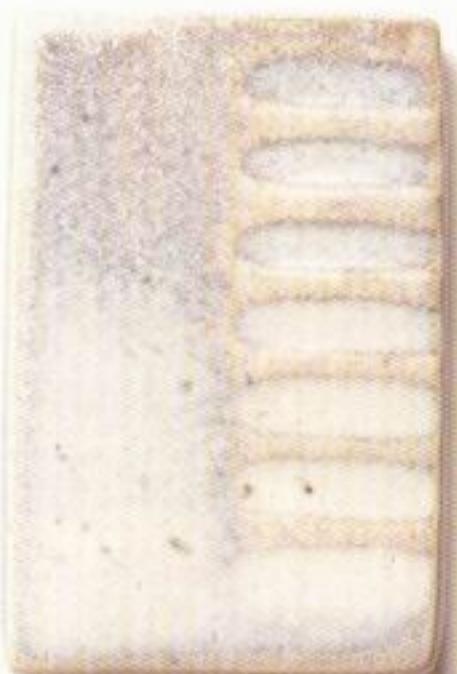
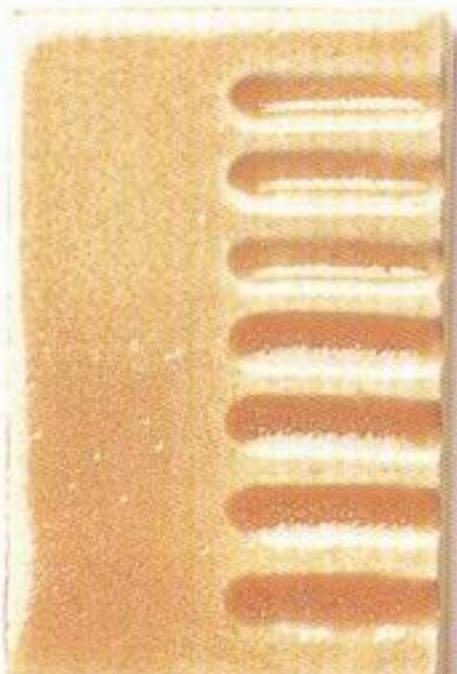
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

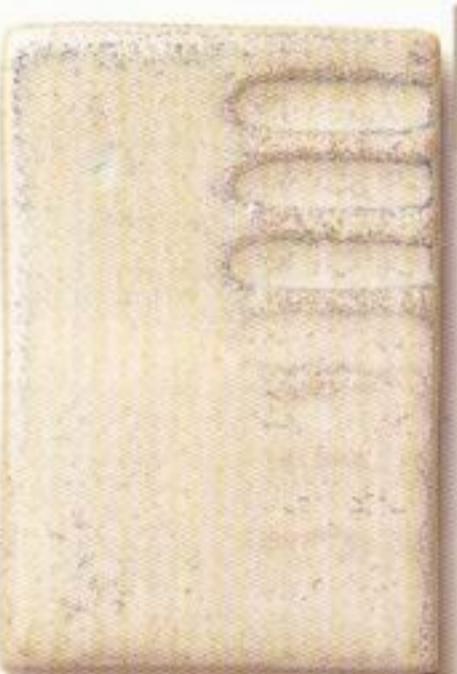
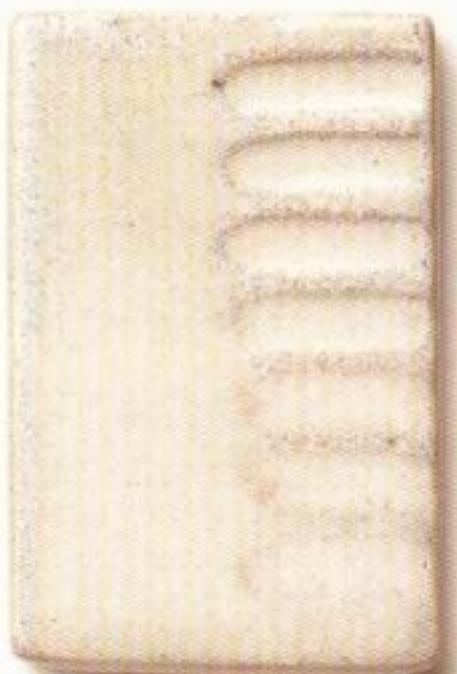
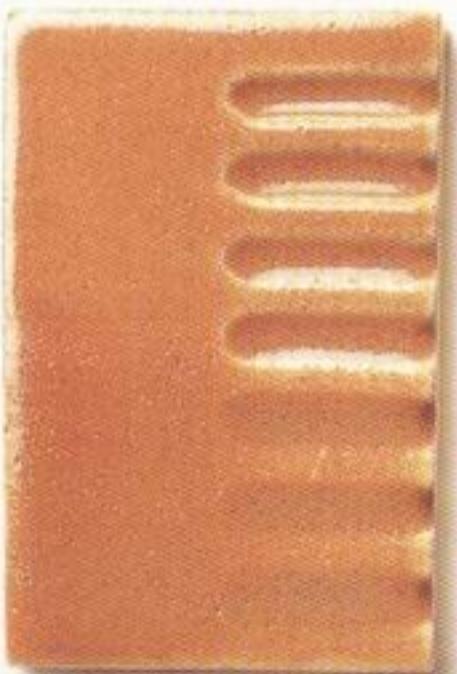
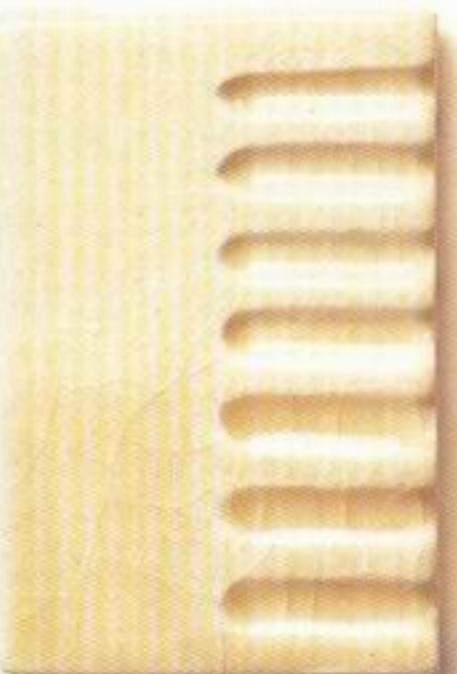
**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## ADICIONES DE ÓXIDOS A LOS ESMALTES BASE

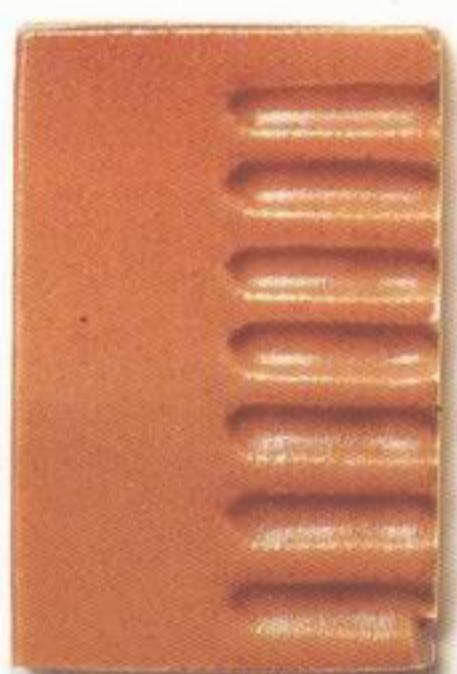
Se fueron aumentando los porcentajes de rutilo que se añadieron a los esmaltes base. Más información en pág. 4.



5%



10%



15%

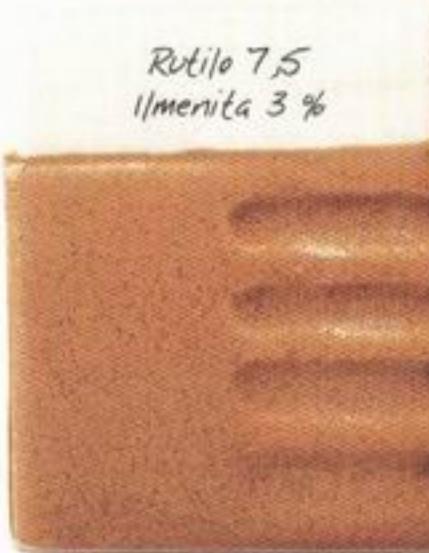
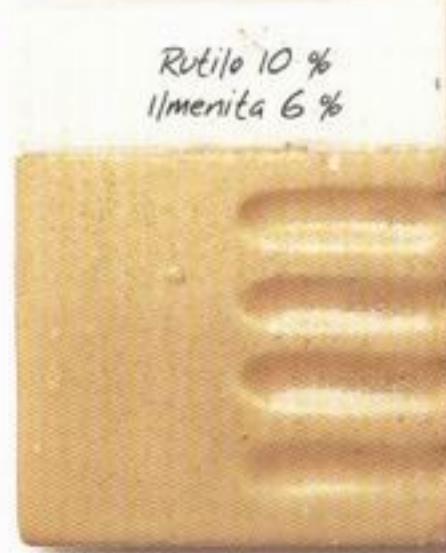
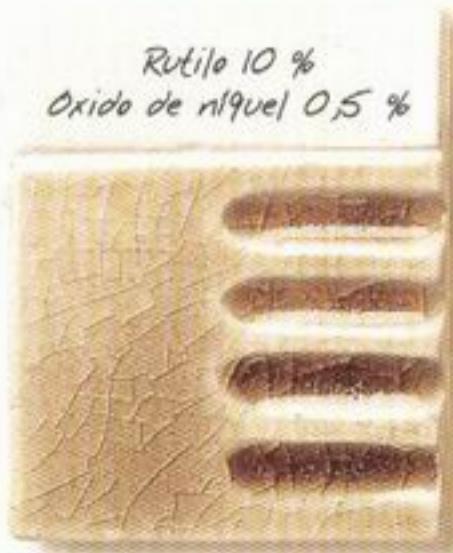
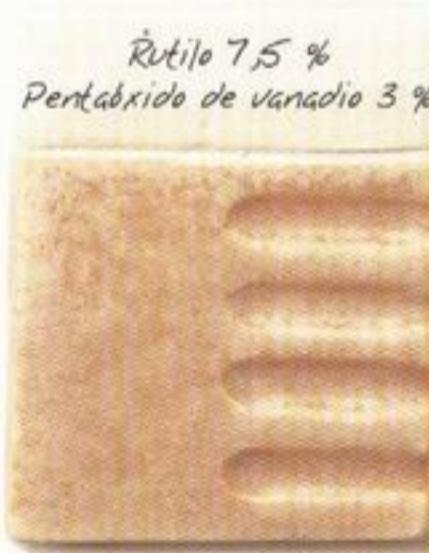
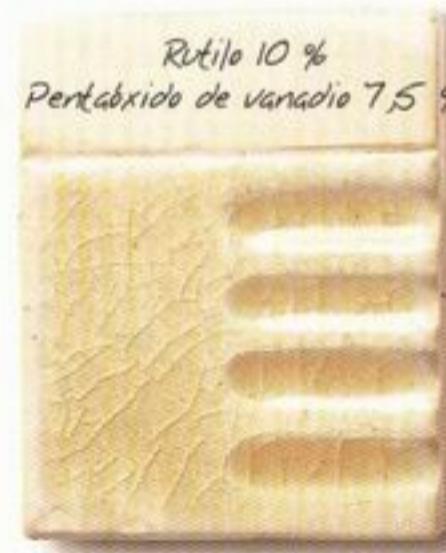
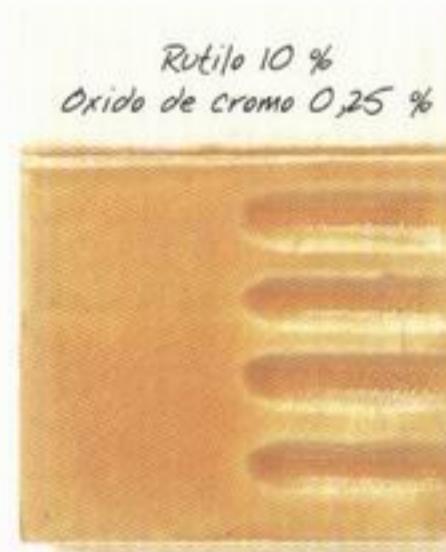
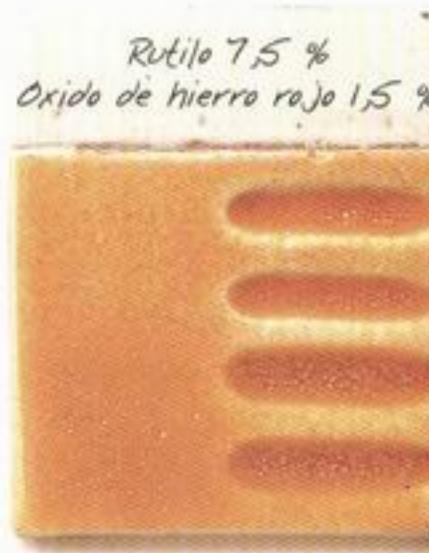
Véanse fórmulas en págs. 8-9.

# RUTILO

**ALCALINA** Baja temperatura Fórmula F

**PLÚMBICO** Baja temperatura Fórmula B

## MEZCLAS



Veáñse fórmulas en págs. 8-9

## OXIDACIÓN Alta temperatura Fórmula C

A cada pastilla se le han añadido dos óxidos a la esmalte base: el tipo y cantidad están indicados en la parte superior de cada pastilla. Para más información, consultar la página 5.

Rutilo 7,5 %  
Óxido de cobalto 0,12 %



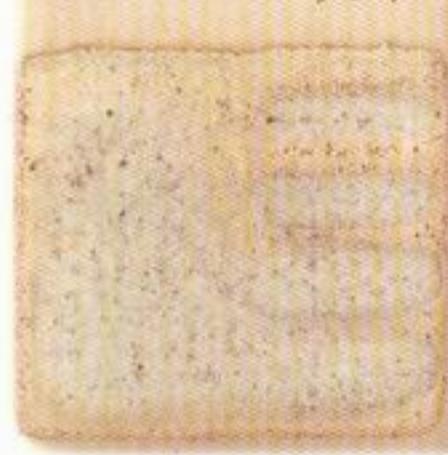
Rutilo 7,5 %  
Óxido de hierro rojo 3 %



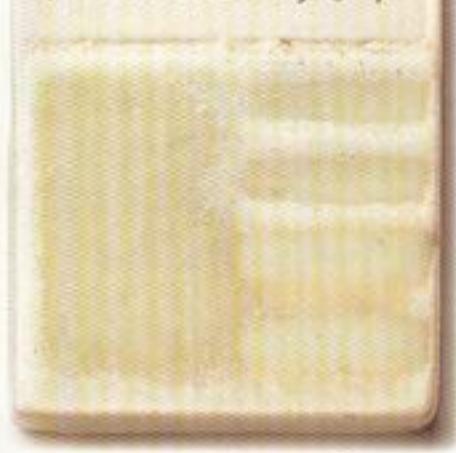
Rutilo 7,5 %  
Dióxido de manganeso 1 %



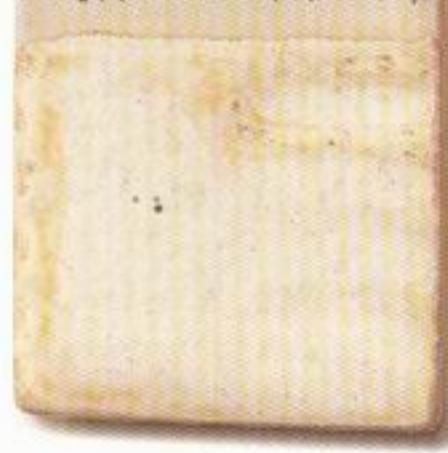
Rutilo 7,5 %  
Óxido de cromo 0,25 %



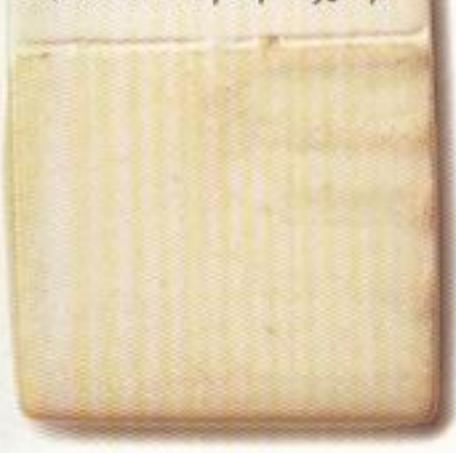
Rutilo 7,5 %  
Óxido de cobre 0,75 %



Rutilo 7,5 %  
Pentabxido de vanadio 3 %



Rutilo 7,5 %  
Óxido de níquel 0,5 %



Rutilo 7,5 %  
Ilmenita 3 %



## REDUCCIÓN Alta temperatura Fórmula C

Rutilo 7,5 %  
Óxido de cobalto 0,12 %



Rutilo 7,5 %  
Óxido de hierro rojo 3 %



Rutilo 7,5 %  
Dióxido de manganeso 1 %



Rutilo 7,5 %  
Óxido de cromo 0,25 %



Rutilo 7,5 %  
Óxido de cobre 0,75 %



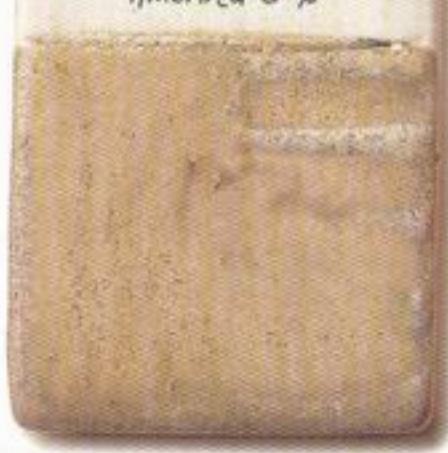
Rutilo 7,5 %  
Pentabxido de vanadio 3 %



Rutilo 7,5 %  
Óxido de níquel 0,5 %



Rutilo 7,5 %  
Ilmenita 3 %



Veáñse fórmulas en págs. 8-9

**RUTILO****ALCALINA**

Baja temperatura

**PLÚMBICO**

Baja temperatura

**OXIDACIÓN**

Alta temperatura

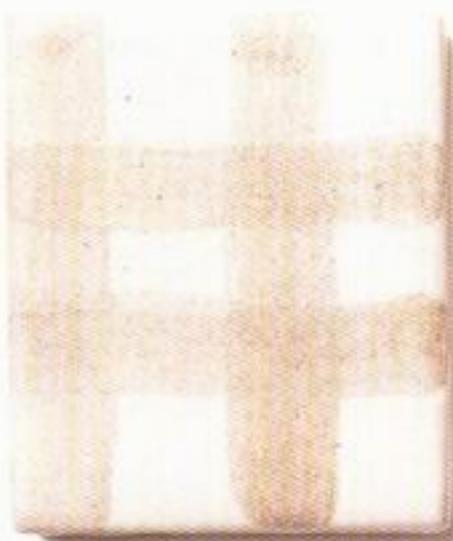
**REDUCCIÓN**

Alta temperatura

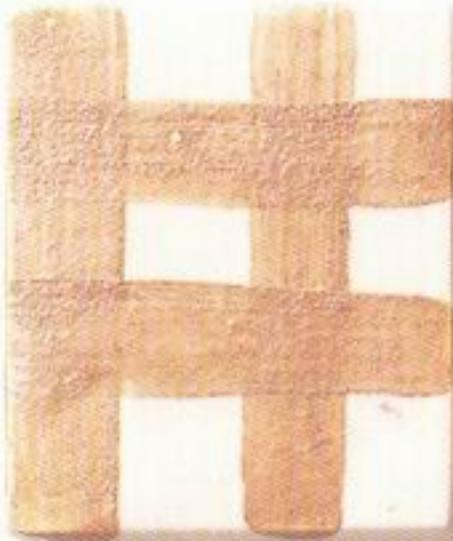
## APLICACION SOBRE CUBIERTA

A las pastillas bizcochadas y esmaltadas con esmalte blanco se les aplica el color sobre la superficie. Ver la pág. 6.

Fórmula a + 10 % Estaño



Fórmula b + 10 % Estaño



Fórmula c + 5 % Estaño



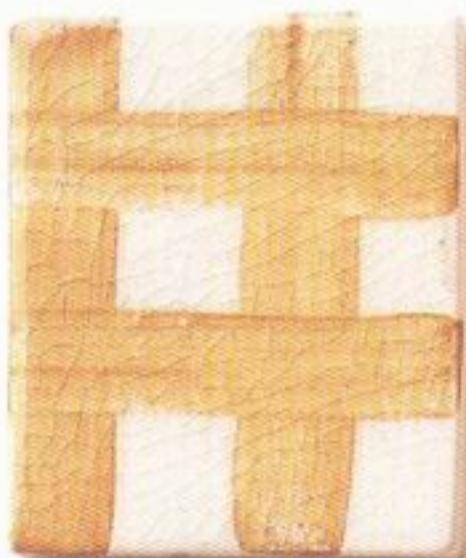
Fórmula c + 5 % Estaño



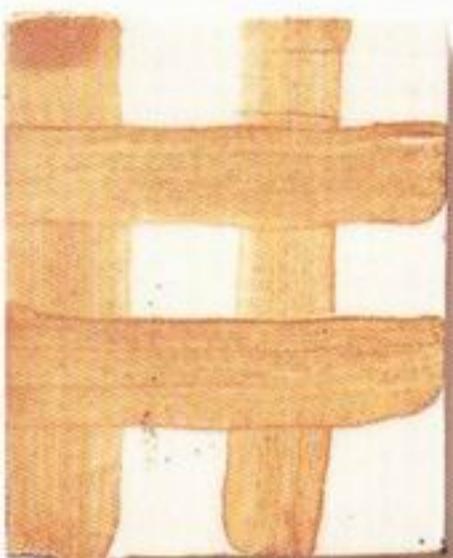
## APLICACIÓN BAJO CUBIERTA

El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

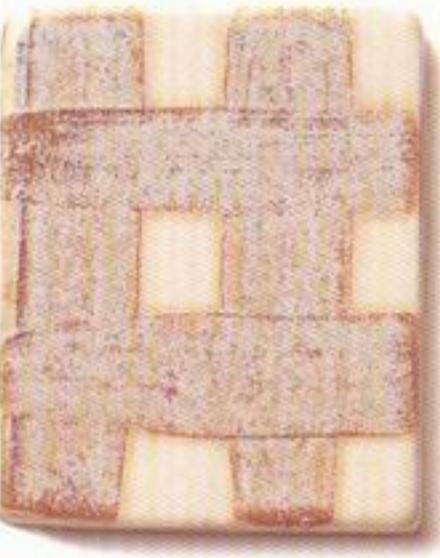
Fórmula A



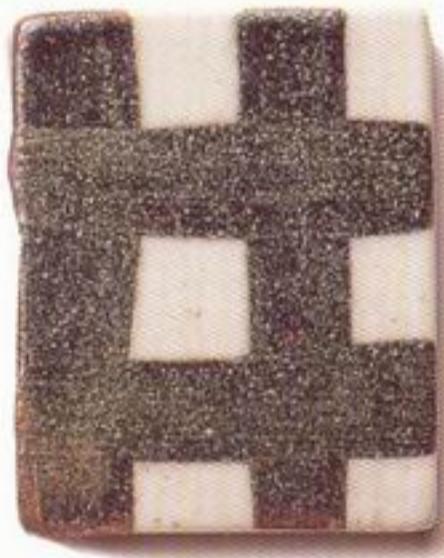
Fórmula B



Fórmula D



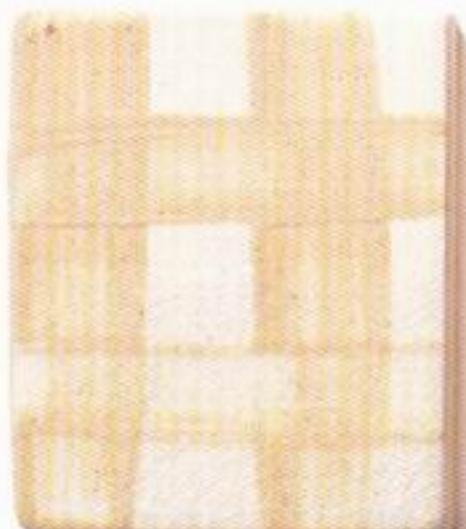
Fórmula D



## ADICIÓN DE ÓXIDO AL ENGOBE

Se añadió un 5 % de óxido al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Más información en la pág. 6.

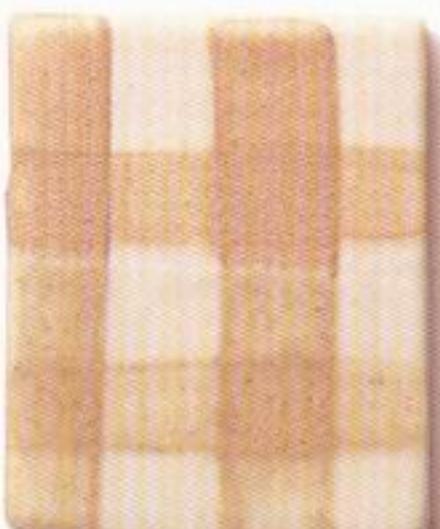
Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



Veáñse fórmulas en págs. 8-9

**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

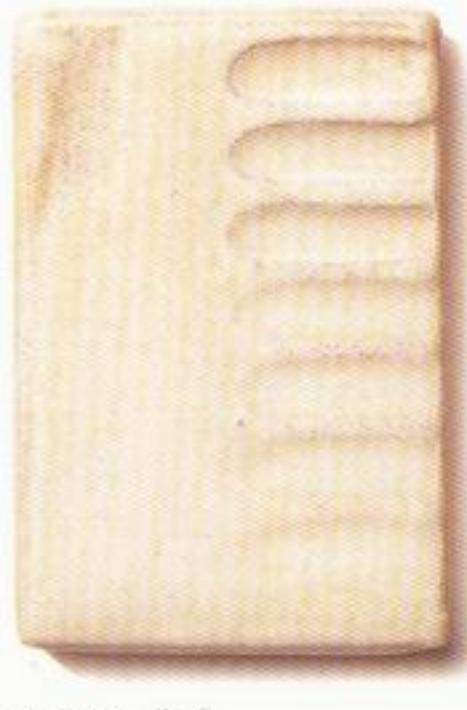
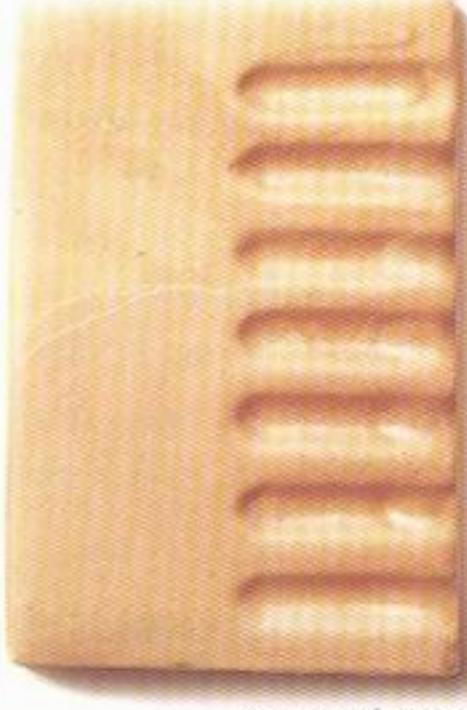
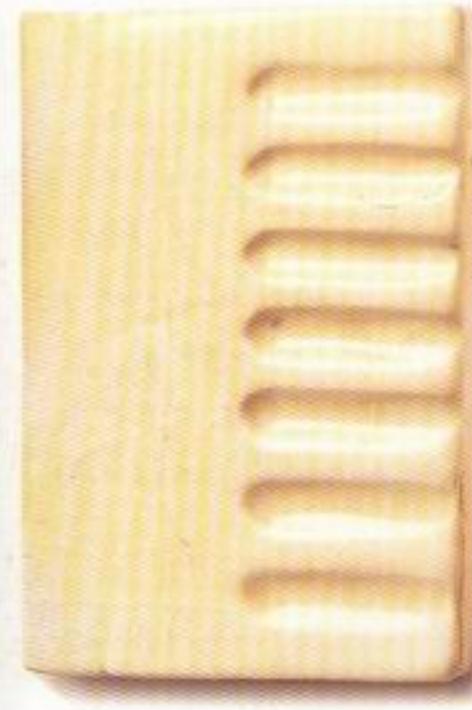
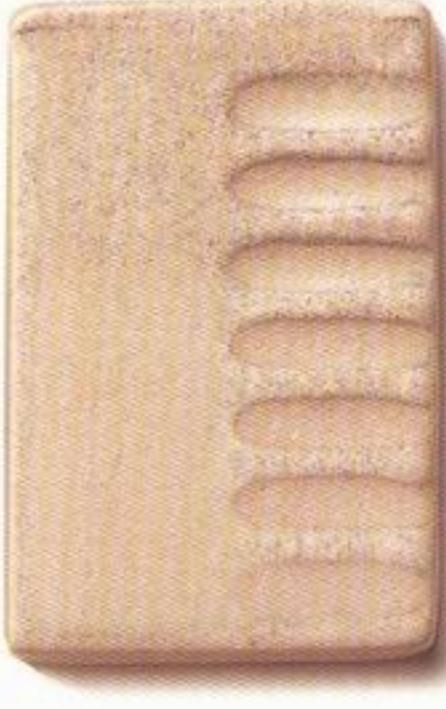
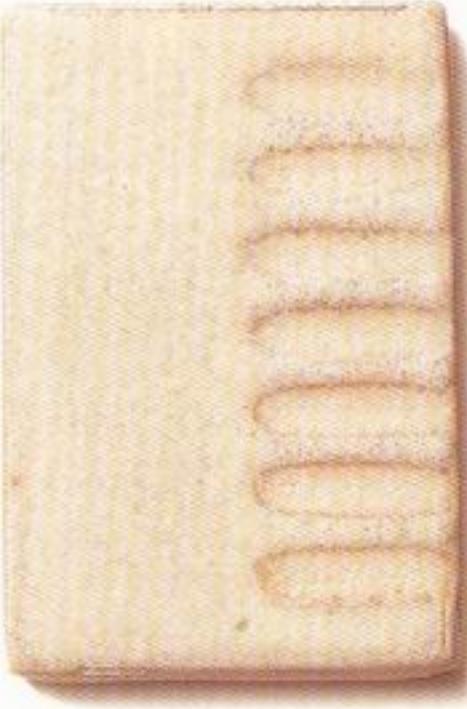
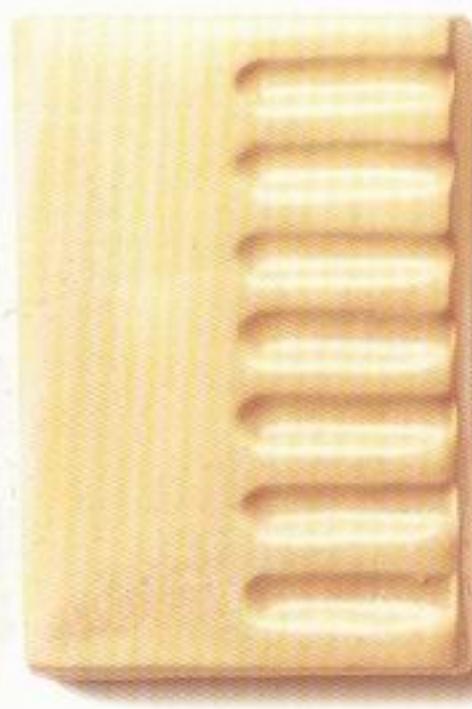
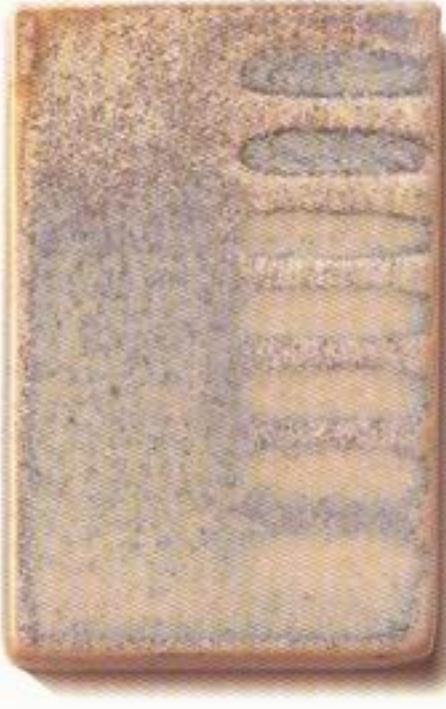
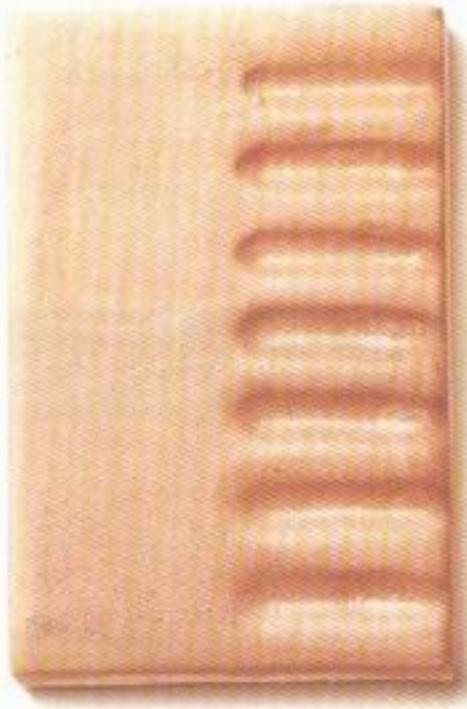
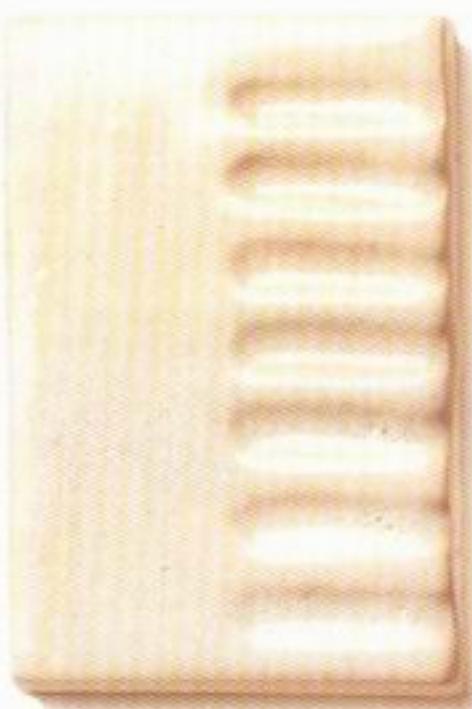
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## OPACIFICANTES

Se ha añadido un 7,5 % de rutilo y un 5 % de opacificante a cada una de los esmaltes base. Más información en pág. 7.



Veánse fórmulas en págs. 8-9.

ESTAÑO + 5 %

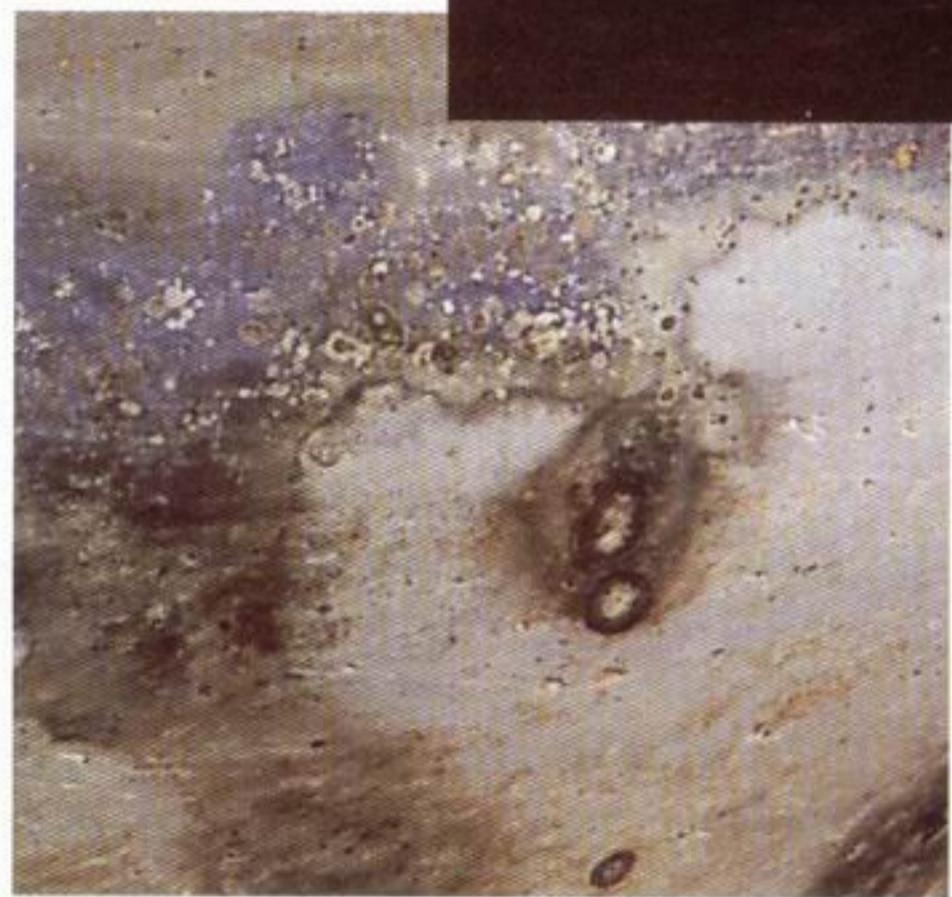
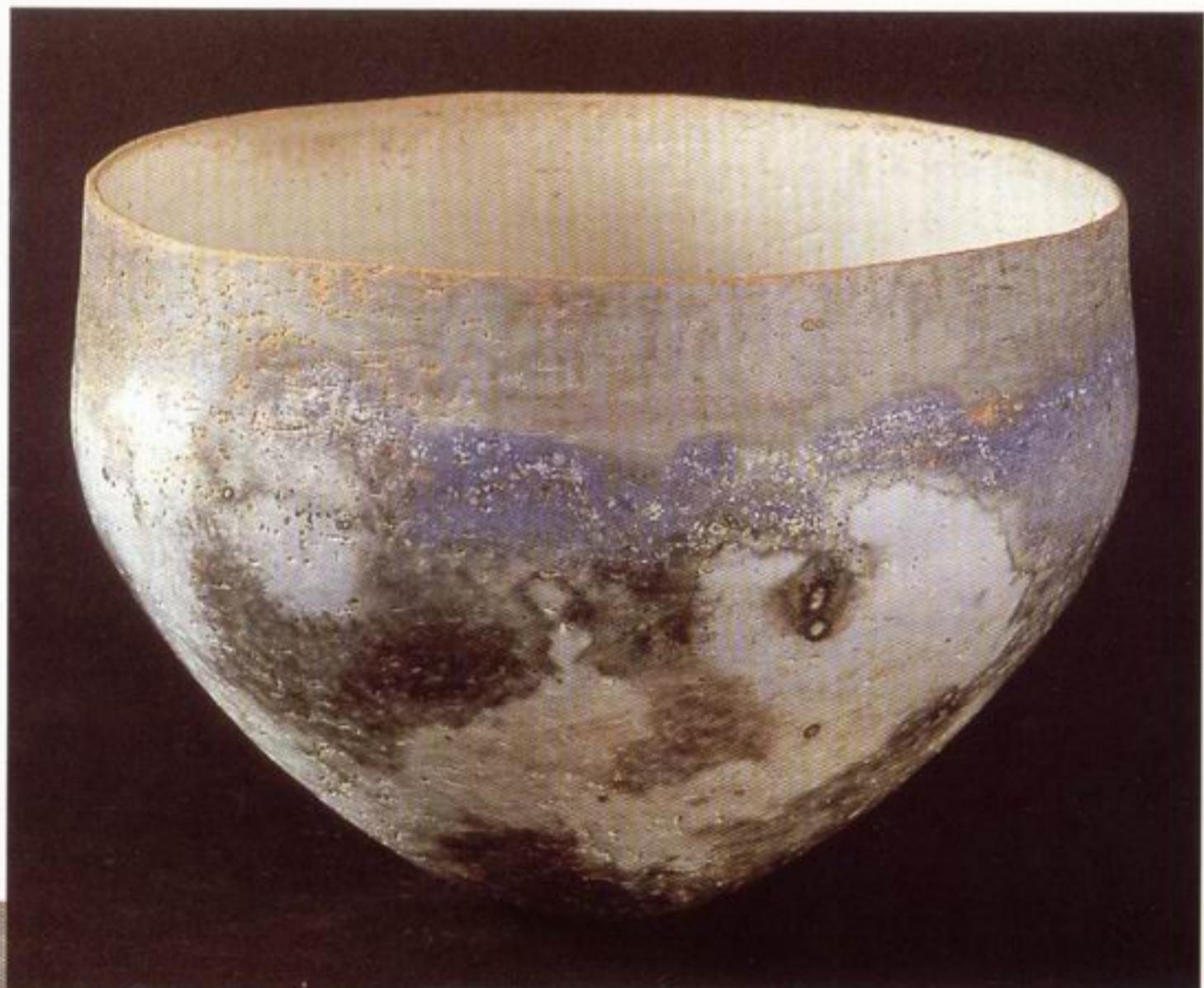
TITANIO + 5 %

CIRCONIO + 5 %

# PENTAÓXIDO DE VANADIO

EL VANADIO AÑADIDO A los esmaltes plúmbicos da amarillos cremosos, pero tiene tendencia a formar pequeñas islas cuando se añade por encima de un 5 %, y cuando lo añadimos a un esmalte alcalino se producen tonalidades suaves. Cuando lo añadimos a un esmalte mate de dolomita (cono 10),

se producen amarillos texturizados en cocción oxidante y amarillos verdosos en reducción. Esmaltes de dolomita más fluidos tienden a producir grises azulados texturizados. Los esmaltes de gres que contienen un 10 % de frita borácica con estaño o circonio producen azules texturizados.



## ELSPETH OWEN

Para hacer este bol manualmente se uso un barro muy áspero, al que se añadió vanadio para obtener un ocre-verdoso pálido y cobalto para un ligero gris azulado; la superficie fue bruñida en estado de cuero. Las variaciones en el color se acentuaron con una reducción localizada a una baja temperatura de cocción usando sal, algas y pedazos rotos de bizcocho.

**ALCALINA**

Baja temperatura  
Fórmula A

**PLÚMBICO**

Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**

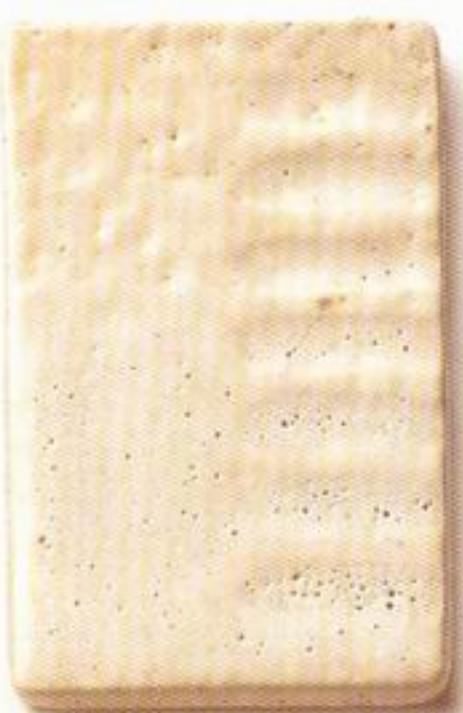
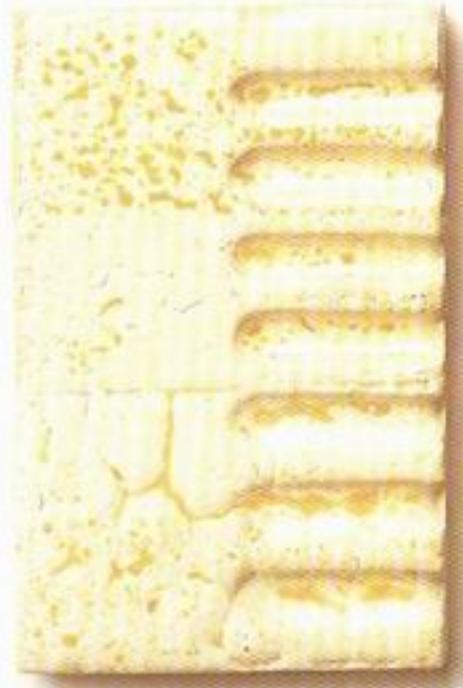
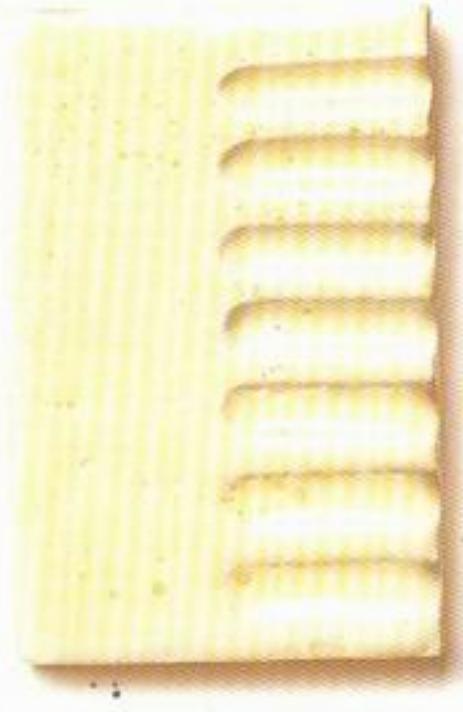
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

**ADICIONES DE ÓXIDOS A LOS ESMALTES BASE**

Se fueron aumentando los porcentajes de pentaóxido de vanadio que se añadieron a los esmaltes base. Ver pág. 4.



Veáñse fórmulas en págs. 8-9

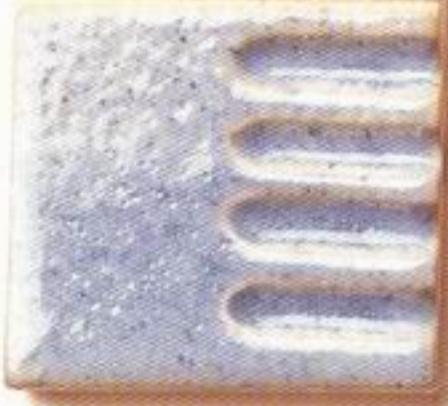
# PENTAÓXIDO DE VANADIO

**ALCALINA** Baja temperatura Fórmula A

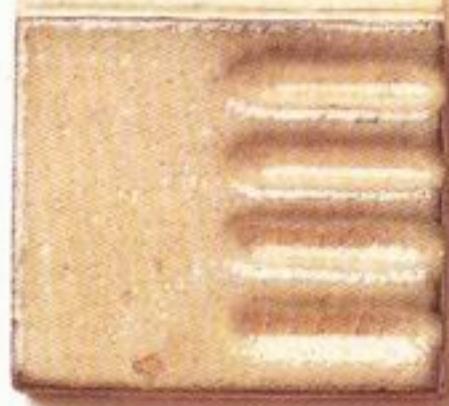
**PLÚMBICO** Baja temperatura Fórmula B

## MEZCLAS

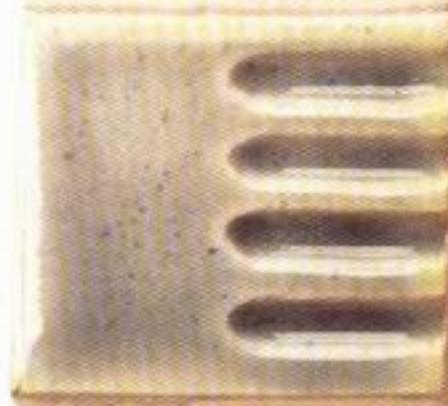
Pentabxido de vanadio 10 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



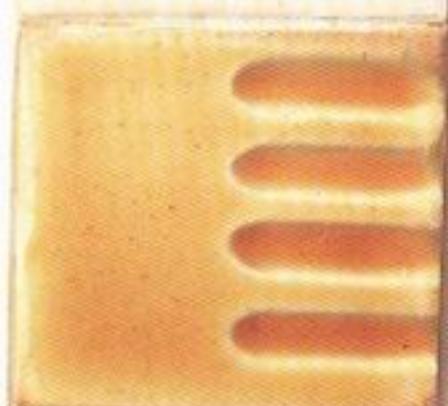
Pentabxido de vanadio 10 %  
Oxido de hierro rojo 6 %



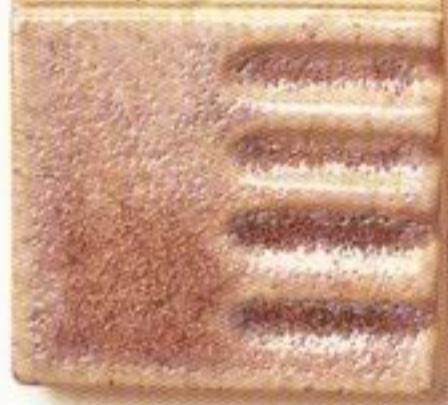
Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de hierro rojo 1,5 %



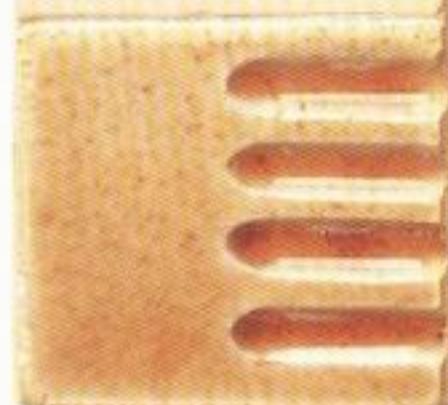
Pentabxido de vanadio 10 %  
Dibxido de manganeso 0,5 %



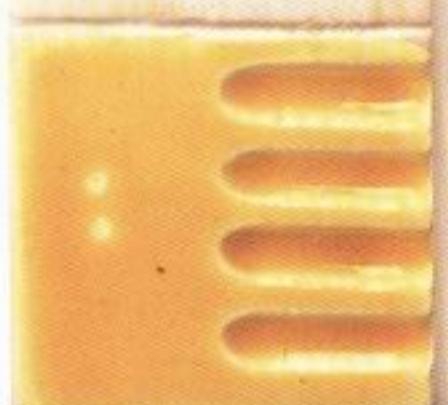
Pentabxido de vanadio 10 %  
Oxido de cromo 0,5 %



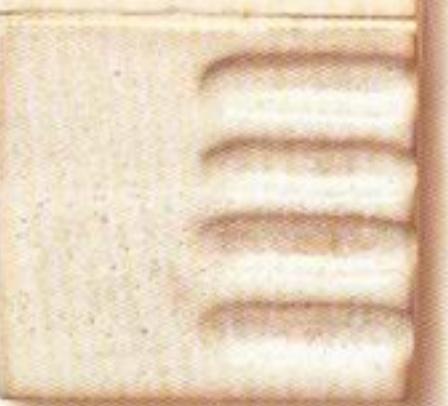
Pentabxido de vanadio 5 %  
Dibxido de manganeso 0,5 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de cromo 0,25 %



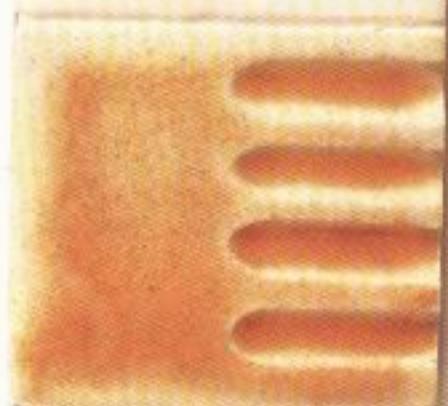
Pentabxido de vanadio 10 %  
Rutilo 7,5 %



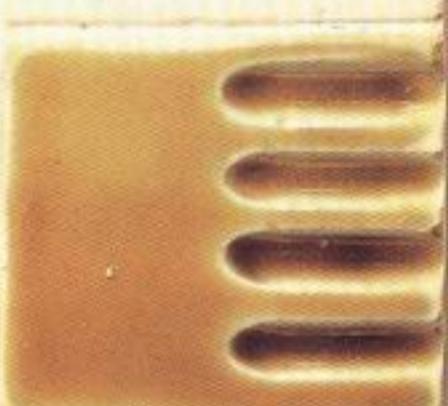
Pentabxido de vanadio 10 %  
Oxido de cobre 0,75 %



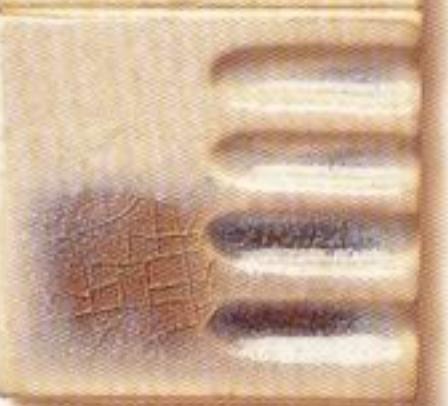
Pentabxido de vanadio 5 %  
Rutilo 5,5 %



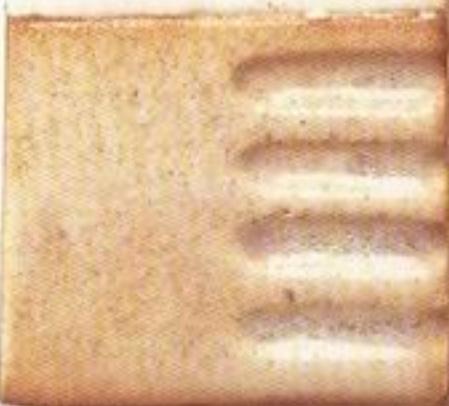
Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de cobre 0,75 %



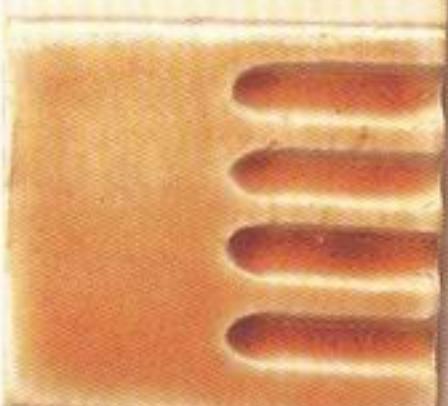
Pentabxido de vanadio 10 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Pentabxido de vanadio 10 %  
Ilmenita 6 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Ilmenita 3 %



Veáñse fórmulas en págs. 8-9.

## OXIDACIÓN Alta temperatura Fórmula C

A cada pastilla se le han añadido dos óxidos al esmalte base: el tipo y la cantidad están indicados en la parte superior de cada pastilla. Para más información, consultar la página 5.

Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de hierro rojo 3 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de cobalto 0,12 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de hierro rojo 3 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Dibxido de manganeso 1 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de cromo 0,25 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Dibxido de manganeso 1 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de cromo 0,25 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Rutilo 5 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de cobre 0,75 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Rutilo 5 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de cobre 0,75 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Ilmenita 3 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Oxido de níquel 0,5 %



Pentabxido de vanadio 5 %  
Ilmenita 3 %



Veáñse fórmulas en págs. 8-9.

# PENTAÓXIDO DE VANADIO

## ALCALINA

Baja temperatura

## PLÚMBICO

Baja temperatura

## OXIDACIÓN

Alta temperatura

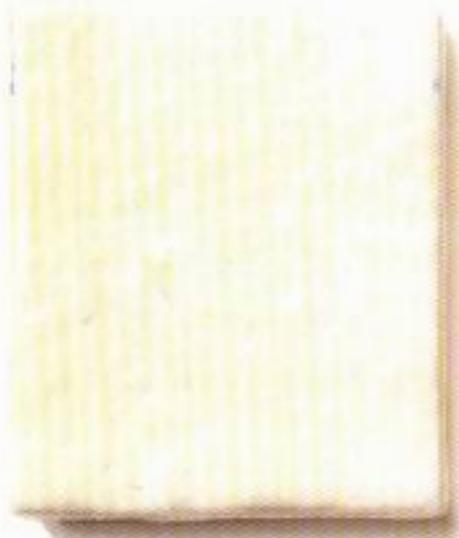
## REDUCCIÓN

Alta temperatura

## APLICACIÓN SOBRE CUBIERTA

A las pastillas bizcochadas y esmaltadas con esmalte blanco se les aplicó el color sobre la superficie. Ver pág. 6

Fórmula A + 10 % Estaño



Fórmula B + 10 % Estaño



Fórmula C + 5 % Estaño



Fórmula C + 5 % Estaño



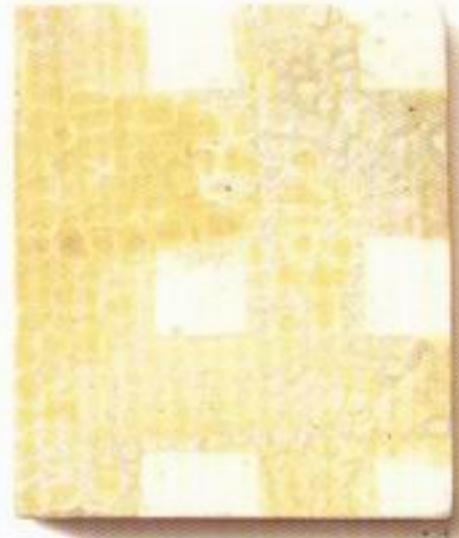
## APLICACIÓN BAJO CUBIERTA

El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

Fórmula A



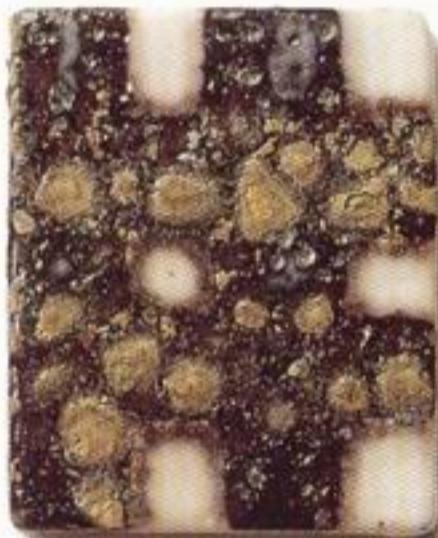
Fórmula B



Fórmula D



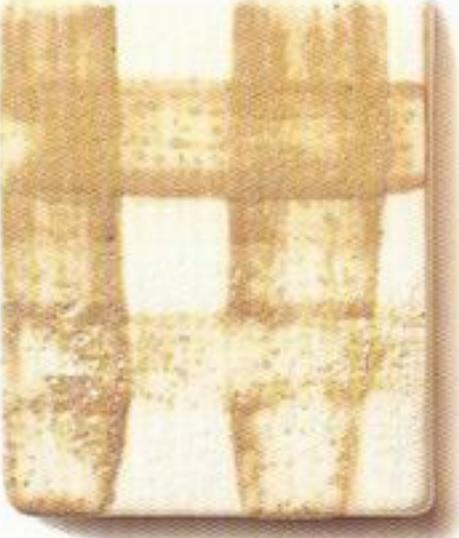
Fórmula D



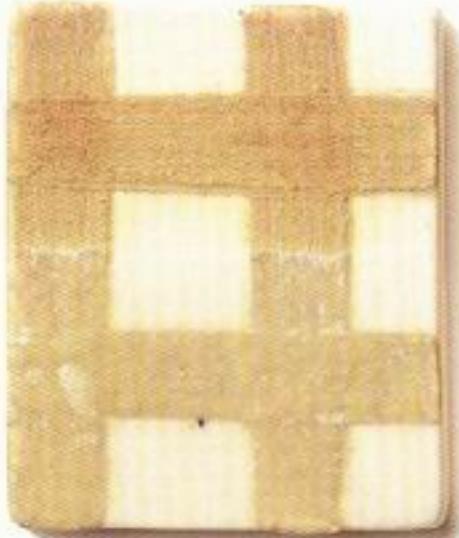
## ADICIÓN DE ÓXIDO AL ENGOBE

Se añadió un 5 % de óxido al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Más información en la pág. 6.

Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



Veáñse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

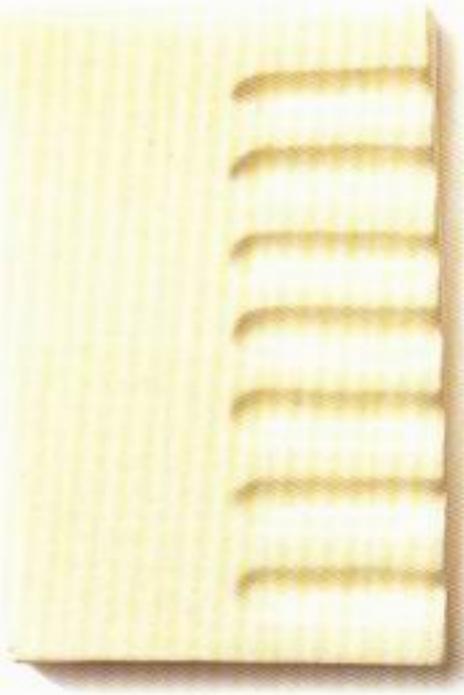
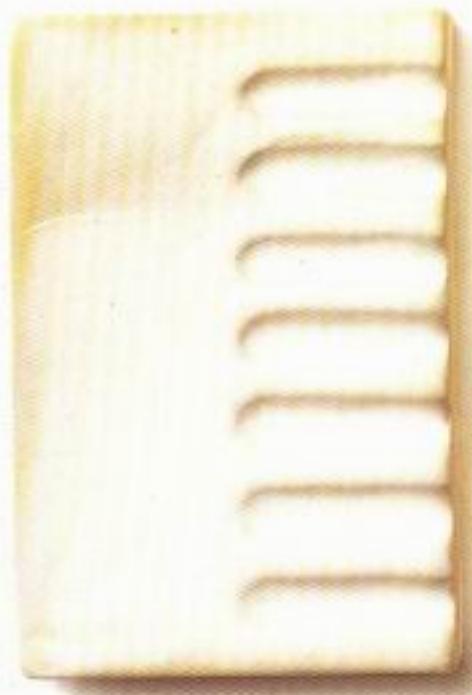
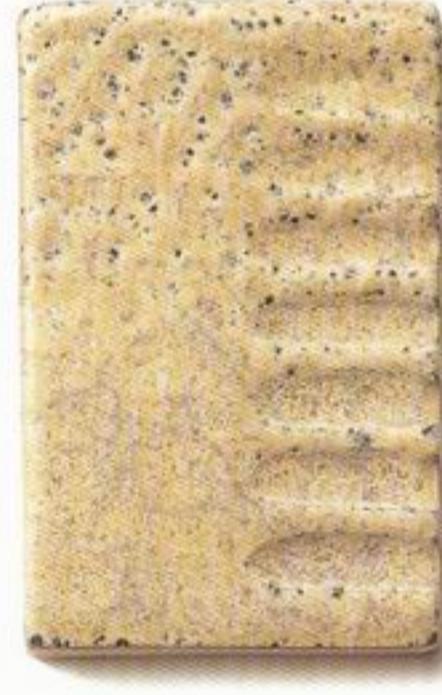
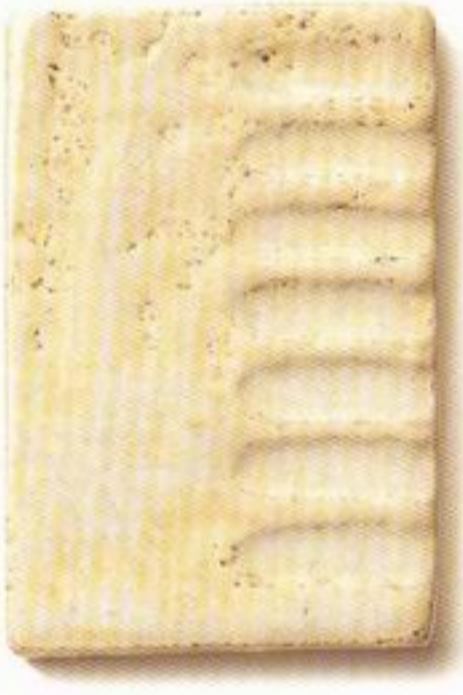
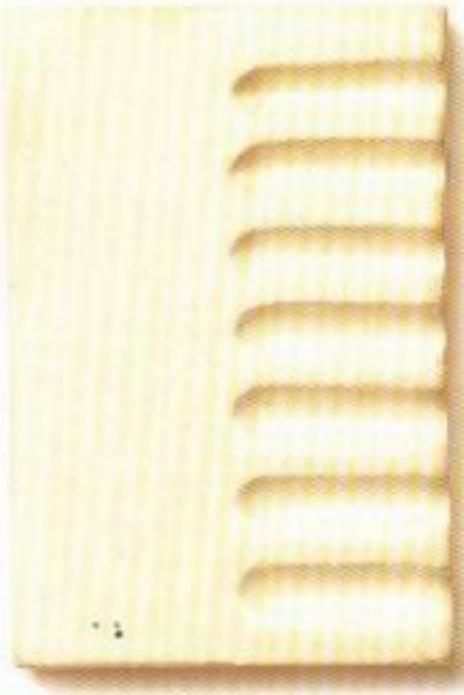
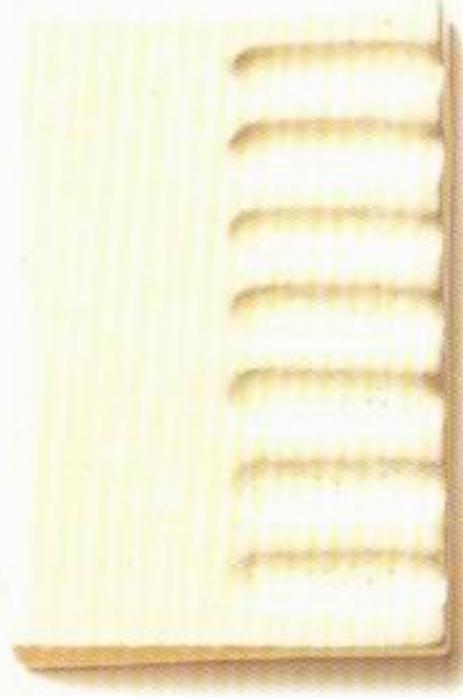
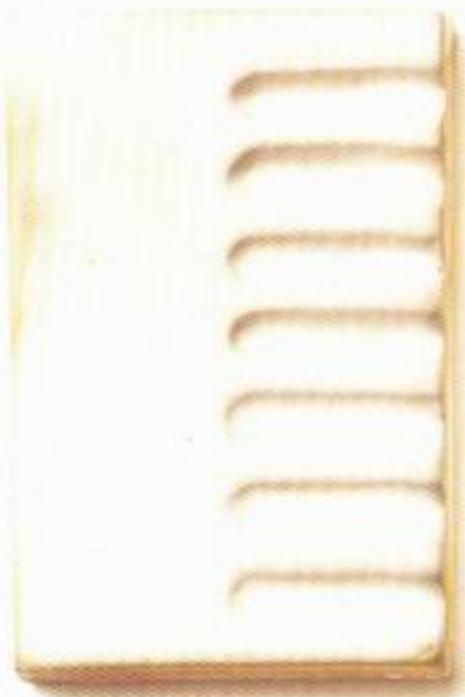
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## OPACIFICANTES

Se ha añadido un 10 % de pentaóxido de vanadio a la fórmula A; un 2,5 % a la fórmula B, y un 5 % a la fórmula C.  
Más información en pág. 7.



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

ESTAÑO + 5 %

TITANIO + 5 %

CIRCONIO + 5 %

# ÓXIDO DE NÍQUEL

PRODUCE UNA GAMA DE COLORES que van del marrón al gris verdoso. En cocciones reductoras se pueden obtener grises, pero la presencia de cinc puede dar lugar a azules. En cocciones oxidantes y en presencia de magnesio se pueden lograr tonos pálidos crema y marrón. El óxido de níquel tiende a variar los colores.

## DEREK CLARKSON

*En esta escudilla de porcelana se usó un esmalte cristalino que contenía níquel para dar color a los cristales y al fondo. La pieza se cocció a 1280 °C en una atmósfera oxidante controlando el enfriamiento para favorecer el crecimiento de los cristales.*



**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

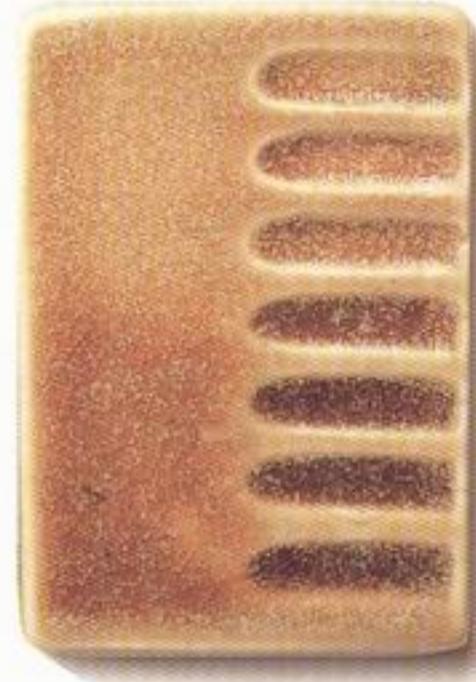
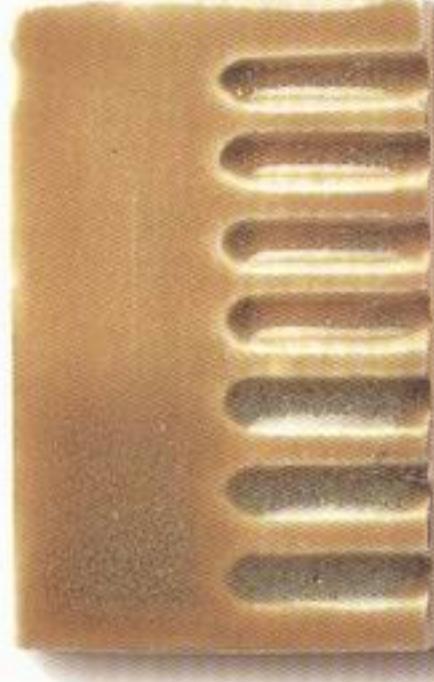
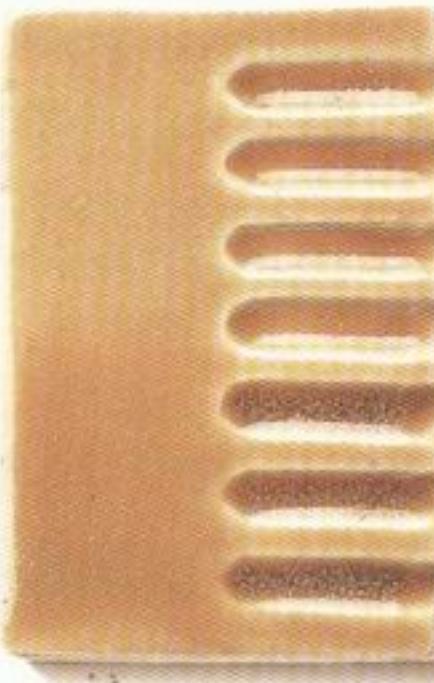
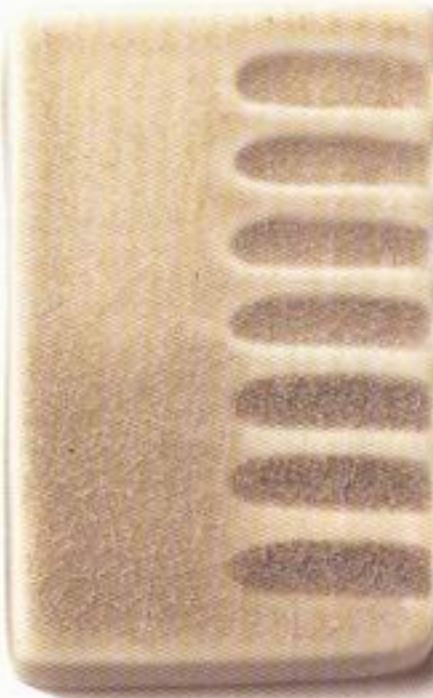
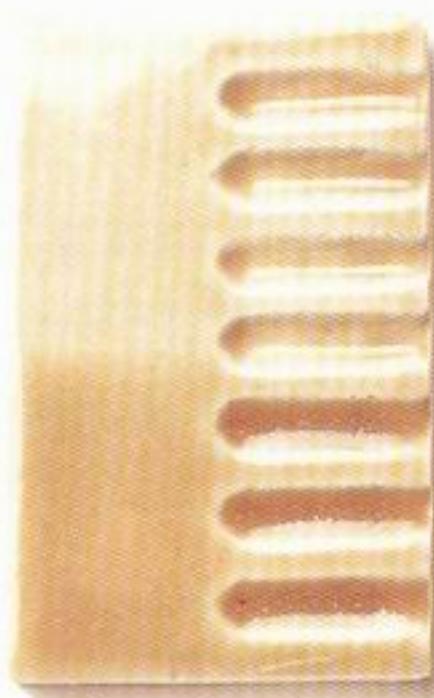
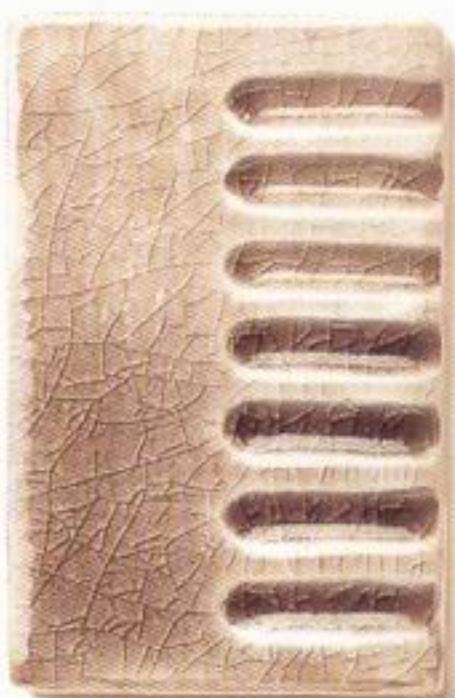
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## ADICIONES DE ÓXIDOS A LOS ESMALTES BASE

Se fueron aumentando los porcentajes de óxido de níquel que se añadieron a los esmaltes base. Ver pág. 4.



0,5%

1%

2%

Véanse fórmulas en págs. 8-9

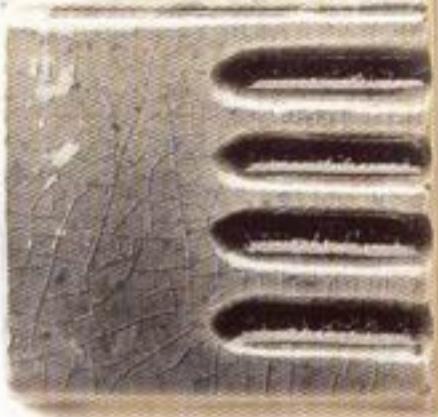
# ÓXIDO DE NÍQUEL

**ALCALINA** Baja temperatura Fórmula A

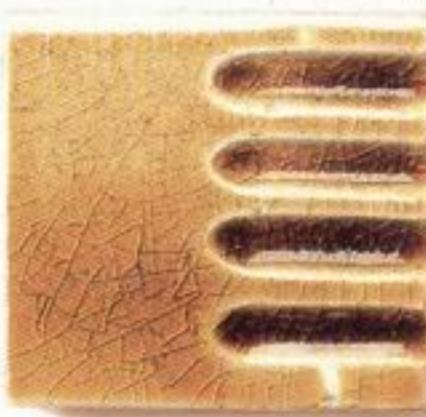
**PLÚMBICO** Baja temperatura Fórmula B

## MEZCLAS

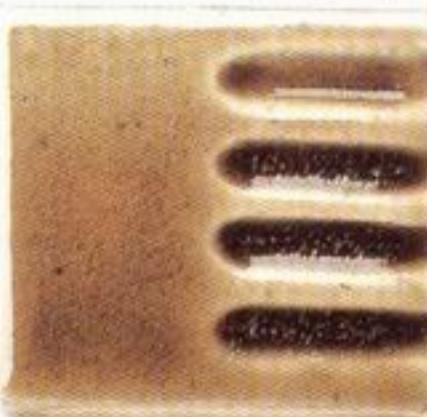
Oxido de níquel 1%  
Oxido de cobalto 0,12%



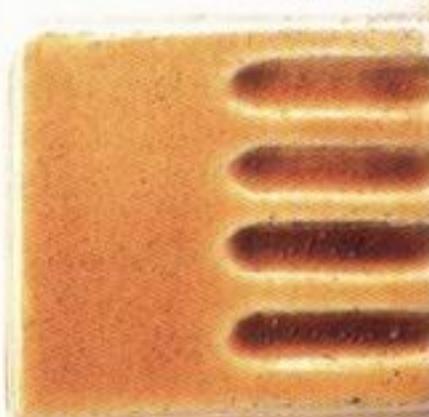
Oxido de níquel 1%  
Oxido de hierro rojo 6%



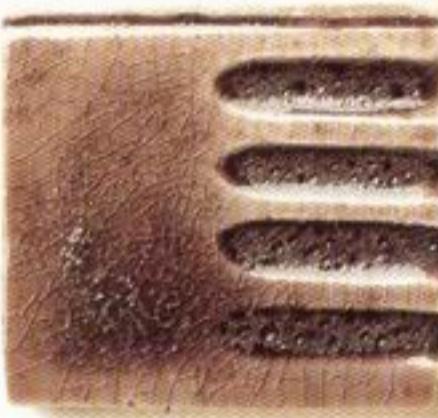
Oxido de níquel 1%  
Oxido de cobalto 0,12%



Oxido de níquel 1%  
Oxido de hierro rojo 1,5%



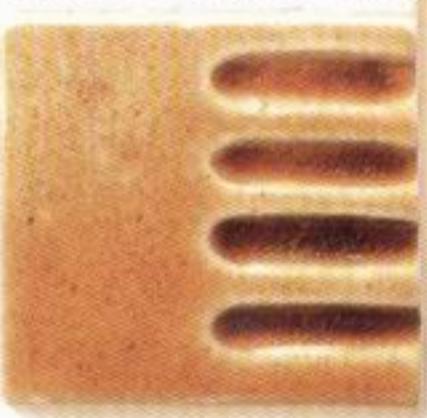
Oxido de níquel 1%  
Díxido de manganeso 0,5%



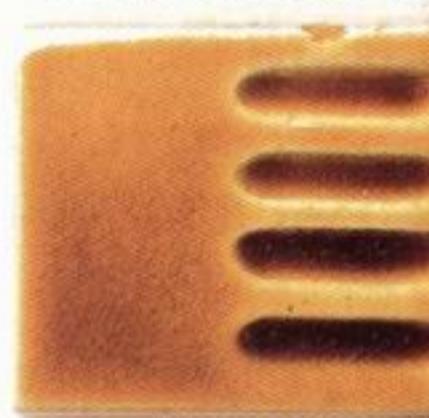
Oxido de níquel 1%  
Oxido de cromo 0,5%



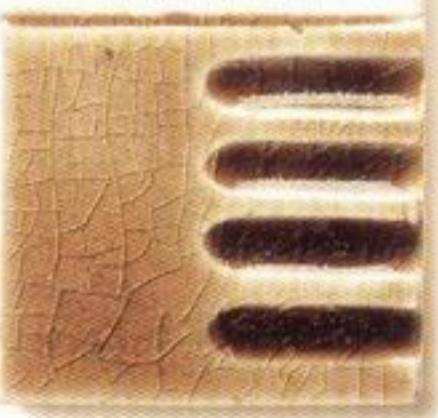
Oxido de níquel 1%  
Díxido de manganeso 0,5%



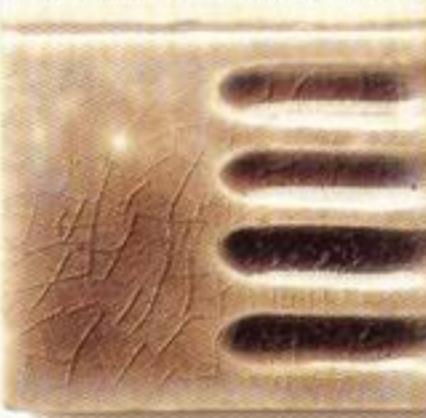
Oxido de níquel 1%  
Oxido de cromo 0,25%



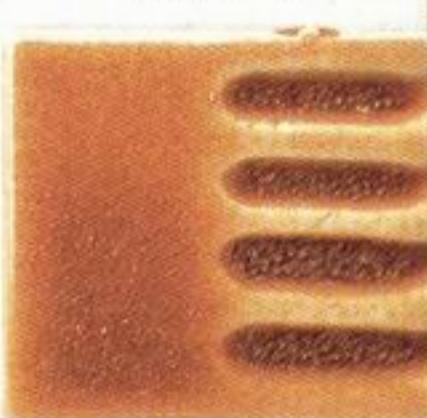
Oxido de níquel 1%  
Rutilo 7,5%



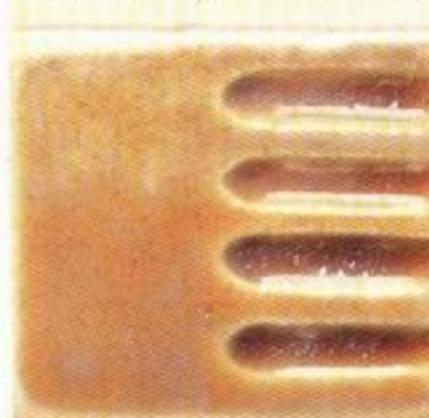
Oxido de níquel 1%  
Pentabxido de vanadio 7,5%



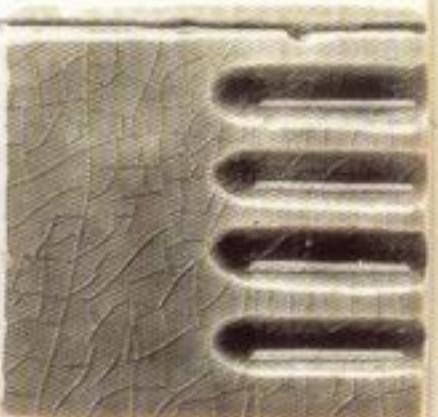
Oxido de níquel 1%  
Rutilo 5%



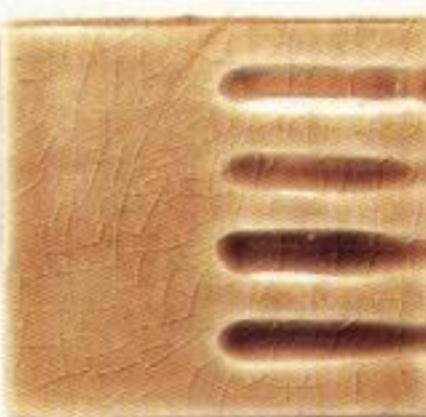
Oxido de níquel 1%  
Pentabxido de vanadio 3%



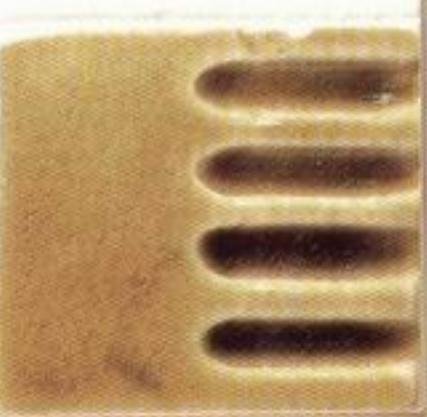
Oxido de níquel 1%  
Oxido de cobre 0,75%



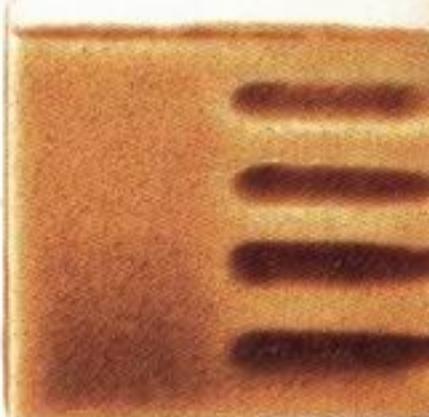
Oxido de níquel 1%  
Ilmenita 6%



Oxido de níquel 1%  
Oxido de cobre 0,75%



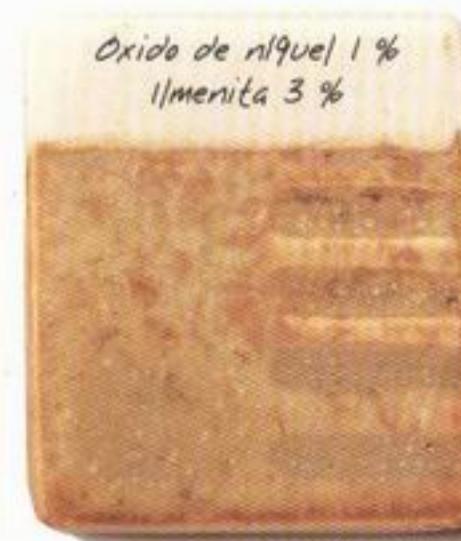
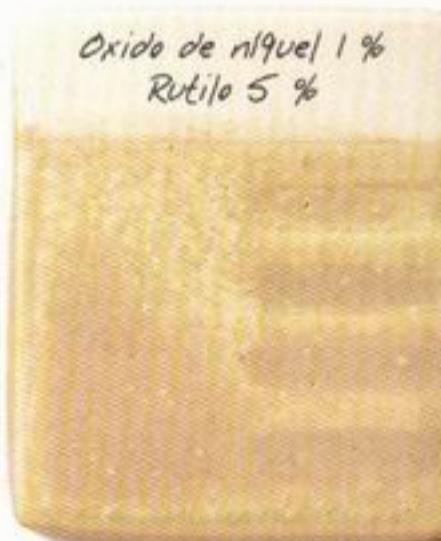
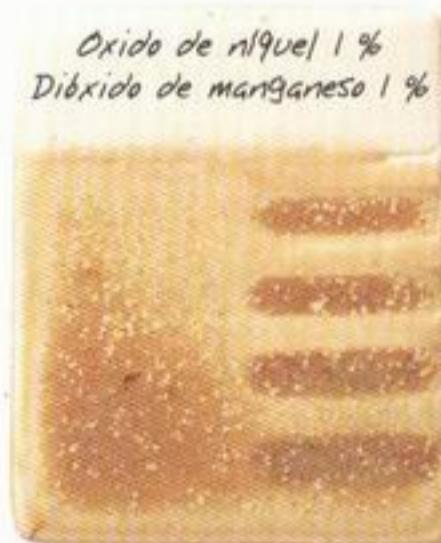
Oxido de níquel 1%  
Ilmenita 3%



Veáñse fórmulas en págs. 8-9.

## OXIDACIÓN Alta temperatura Fórmula C

A cada pastilla se le han añadido dos óxidos al esmalte base: el tipo y la cantidad están indicados en la parte superior de cada pastilla. Para más información, consultar la página 5.



## REDUCCIÓN Alta temperatura Fórmula C



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

## ÓXIDO DE NÍQUEL

### ALCALINA

Baja temperatura

### PLÚMBICO

Baja temperatura

### OXIDACIÓN

Alta temperatura

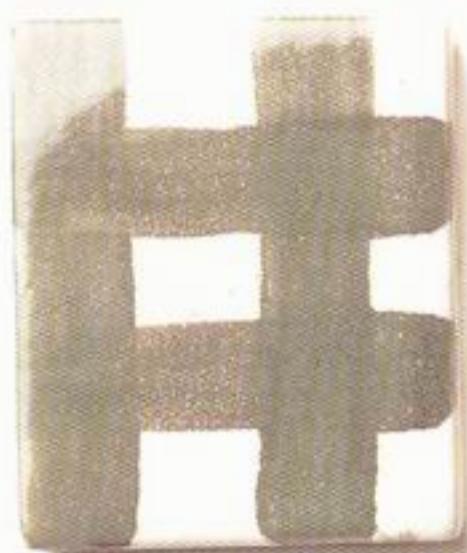
### REDUCCIÓN

Alta temperatura

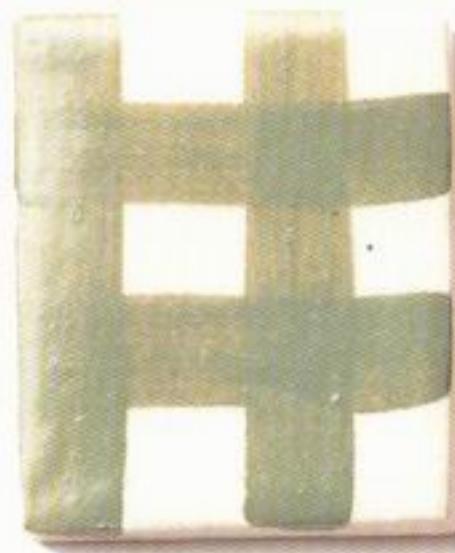
## APLICACIÓN SOBRE CUBIERTA

A las pastillas bizcochadas y esmaltadas con esmalte blanco se les aplicó el color sobre la superficie. Ver pág. 6.

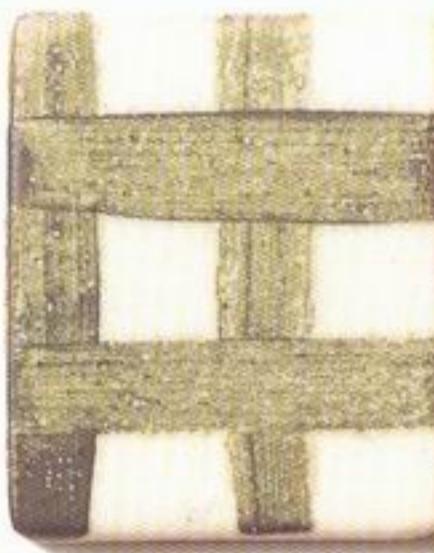
Fórmula A + 10 % Estaño



Fórmula B + 10 % Estaño



Fórmula C + 5 % Estaño



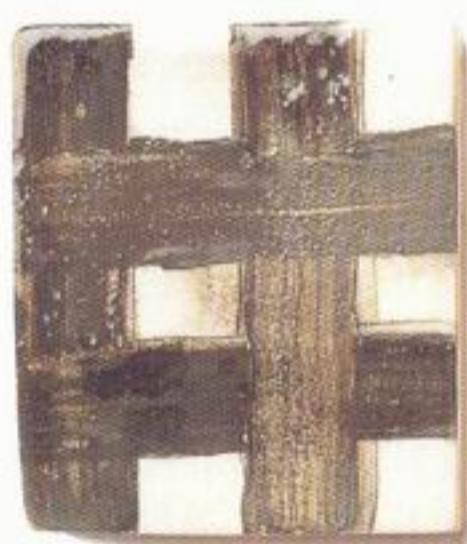
Fórmula C + 5 % Estaño



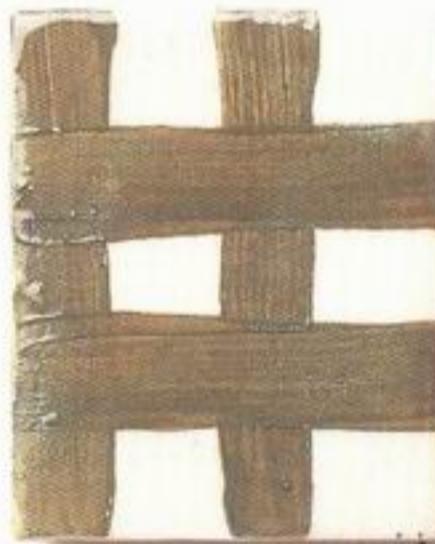
## APLICACIÓN BAJO CUBIERTA

El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

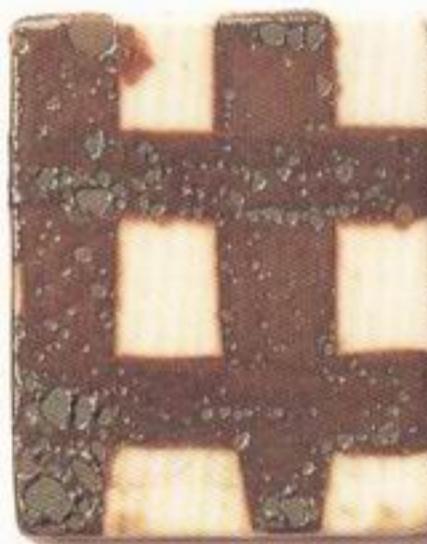
Fórmula A



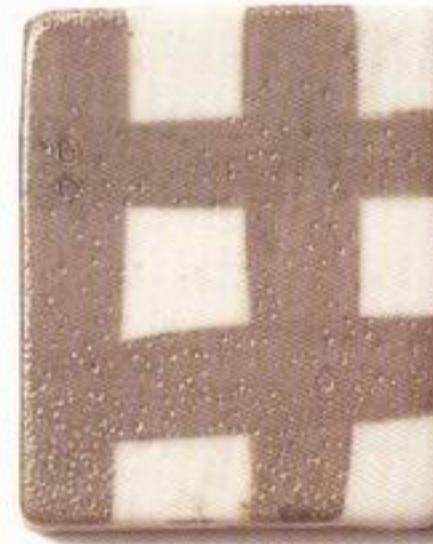
Fórmula B



Fórmula D



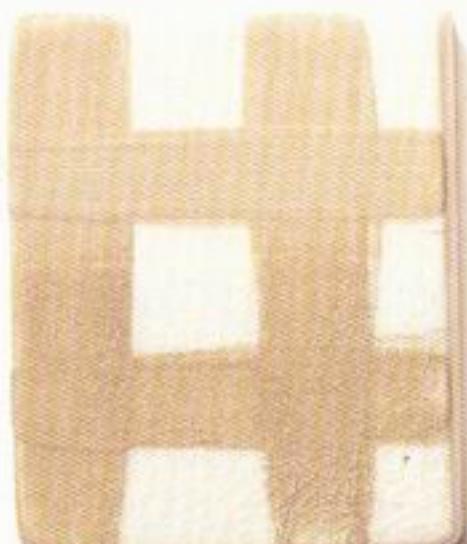
Fórmula D



## ADICIÓN DE ÓXIDO AL ENGOBE

Se añadió un 5 % de óxido al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Más información en la pág. 6.

Fórmula A



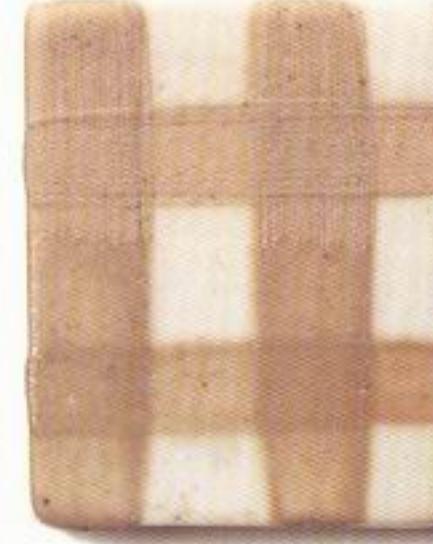
Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

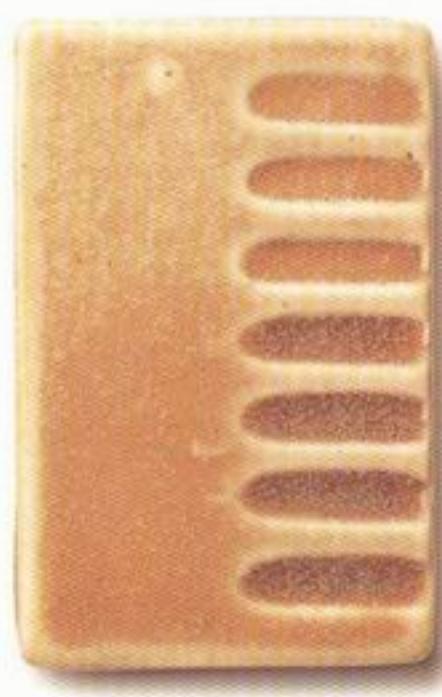
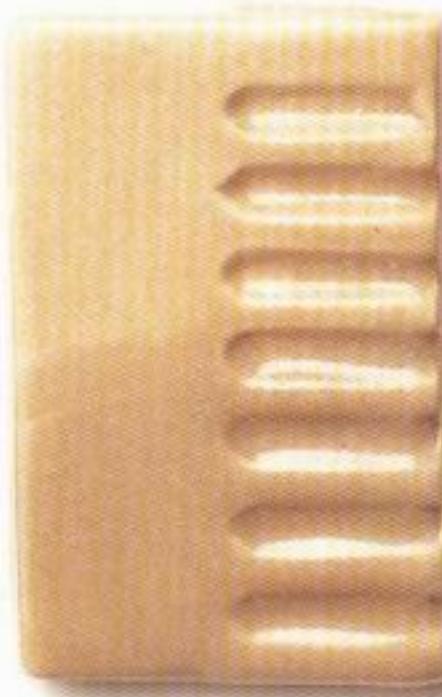
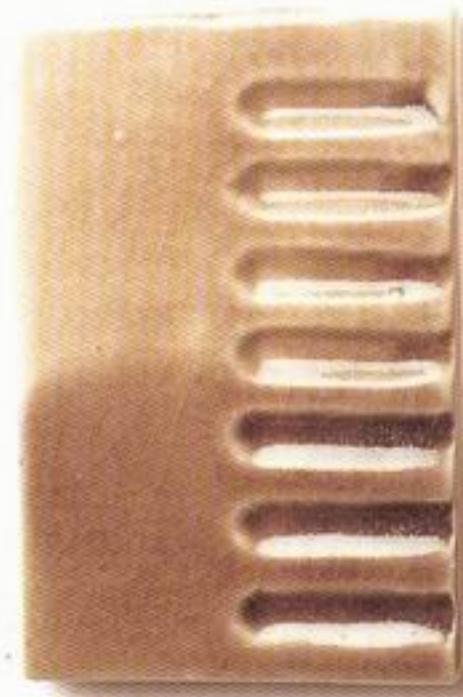
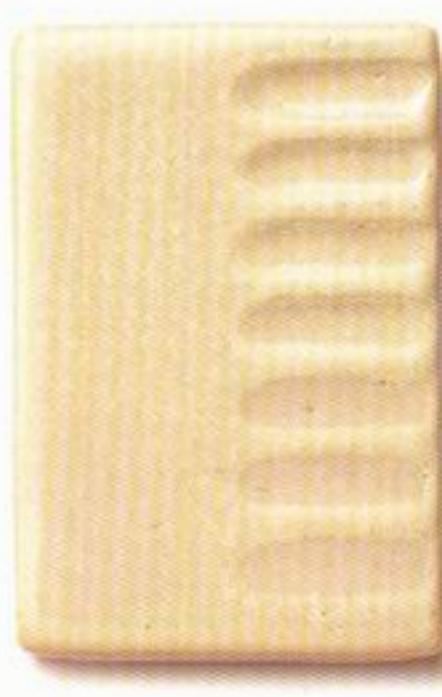
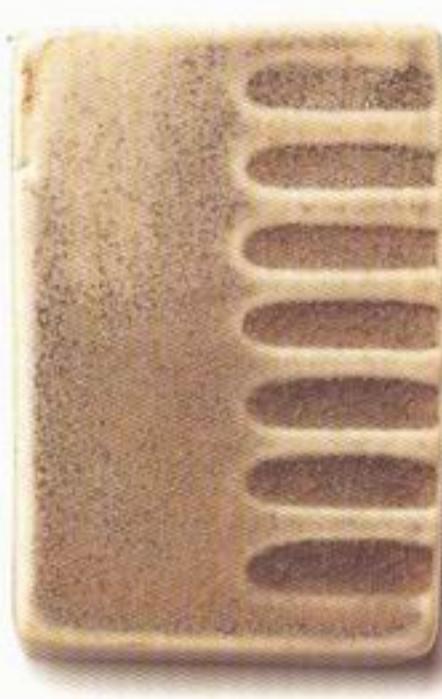
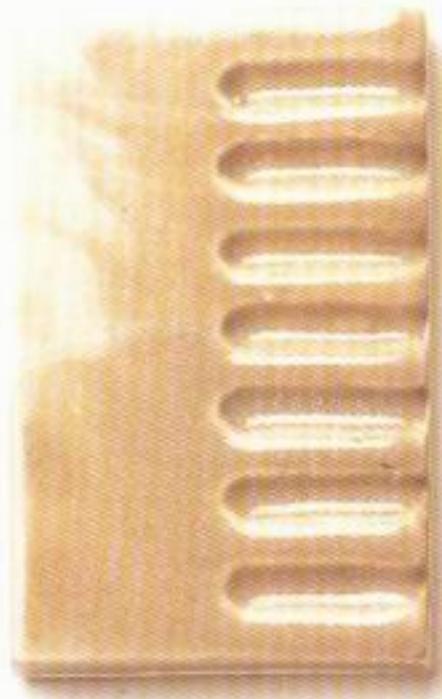
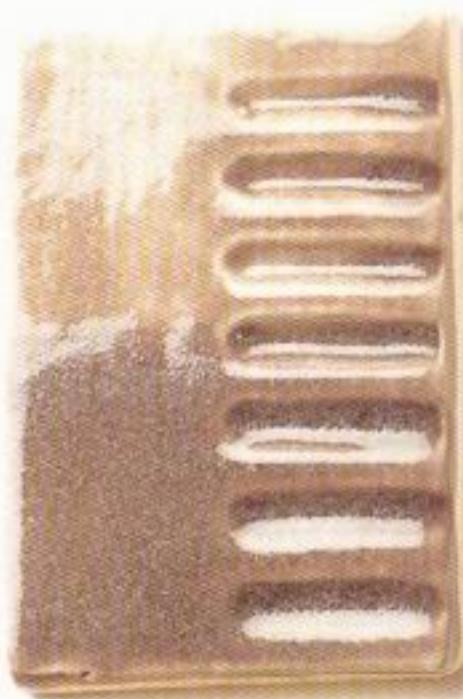
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## OPACIFICANTES

Se añadió un 1 % de níquel y un 5 % de opacificante a cada uno de los esmaltes base. Más información en pág. 7.



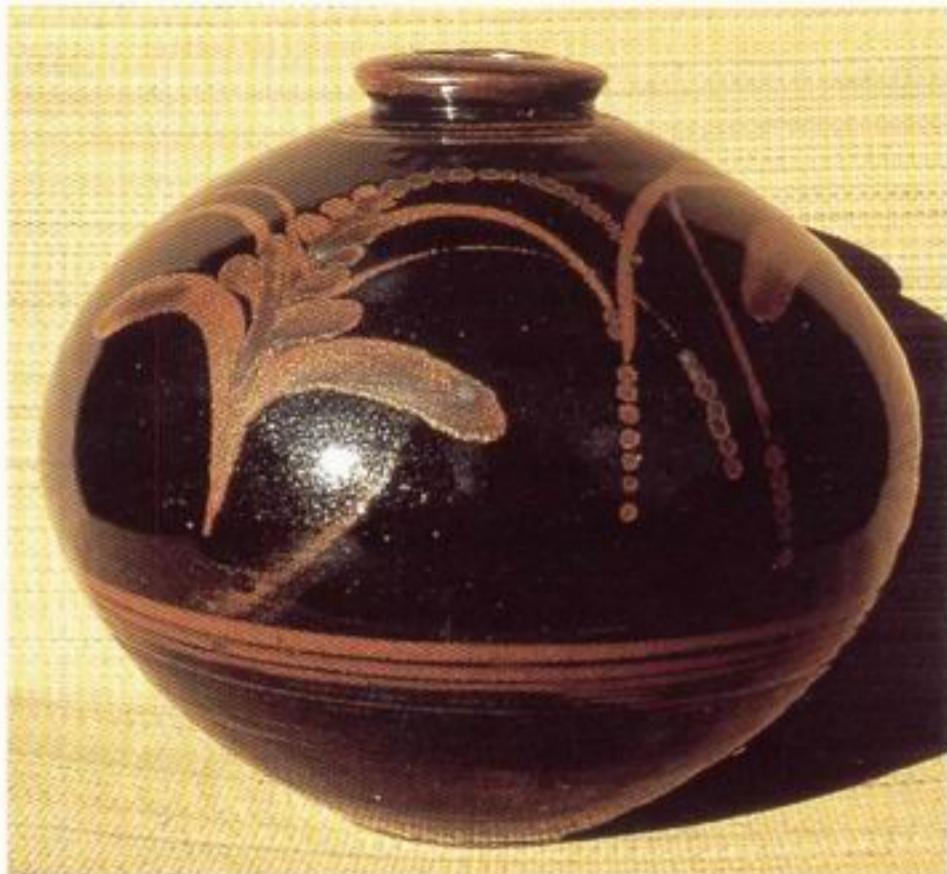
La pastilla marcada con \* contiene un 10 % de titanio. Véamse fórmulas en págs. 8-9.

ESTAÑO + 5 %

TITANIO + 5 %

CIRCONIO + 5 %

# ILMENITA



## ▲ DAVID LEACH

Esta vasija torneada ilustra el brillo de la ilmenita cuando se aplica sobre un esmalte negro de tenmoku. Si mezclamos tres partes de ilmenita con una de caolin se mejora la suspensión y la consistencia para aplicar con pincel. El caolín mantiene la definición de las pinceladas y disminuye la tendencia del óxido a expandirse.

LA ILMENITA (TITANATO DE HIERRO) da colores tostados y marrones, con tendencia a cristalizar sola o junto a los materiales que se le añadan. Es capaz de producir azules lechosos en cocción reductora. No responde bien en esmaltes alcalinos, pero aumentando el contenido de hierro produce tonos tostados ligeros o medios. La fórmula del esmalte alcalino se ha modificado en esta serie de pruebas incluyendo espodumeno (fórmula E) para ayudar a la respuesta del color de la ilmenita.

## ▼ PETER MEANLEY

A esta tetera de gres blanco, moldeada y torneada, se le aplicó un engobe de ilmenita con esponja antes de la cocción con sal a una atmósfera reductora a cono 10.



**ALCALINA**

Baja temperatura  
Fórmula E

**PLÚMBICO**

Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**

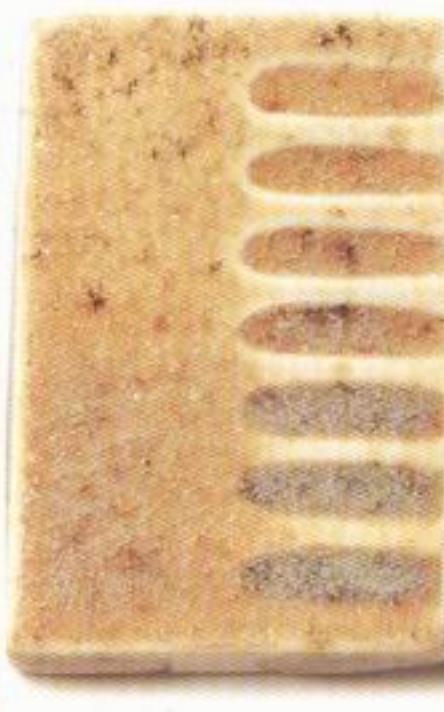
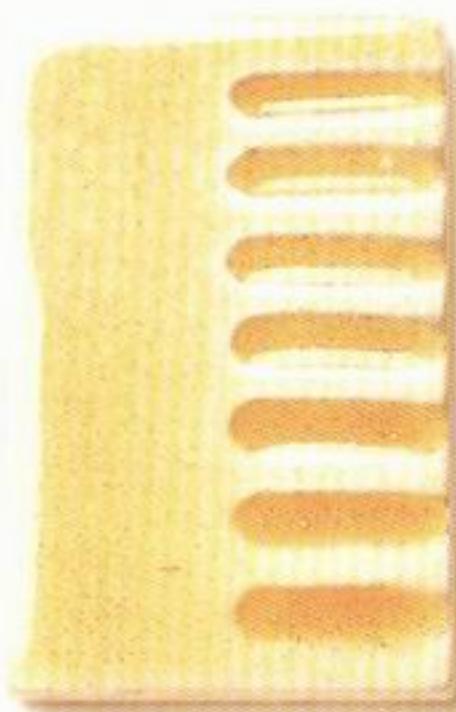
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**

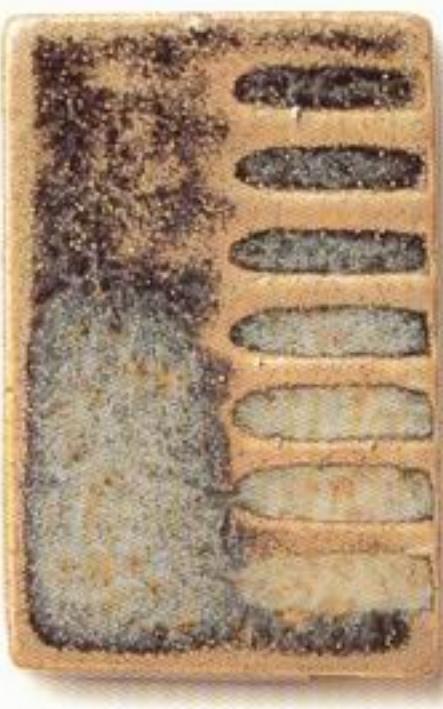
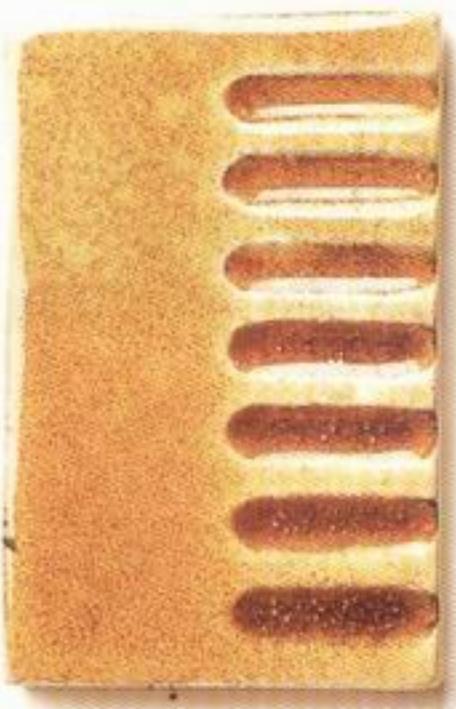
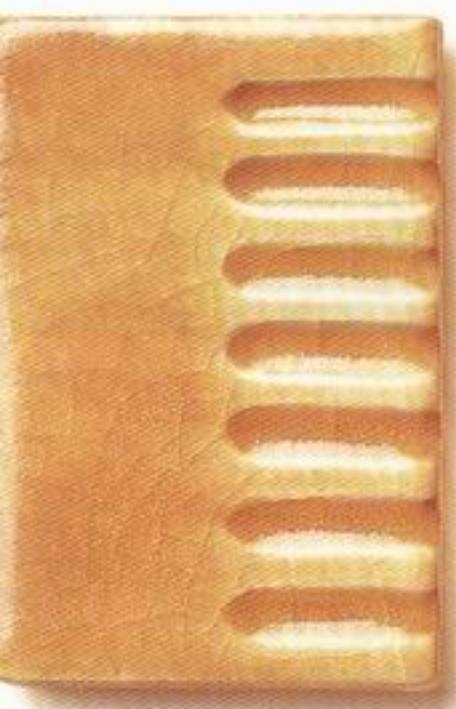
Alta temperatura  
Fórmula C

**ADICIONES DE ÓXIDOS A LOS ESMALTES BASE**

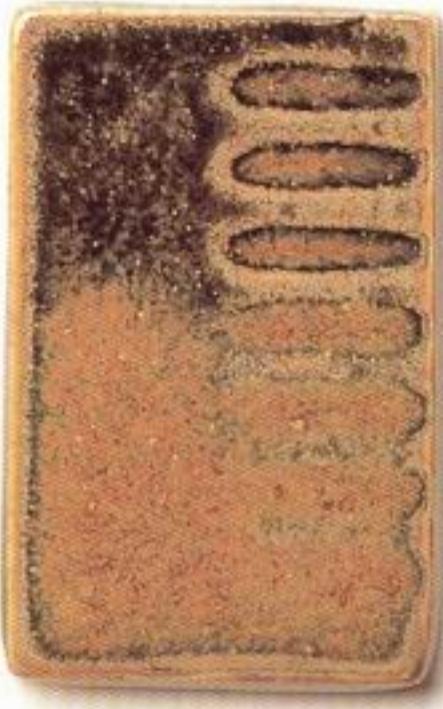
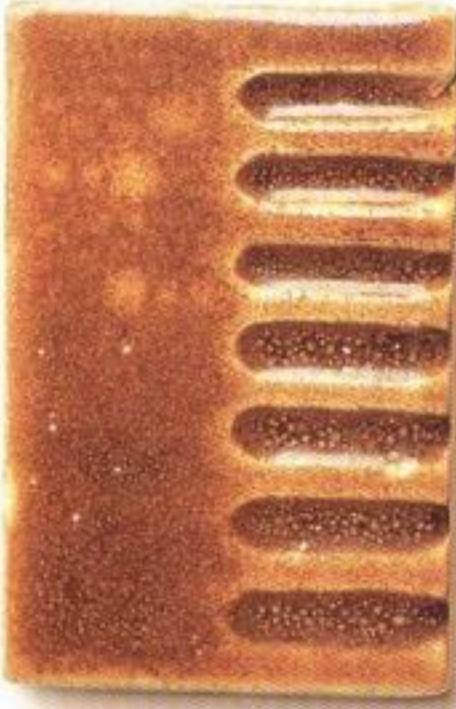
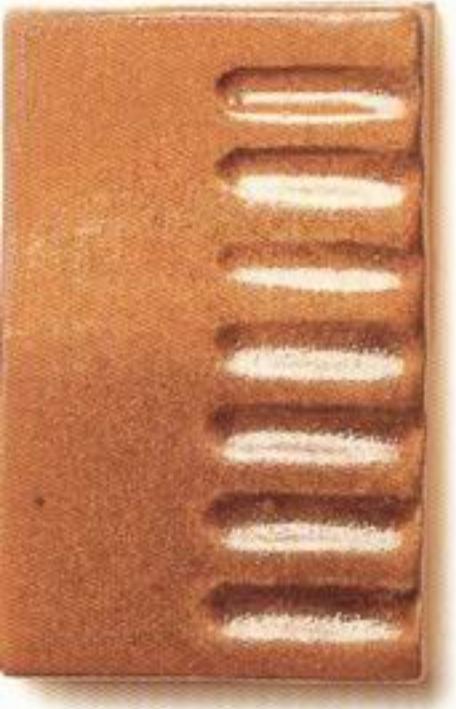
Se fueron aumentando los porcentajes de ilmenita que se añadieron a los esmaltes base. Consultar la página 4.



3%



6%



10%

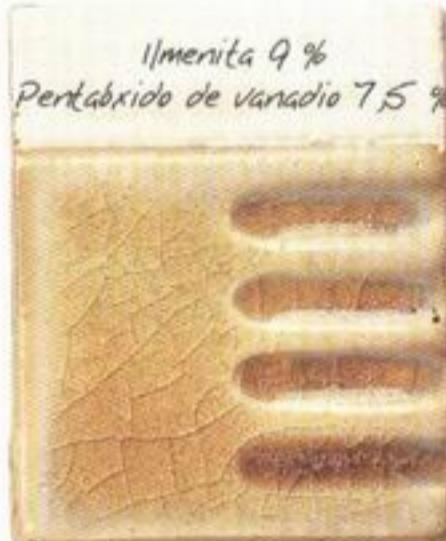
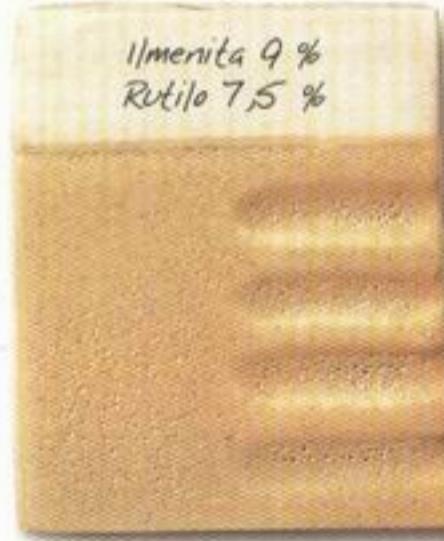
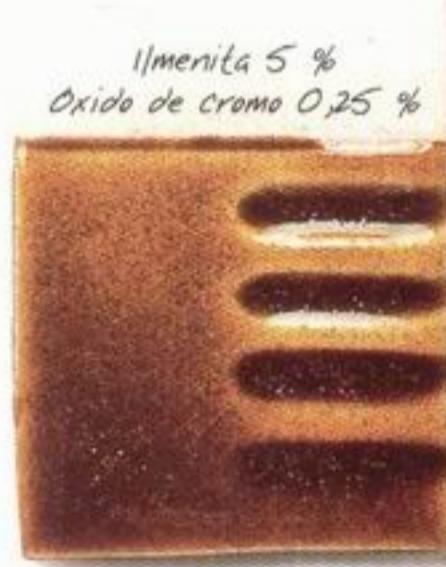
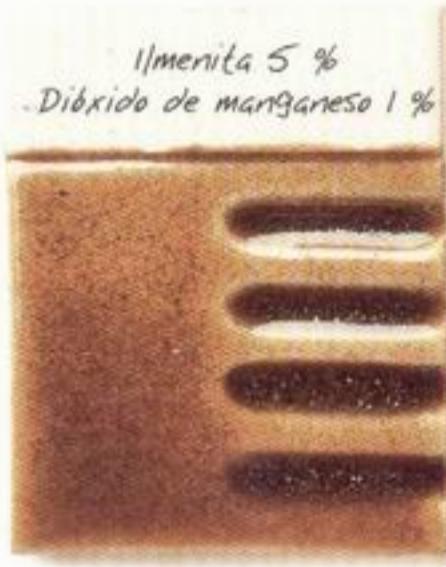
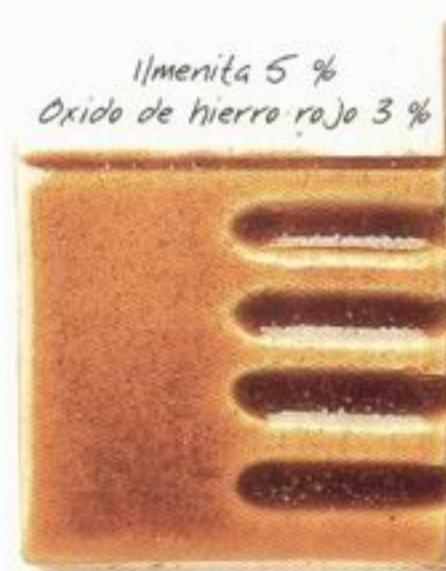
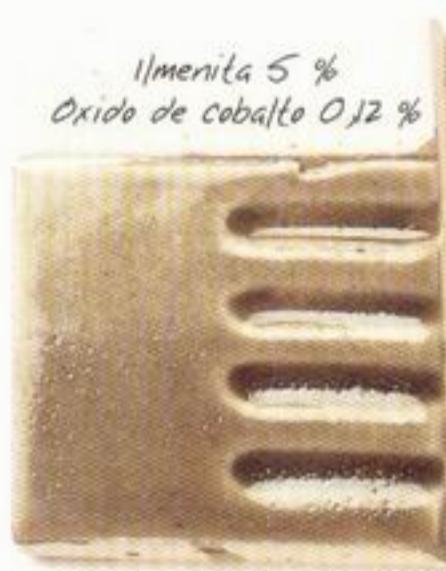
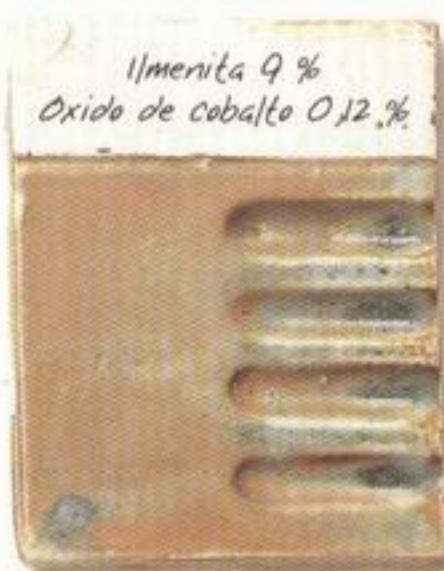
Véanse fórmulas en págs. 8-9

# ILMENITA

ALCALINA Baja temperatura Fórmula F

PLÚMBICO Baja temperatura Fórmula B

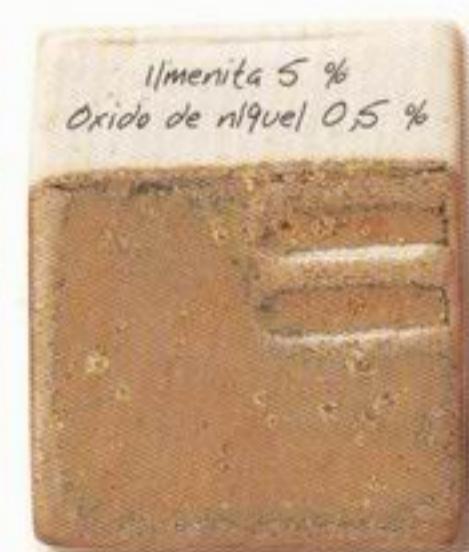
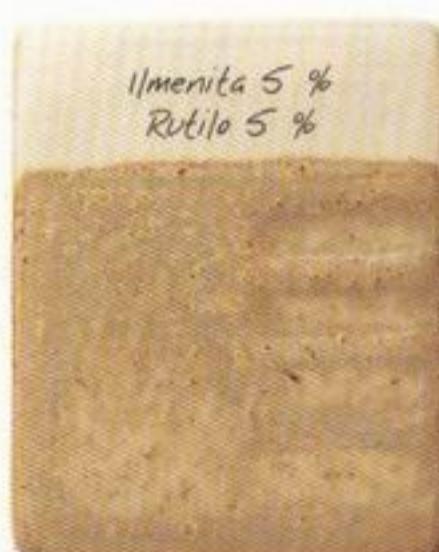
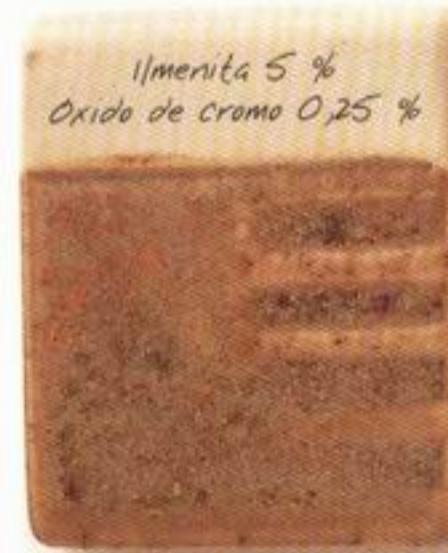
## MEZCLAS



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

## OXIDACIÓN Alta temperatura Fórmula C

A cada pastilla se le han añadido dos óxidos al esmalte base: el tipo y la cantidad están indicados en la parte superior de cada pastilla. Para más información, consultar la página 5.



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**ILMENITA****ALCALINA**

Baja temperatura

**PLÚMBICO**

Baja temperatura

**OXIDACIÓN**

Alta temperatura

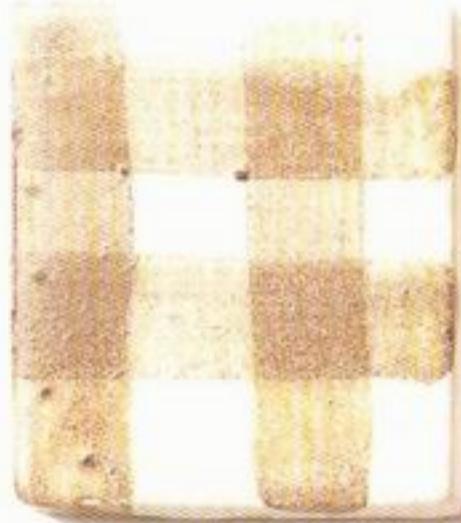
**REDUCCIÓN**

Alta temperatura

## APLICACIÓN SOBRE CUBIERTA

A las pastillas bizcochadas y esmaltadas con esmalte blanco se les aplicó el color sobre la superficie. Ver pág. 6.

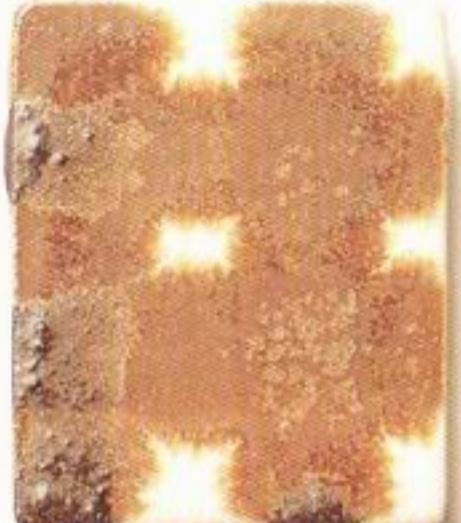
Fórmula A + 10 % Estaño



Fórmula B + 10 % Estaño



Fórmula C + 5 % Estaño



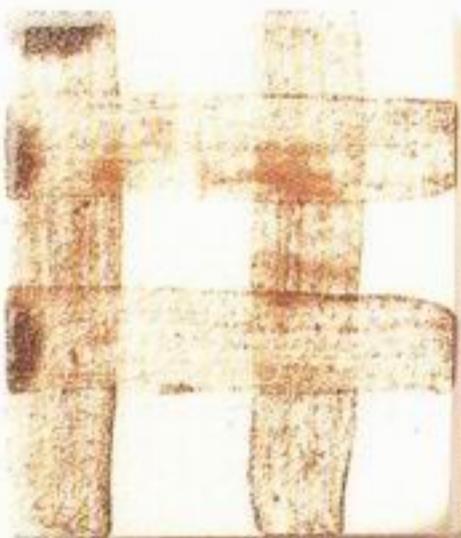
Fórmula C + 5 % Estaño



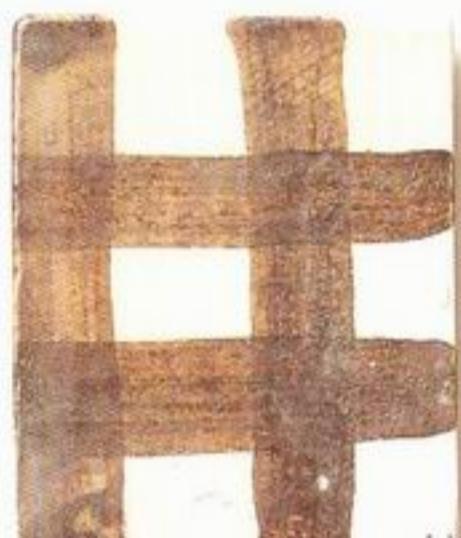
## APLICACIÓN BAJO CUBIERTA

El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

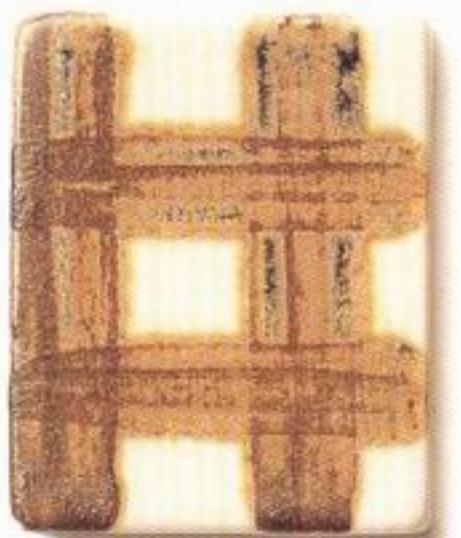
Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



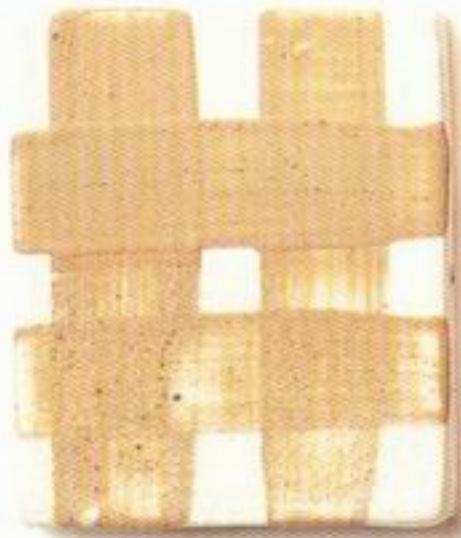
Fórmula D



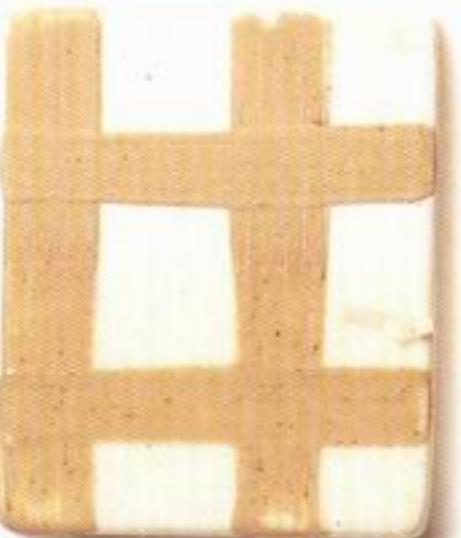
## ADICIÓN DE ÓXIDO AL ENGOBE

Se añadió un 5 % de óxido al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Más información en la pág. 6.

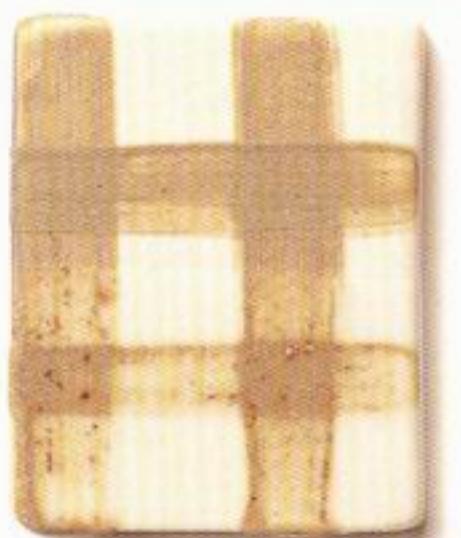
Fórmula A



Fórmula B



Fórmula D



Fórmula D



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**  
Baja temperatura  
Fórmula A

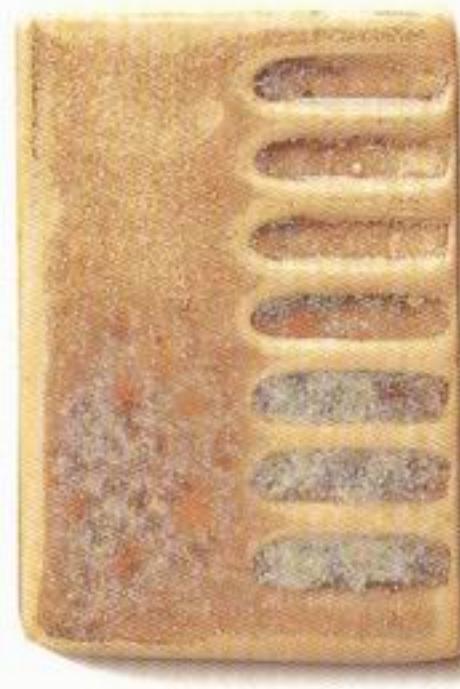
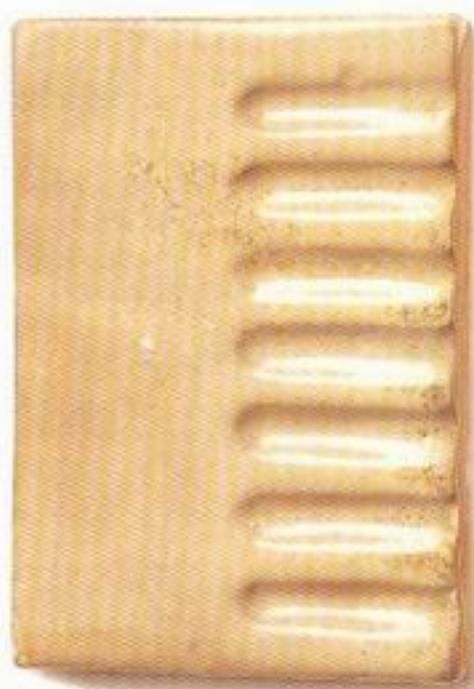
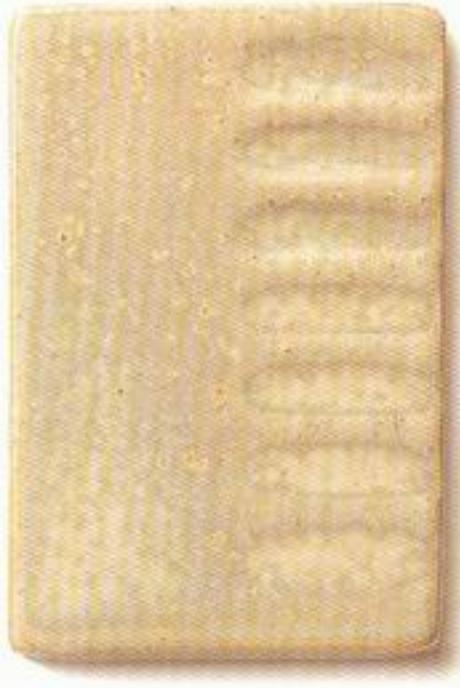
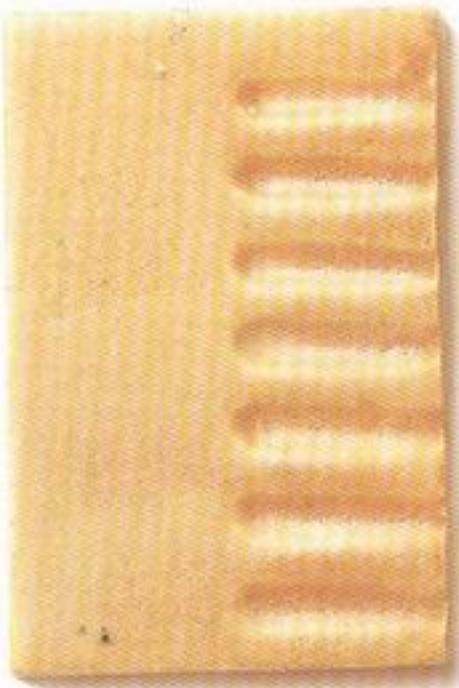
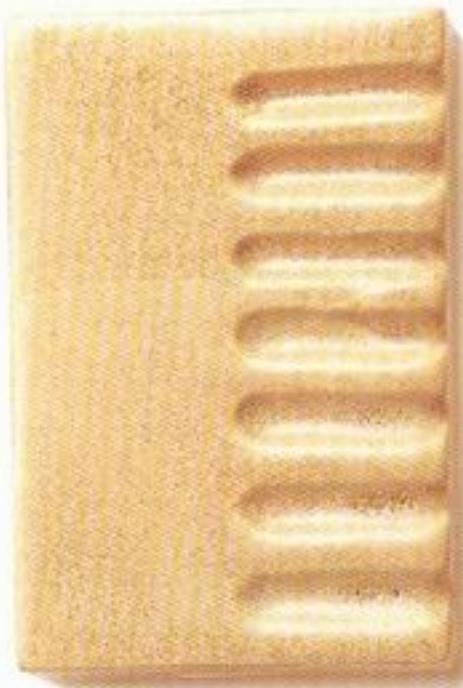
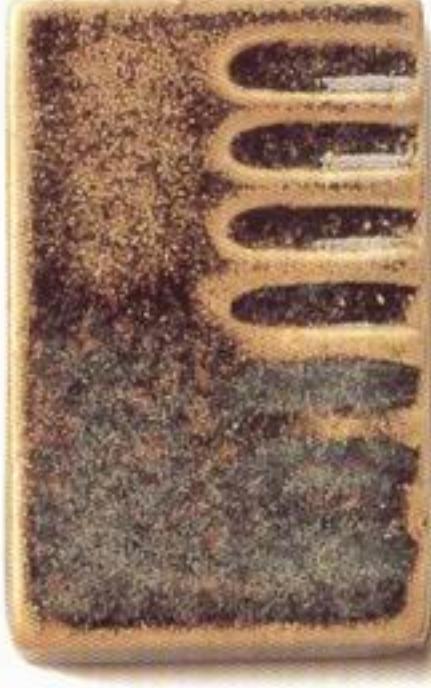
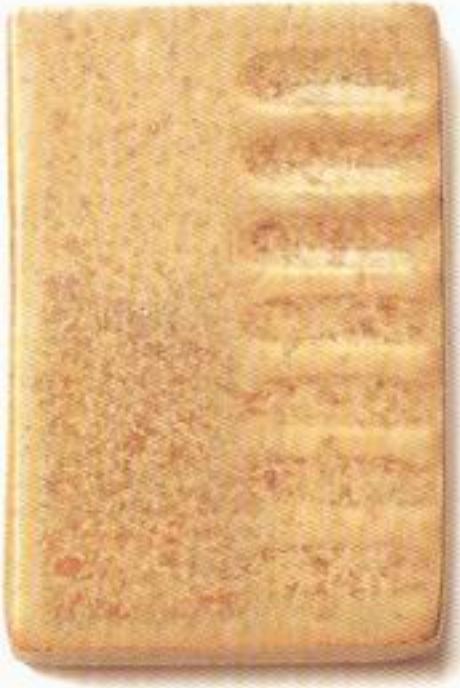
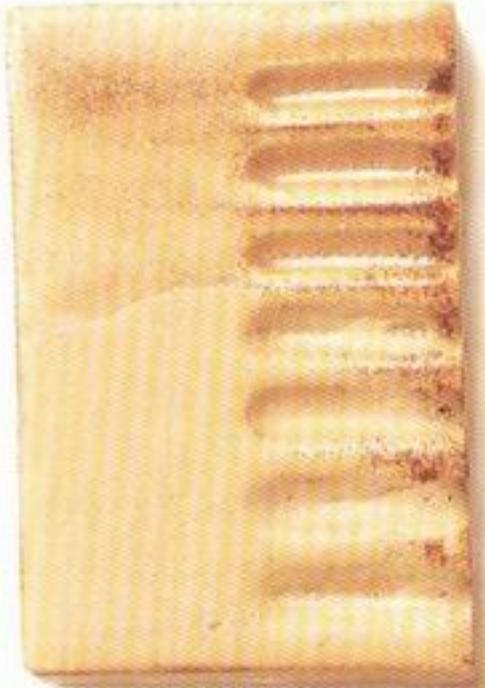
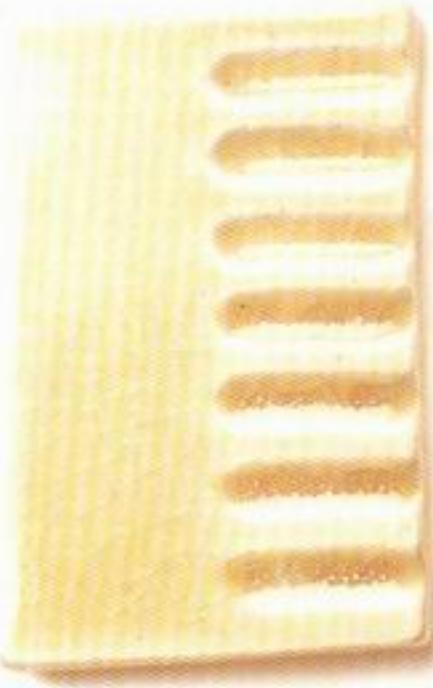
**PLÚMBICO**  
Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**  
Alta temperatura  
Fórmula C

## OPACIFICANTES

Se ha añadido un 7,5 % de ilmenita a la fórmula A y un 5 % a las fórmulas B y C. Más información en pág. 7.



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

ESTAÑO + 5 %

TITANIO + 5 %

CIRCONIO + 5 %

# Colorantes cerámicos

LOS COLORANTES CERÁMICOS son óxidos básicos mezclados con materiales estabilizantes, cocidos en condiciones controladas y posteriormente molidos para usarlos en forma de polvo.

Estos colorantes ofrecen una versátil, estable y muy predecible gama de colores y son una alternativa a los óxidos colorantes. Pueden ser sustituidos en la fórmula del esmalte o del engobe por la adición de un óxido, aplicado bajo cubierta o sobre cubierta. Los colorantes también pueden mezclarse con los óxidos tanto para aplicar directamente como para añadir al esmalte o al engobe, dando mayor estabilidad y color.

La naturaleza refractaria de algunos colorantes provoca el endurecimiento del esmalte; si esto ocurre se ha de reducir la cantidad de caolín de la

fórmula. No todos los colorantes soportan la alta temperatura o la cocción reductora.

En esta sección se han seleccionado cuatro colorantes básicos: amarillo limón, azul medio, rojo de alta temperatura y amarillo huevo. Las pastillas se han elaborado al igual que las usadas en la sección de los óxidos de este libro. En primer lugar, cada color se añade individualmente a cada uno de los esmaltes base en un porcentaje indicado en la parte superior de cada pastilla. Las páginas posteriores muestran las mezclas de colorantes en los esmaltes base; finalmente los colorantes se han aplicado sobre cubierta (mayólica), pintados bajo cubierta y añadidos al engobe. Esta sección muestra los colores usados en el esmalte base plúmbico y en cocción oxidante de alta temperatura.



## KAREN ATHERLEY

*Estas tazas y estos platos se pintaron después de bizcochar usando varios colorantes comerciales, luego se esmaltaron con un transparente de baja temperatura a 1060 °C*

**ALCALINA**Baja temperatura  
Fórmula A**PLÚMBICO**Baja temperatura  
Fórmula B**OXIDACIÓN**Alta temperatura  
Fórmula C**REDUCCIÓN**Alta temperatura  
Fórmula C**COLORANTES CERÁMICOS AÑADIDOS A LOS ESMALTES BASE**

Para más información véase la página anterior.

Amarillo 10 %

Amarillo 10 %

Amarillo 10 %

Amarillo 10 %

Rojo 10 %

Rojo 10 %

Rojo 10 %

Rojo 10 %

Azul 7,5 %

Azul 10 %

Azul 10 %

Azul 10 %

Amarillo huevo 10 %

Amarillo huevo 10 %

Amarillo huevo 10 %

Amarillo huevo 10 %

Véanse fórmulas en págs. 8-9

**ALCALINA**

Baja temperatura  
Fórmula A

**PLÚMBICO**

Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

**MEZCLAS CON EL COLORANTE CERÁMICO AMARILLO**

A cada pastilla se le ha añadido el colorante cerámico amarillo y en menor cantidad otro colorante. Para más información véase pág. 5.

Amarillo 6,5 %  
Azul 3,5 %

Amarillo 6,5 %  
Azul 3,5 %

Amarillo 7,5 %  
Azul 2,5 %

Amarillo 7,5 %  
Azul 2,5 %

Amarillo 7,5 %  
Rojo 2,5 %

Amarillo 6,5 %  
Amarillo huevo 3,5 %

Amarillo 6,5 %  
Amarillo huevo 2,5 %

Amarillo 6,5 %  
Amarillo huevo 3,5 %

Amarillo 6,5 %  
Amarillo huevo 3,5 %

Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**

Baja temperatura  
Fórmula A

**PLÚMBICO**

Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**

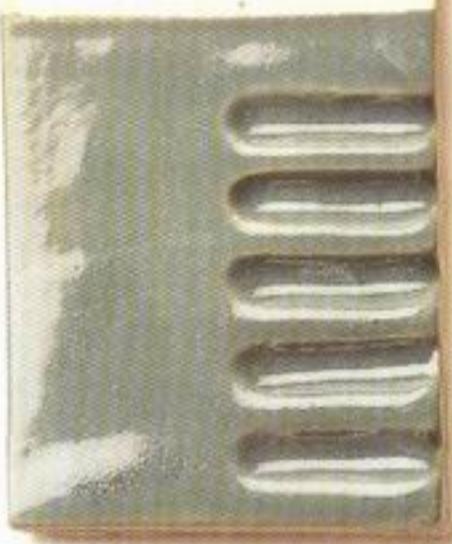
Alta temperatura  
Fórmula C

**MEZCLAS CON EL COLORANTE CERÁMICO AZUL**

A cada pastilla se le ha añadido el colorante cerámico azul y en menor cantidad otro colorante. Para más información véase pág. 5.

Azul 6,5 %

Amarillo huevo 3,5 %



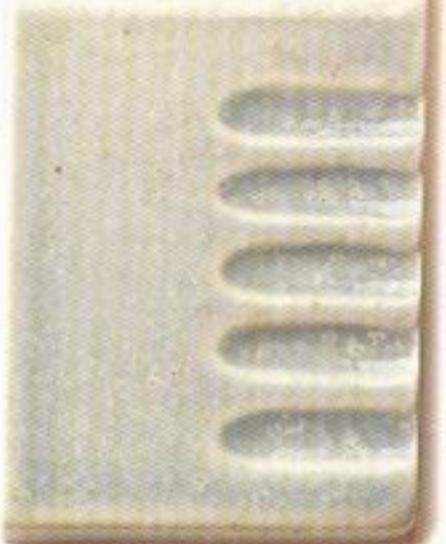
Azul 6,5 %

Amarillo huevo 2 %



Azul 6,5 %

Amarillo huevo 3,5 %



Azul 6,5 %

Amarillo huevo 3,5 %



Azul 7,5 %

Rojo 2,5 %



Azul 7,5 %

Rojo 2,5 %



Azul 7,5 %

Rojo 2,5 %

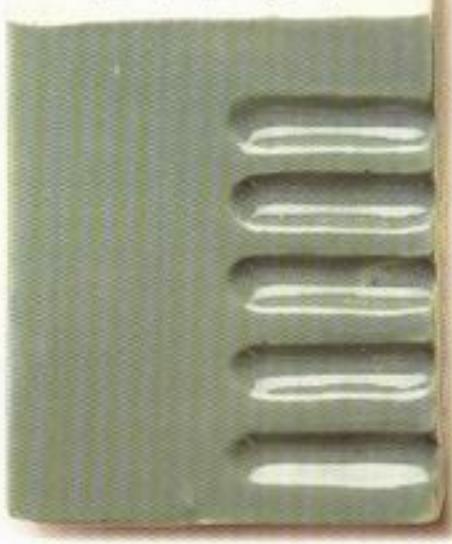


Azul 7,5 %

Rojo 2,5 %



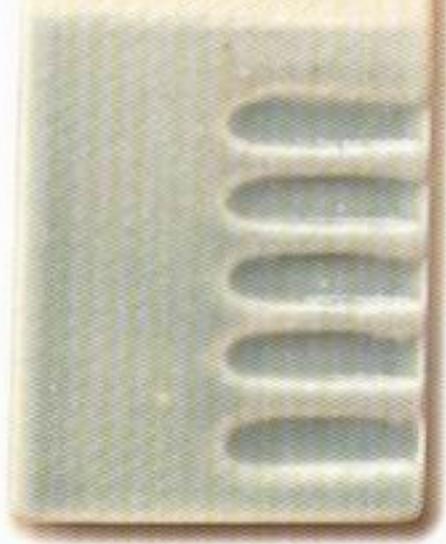
Azul 6,5 %  
Amarillo 3,5 %



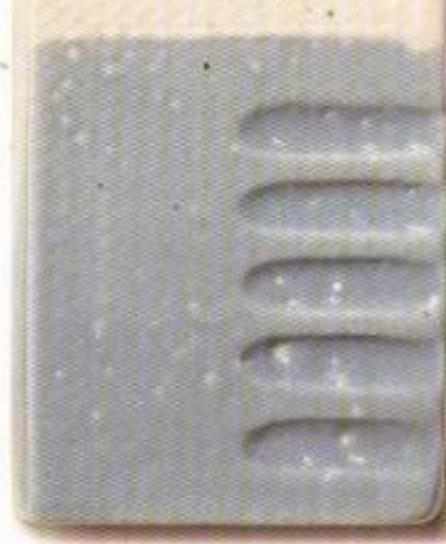
Azul 6,5 %  
Amarillo 3,5 %



Azul 6,5 %  
Amarillo 3,5 %



Azul 6,5 %  
Amarillo 3,5 %



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**

Baja temperatura  
Fórmula A

**PLÚMBICO**

Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**

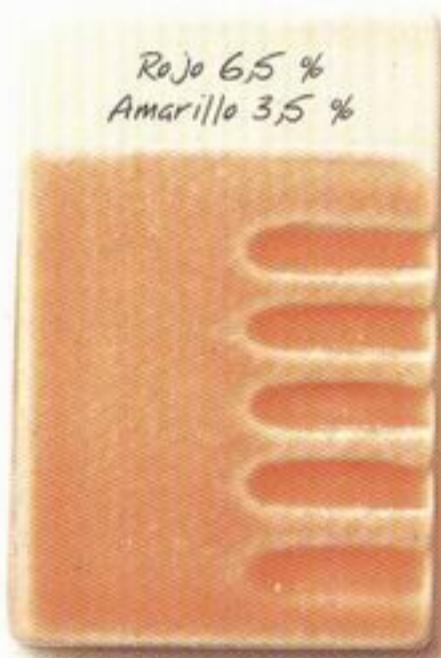
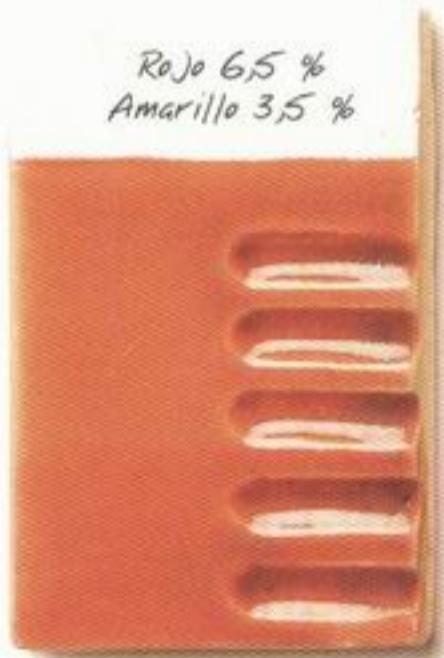
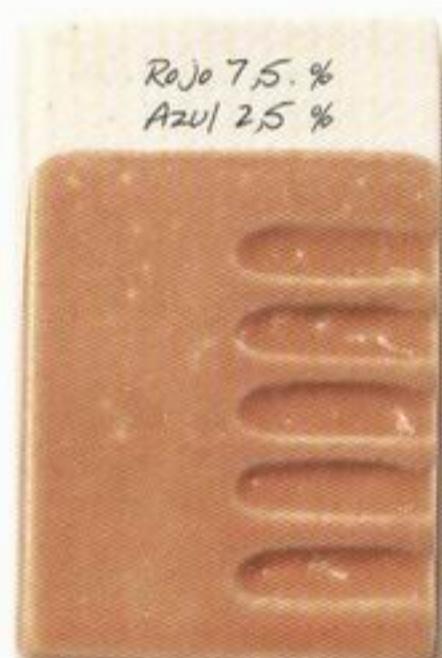
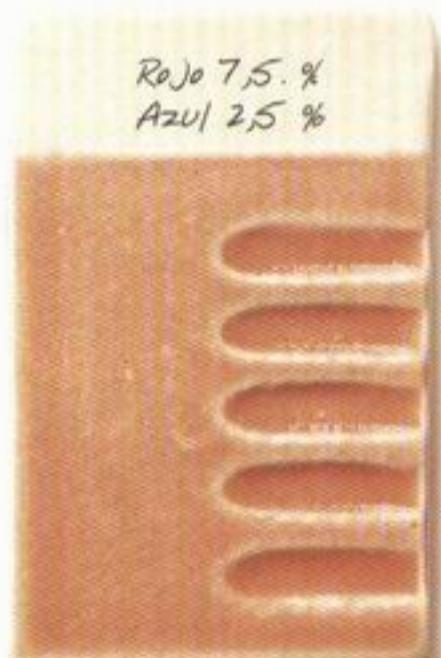
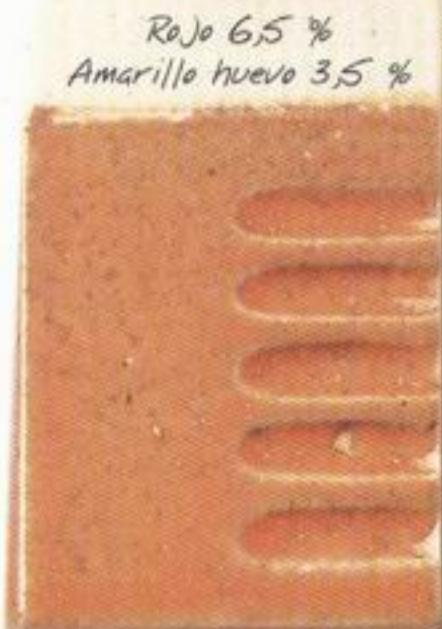
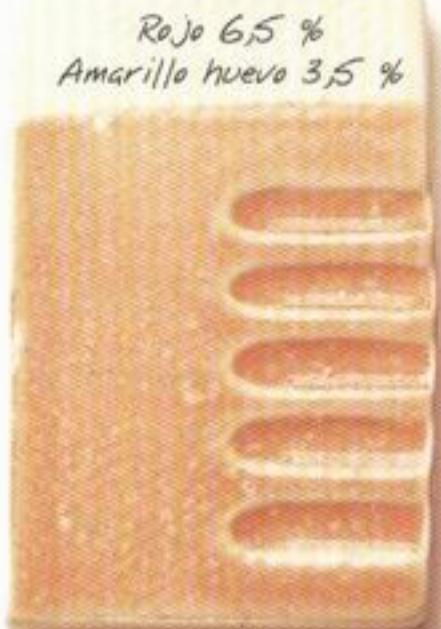
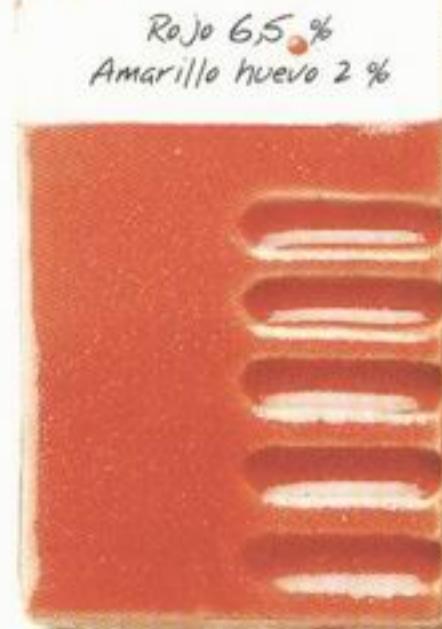
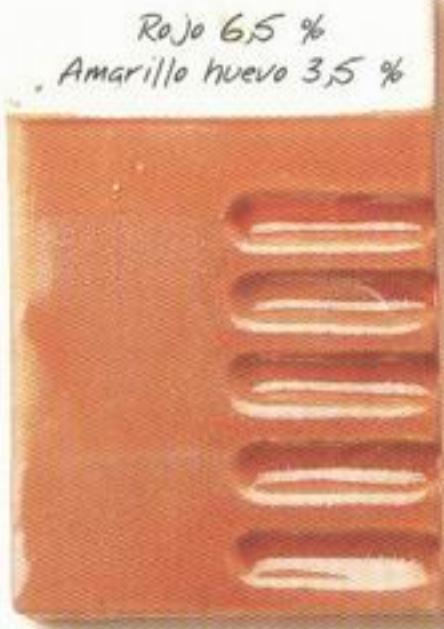
Alta temperatura  
Fórmula C

**REDUCCIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

**MEZCLAS CON EL COLORANTE CERÁMICO ROJO**

A cada pastilla se le ha añadido el colorante cerámico rojo y en menor cantidad otro colorante. Para más información véase pág. 5.



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**ALCALINA**

Baja temperatura  
Fórmula A

**PLÚMBICO**

Baja temperatura  
Fórmula B

**OXIDACIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

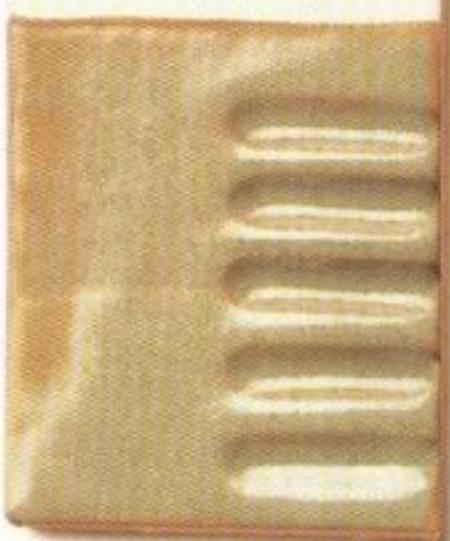
**REDUCCIÓN**

Alta temperatura  
Fórmula C

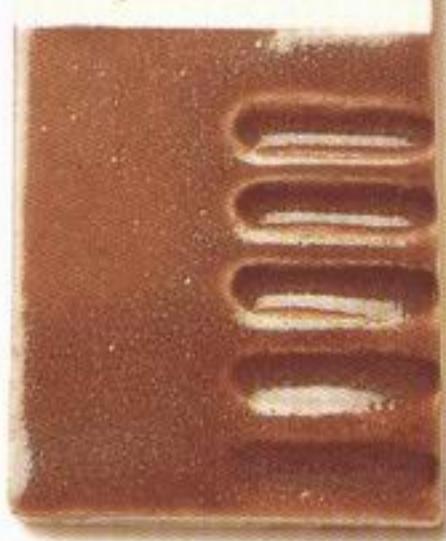
**MEZCLAS CON EL COLORANTE CERÁMICO AMARILLO HUEVO**

A cada pastilla se le ha añadido el colorante cerámico amarillo huevo y en menor cantidad otro colorante. Para más información véase pág. 5.

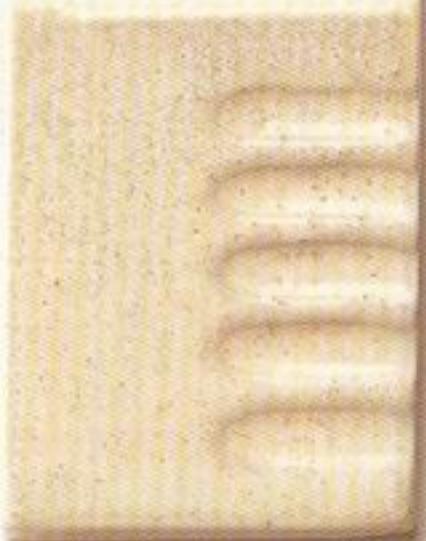
Amarillo huevo 6,5 %  
Azul 3,5 %



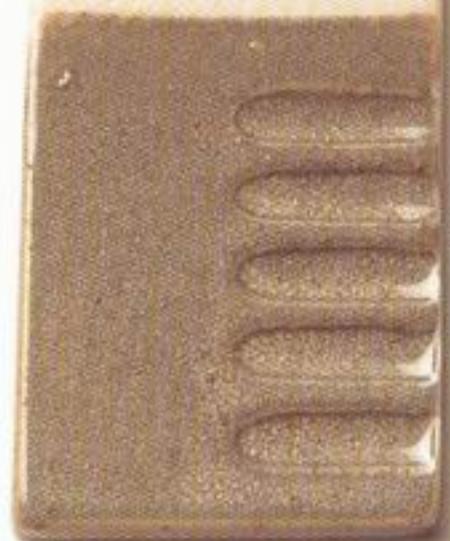
Amarillo huevo 3 %  
Azul 3,5 %



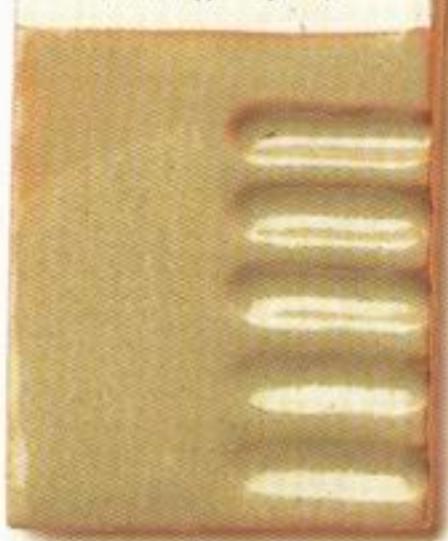
Amarillo huevo 7,5 %  
Azul 2,5 %



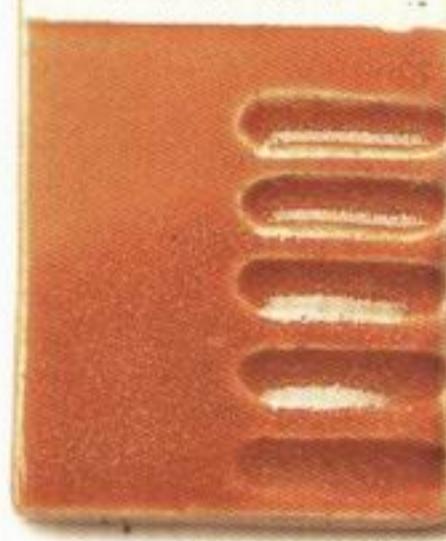
Amarillo huevo 7,5 %  
Azul 2,5 %



Amarillo huevo 6,5 %  
Amarillo 3,5 %



Amarillo huevo 3 %  
Amarillo 3,5 %



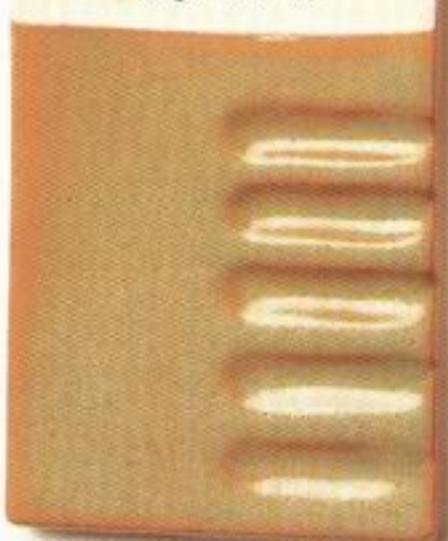
Amarillo huevo 6,5 %  
Amarillo 3,5 %



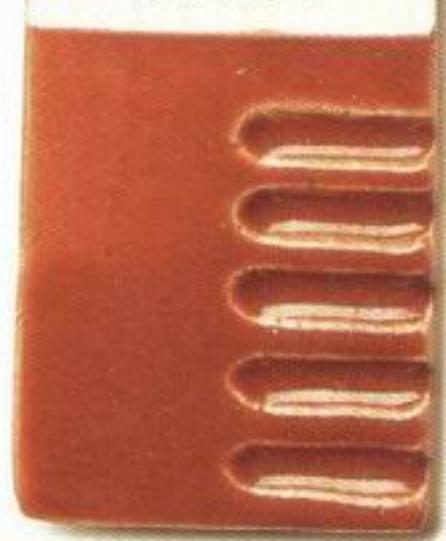
Amarillo huevo 6,5 %  
Amarillo 3,5 %



Amarillo huevo 7,5 %  
Rojo 2,5 %



Amarillo huevo 4 %  
Rojo 2,5 %



Amarillo huevo 7,5 %  
Rojo 2,5 %



Amarillo huevo 7,5 %  
Rojo 2,5 %



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**COLORANTE CERÁMICO AMARILLO****PLÚMBICO**

Baja temperatura

**OXIDACIÓN**

Alta temperatura

**COLORANTE CERÁMICO AZUL****PLÚMBICO**

Baja temperatura

**OXIDACIÓN**

Alta temperatura

**APLICACIÓN SOBRE CUBIERTA**

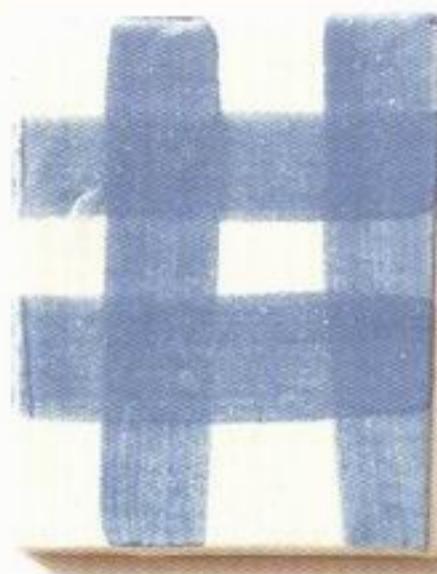
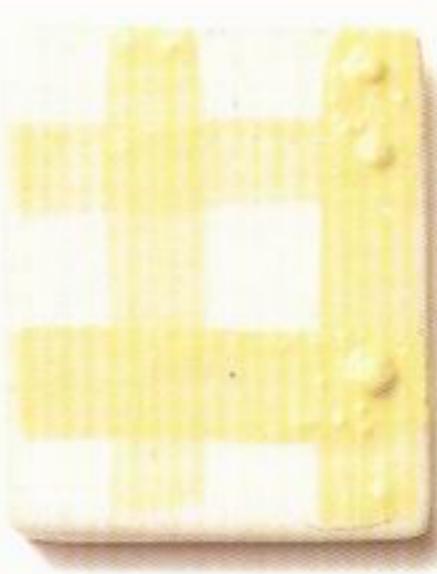
Las pastillas bizcochadas primero se cubrieron con esmalte opaco de estaño, para luego aplicarles encima el color. Ver pág. 26.

Fórmula B +10 % Estaño

Fórmula C + 5 % Estaño

Fórmula B +10 % Estaño

Fórmula C + 5 % Estaño

**APLICACIÓN BAJO CUBIERTA**

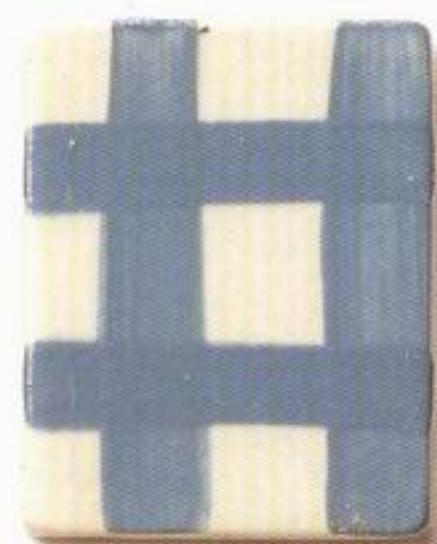
El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

Fórmula B

Fórmula D

Fórmula B

Fórmula D

**ADICIONES AL ENGOBE**

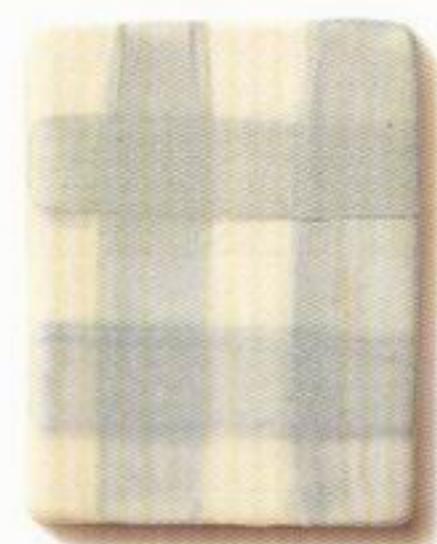
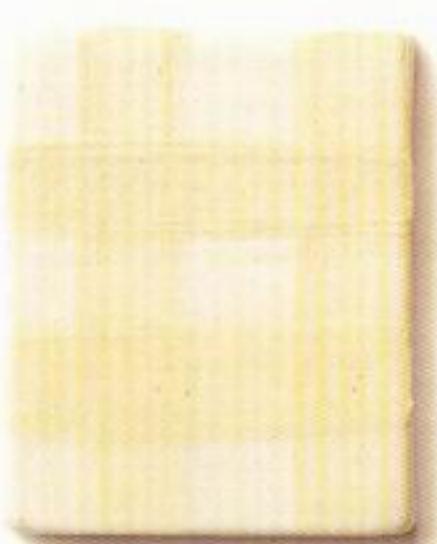
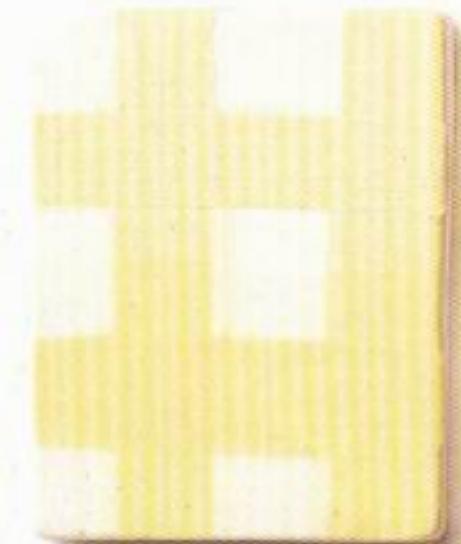
Se añadió un 10 % de colorante cerámico al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Ver pág. 6.

Fórmula B

Fórmula D

Fórmula B

Fórmula D



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

**COLORANTE CERÁMICO ROJO****PLÚMBICO**

Baja temperatura

**COLORANTE CERÁMICO AMARILLO HUEVO****PLÚMBICO**

Baja temperatura

**OXIDACIÓN**

Alta temperatura

**OXIDACIÓN**

Alta temperatura

**APLICACIÓN SOBRE CUBIERTA**

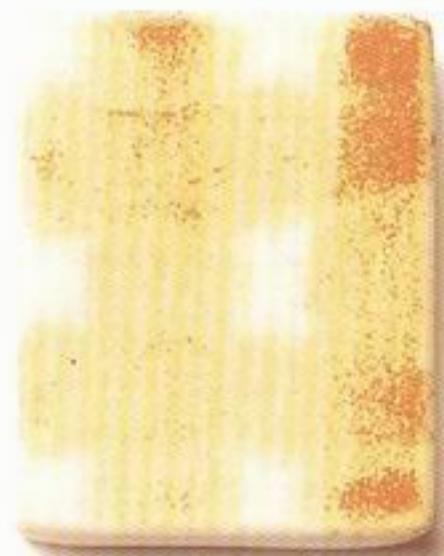
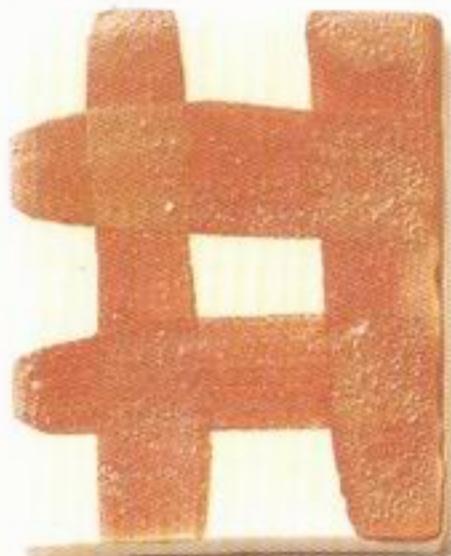
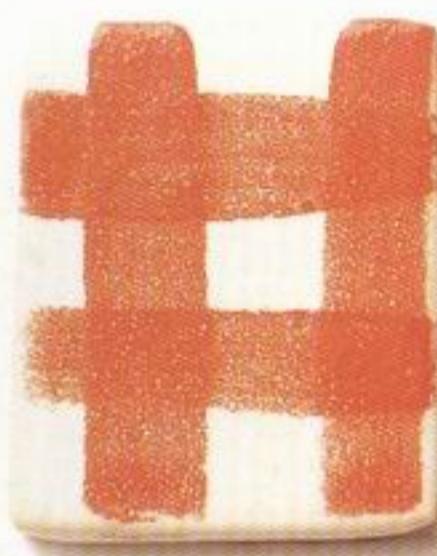
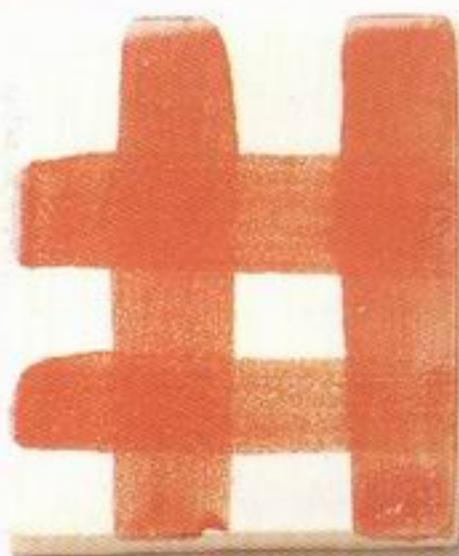
Las pastillas bizcochadas primero se cubrieron con esmalte opaco de estaño, para luego aplicarles encima el color. Ver pág. 26.

Fórmula B +10 % Estaño

Fórmula C + 5 % Estaño

Fórmula B +10 % Estaño

Fórmula C + 5 % Estaño

**APLICACIÓN BAJO CUBIERTA**

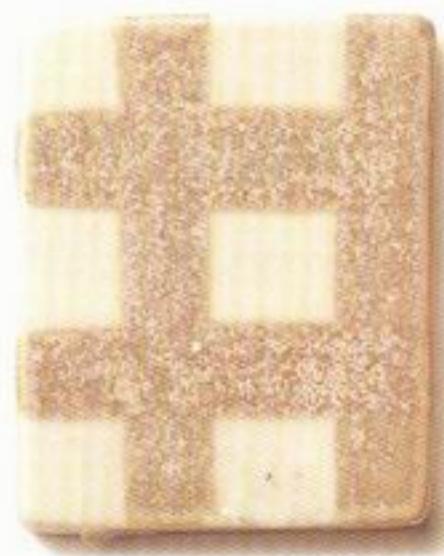
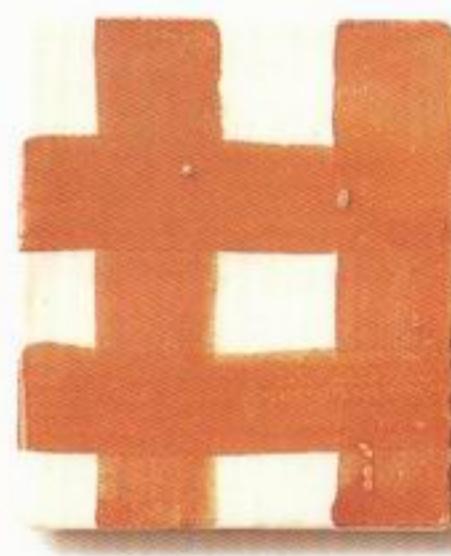
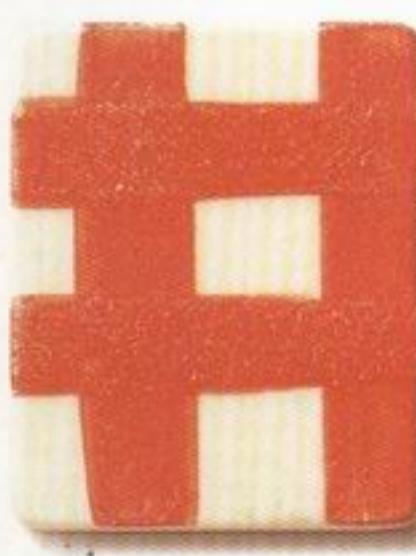
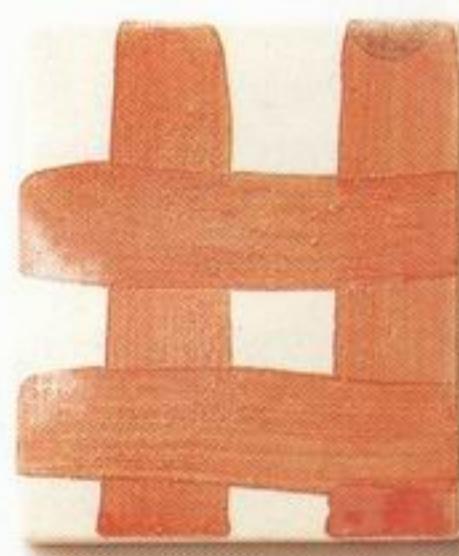
El óxido se mezcla con agua y se aplica a la pastilla bizcochada antes de esmaltar. Más información en la pág. 6.

Fórmula B

Fórmula D

Fórmula B

Fórmula D

**ADICIONES AL ENGOBE**

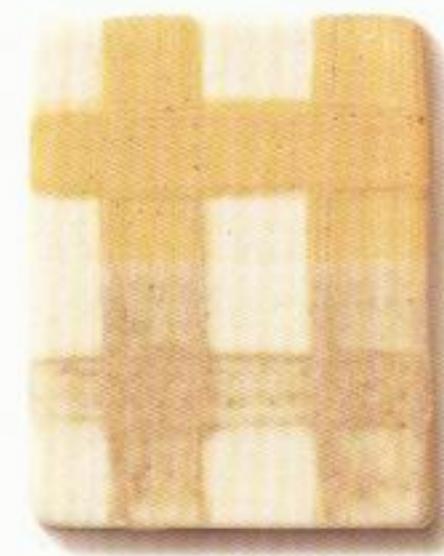
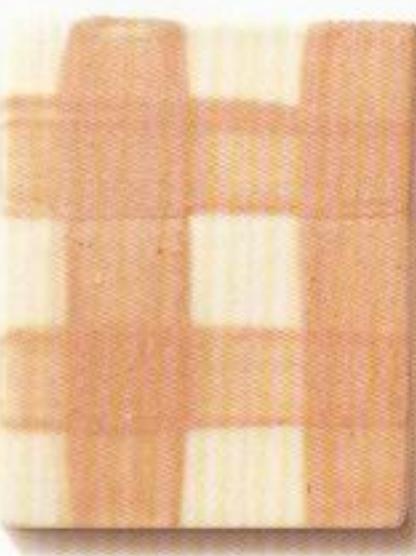
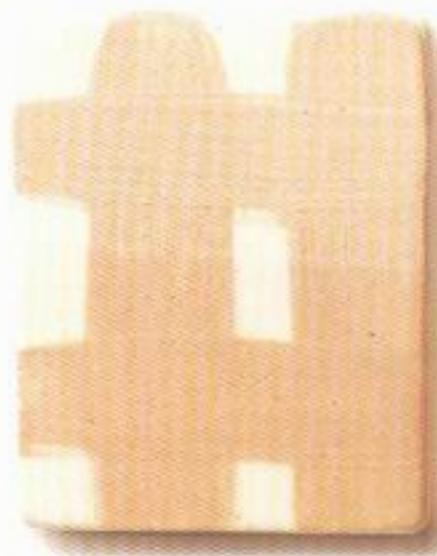
Se añadió un 10 % de colorante cerámico al engobe y se aplicó a la pastilla en estado de cuero. Ver pág. 6.

Fórmula B

Fórmula D

Fórmula B

Fórmula D



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

# Raku

ESTA TÉCNICA PARA COCER esmaltes, poco común, tiene su origen en las ceremonias del té en Japón. Sin embargo, su amplio uso actual lo debemos al ceramista Paul Soldner, quien en los años sesenta desarrolló la técnica de la reducción poscocción.

Durante unos 30 minutos hay que calentar rápidamente la pieza esmaltada, a 1000 °C. Cuando el esmalte ha fundido, se abre el horno, se saca la pieza, se la introduce y cubre bien en un material como virutas de madera o serrín, que entrarán en combustión. Después de quemar durante unos minutos, la pieza se saca de la caja metálica ("cámara de reducción") y se sumerge en agua fría para detener la reducción. Este proceso de choque térmico, rápido enfriamiento, y su posterior ahumado puede tener espectaculares efectos en el barro y en el esmalte, obteniéndose lustres y esmaltes craquelados, ennegreciendo las zonas sin esmaltar, un aspecto de tierra ennegrecida y una pátina de apariencia antigua en la superficie.

Varios materiales, como virutas de madera, hojas secas o paja mezcladas con serrín, provocan un

efecto reductor fortuito, dando lugar a efectos inesperados, que producen craquelados de gran calidad.

Cuando se hace una cocción de raku no se tiene la seguridad sobre los efectos que se vayan a obtener, pero es precisamente esta incertidumbre lo que lo hace interesante.

Naturalmente las pastas de barro porosas y chamotadas se asocian a esta técnica porque tienen una gran capacidad de resistencia al choque térmico. Sin embargo, es posible usar una pasta fina, como la porcelana, añadiéndole un 25 % de molloquita para darle mayor resistencia, o mezclarla al 50 % con un gres blanco chamotado como el material "T" inglés.

Como principal componente del esmalte pueden usarse varias fritas con un bajo punto de fusión, como las de borato de calcio, de bórax y las de alto contenido alcalino, con un poco de barro y se puede añadir óxido de cinc para ayudar a fundir.

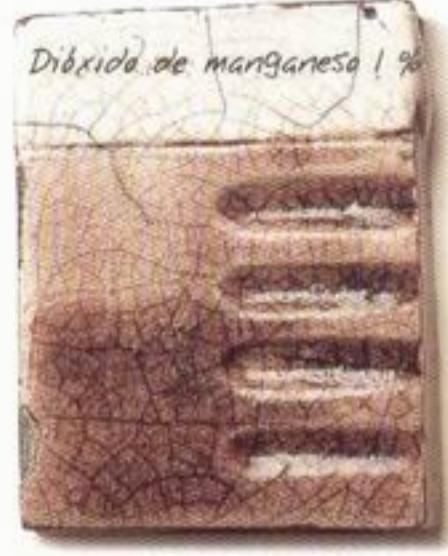
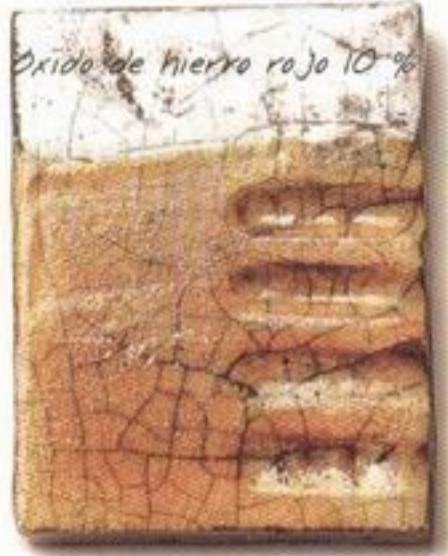


## CHRISTINE CONSTANT

*Semilla en una vaina espiral. Núcleo circular encajado en una espiral de malla de barro. Decorado con esmaltes que contienen cobalto, estaño y plata.*

## MEZCLAS

A cada pastilla se le ha añadido uno o una combinación de dos óxidos a la fórmula de esmalte de raku (véase pág. 9). Los efectos del color varian de acuerdo con la intensidad de la reducción poscocción. Estas pastillas se sacaron rápidamente del horno, así que el esmalte fundió, se quemaron con virutas de madera durante 5-10 minutos e inmediatamente se sumergieron en agua fría.



Véanse fórmulas en págs. 8-9.

# Glosario

**Alumina.** El óxido de aluminio es un componente importante tanto en el barro como en el esmalte porque ayuda a unificar los materiales presentes y incrementa la estabilidad del esmalte.

**Baja temperatura.** Término generalmente usado para los barros con un rango de maduración de temperatura alrededor de los 1050°C.

**Bajo cubierta.** Técnica de decoración en que los óxidos colorantes o los colorantes cerámicos se aplican a la pieza antes de esmaltar, cuando el esmalte se cuece la decoración está bajo el esmalte.

**Bizcocho.** Barro que ha sufrido una cocción inicial, pero es todavía poroso y sin esmaltar.

**Conos.** Ver conos pirométricos.

**Conos pirométricos.** Barritas de barro que por su composición funden y se doblan a una temperatura determinada. Deben colocarse de manera que se vean a través de la mirilla de la puerta del horno y proporcionan la justa medida del trabajo realizado por el calor.

**Engobes.** Mezcla líquida hecha de barro y agua.

**Esmalte.** Superficie vidriada que se forma después de la fusión del esmalte en polvo aplicado sobre la pieza.

**Estado de cuero.** Propiedad característica del barro que al empezar a secarse tiene una plasticidad similar al cuero.

**Fundente.** Material que cuando se añade al esmalte o al cuerpo de barro disminuye su punto de fusión o maduración.

**Frita.** Esmalte en forma de polvo que se produce al fundir materiales solubles o tóxicos, como el plomo con la silice. La substancia similar al vidrio resultante se enfria y tritura para obtener un polvo que es insoluble y menos peligroso que los materiales originales.

**Gres.** Grupo de barros que maduran a temperatura relativamente alta, entre 1150 °C y 1300 °C.

**Mezclas.** Una mezcla de dos esmaltes o engobes diferentes que produce un nuevo efecto o color.

**Opacificante.** Material cerámico que opacifica el esmalte; por ejemplo los óxidos de estaño, circonio y titanio.

**Oxidación.** Tipo de cocción que permite la entrada del suficiente oxígeno en el horno durante ésta y eso hace que quede intacto el oxígeno que contienen los materiales que componen el barro y el esmalte, produciendo colores oxidantes.

**Óxido.** Elemento que se combina con el oxígeno. Óxidos como los de cobre, cobalto y hierro se usan para dar color a barros y esmaltes.

**Raku.** Técnica de cocción en que las piezas se sacan del horno cuando el es-

malte está aún fundiendo y se sumergen en un material combustible como virutas de maderas o paja. Produce reducciones localizadas.

**Reducción.** Técnica de cocción que no permite la suficiente entrada de oxígeno en el horno para que tenga lugar una combustión completa. La carencia de oxígeno en la atmósfera del horno se suple por el de los materiales presentes en el barro y en el esmalte. Es el proceso contrario a la oxidación y produce una respuesta distinta a los óxidos colorantes; por ejemplo, rojos de cobre.

**Sobre cubierta.** Técnica de decoración que consiste en aplicar óxidos colorantes o colorantes cerámicos sobre el esmalte crudo. Cuando se cuece, la decoración aplicada funde en el esmalte. También conocida como mayólica.

## Créditos

Quarto agradece la colaboración de todos los ceramistas que han permitido gentilmente la reproducción de su trabajo en este libro.

También nos gustaría dar las gracias a las siguientes personas: página 11, parte inferior, fotografía de Dewi Tannat Lloyd; página 28, derecha, fotografía de J. Harlman Jones; página 46, parte inferior, cortesía de Godfrey & Twat, Harrogate.

Finalmente, deseamos agradecer a Pottercrafts Ltd, Stoke-on-Trent, England, que nos haya proporcionado el material utilizado en las fotografías.