

## Esmaltes amarillos de níquel.

### Esmaltes amarillos.

El color amarillo puede obtenerse en esmaltes de gres (figuras 1 y 2) empleando algunos óxidos o mezclas de ellos y pigmentos. Como en todas estas fichas, nos fijaremos principalmente en los esmaltes coloreados solo con óxidos colorantes, ya que ofrecen una mayor variación de tonos y mejor aspecto, a diferencia de los obtenidos con pigmentos que, aunque son mucho más fiables para producciones en serie o industriales, dan colores muy planos y monótonos. El aspecto, tonalidad e incluso textura dependen del óxido empleado y, lógicamente, de la composición del esmalte y del tipo de cocción. En la siguiente tabla se muestra una clasificación de amarillos atendiendo al cromóforo empleado.

Amarillos obtenidos con óxidos	Amarillos de hierro
	Amarillos de manganeso
	Amarillos de níquel
Amarillos obtenidos con pigmentos	Pigmento amarillo de estaño - vanadio
	Pigmento amarillo de praseodimio (Si-Zr-Pr)



Figura 1. Jarras de gres con esmalte amarillo de hierro.  
Autor: Rafa Galindo.



Figura 2. Jarra de gres con esmalte amarillo de hierro.  
Autor: Rafa Galindo.

### El níquel como cromóforo.

Aunque el níquel es un colorante enérgico, su uso en esmaltes de alta temperatura es relativamente reducido debido a que a partir de 1200 °C se vuelve muy inestable, actuando como fundente, e iniciando la volatilización <sup>(1)</sup>.

La coloración se debe al catión Ni<sup>2+</sup>, que es el único catión estable a la temperatura de maduración de los esmaltes de gres <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(4)</sup>, aunque el desarrollo del color depende de su coordinación <sup>(4)</sup> y es muy variable e imprevisible debido a la variabilidad con las condiciones de cocción y a la influencia de la composición del esmalte en el desarrollo del color.

La mayor estabilidad de color de los esmaltes de cinc se da en los esmaltes de plomo <sup>(2)</sup> usados a baja temperatura (ver ficha “[níquel](#)”). A temperaturas superiores a 1200 °C, pese a la inestabilidad ya comentada, pueden obtenerse con níquel una amplia gama de colores que van desde el púrpura (coordinación tetraédrica en vidriados de silicato) al amarillo (coordinación octaédrica), pasando por tonalidades azules, marrones o [verdes](#):

- La presencia de Zn altera la coloración de los vidriados coloreados con níquel <sup>(3)</sup>. En vidriados ricos en Zn, como los mates de cinc, puede desarrollar coloraciones azules con bajo porcentaje de óxido de níquel (aproximadamente un 2 %). Estos azules viran a violáceo aumentando la proporción de Ca y Ba y disminuyendo la de Zn. Una gran cantidad de Ba (o de Sr) vira el color a pardo.
- En vidriados con elevadas cantidades de Ca desarrolla colores amarillos a pardos <sup>(5)</sup>.

- En vidriados con elevadas cantidades de óxido de titanio desarrolla colores verdes <sup>(5)</sup>.

Suelen emplearse los óxidos y el carbonato como aportadores de níquel <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>:

- Óxido de níquel (II): NiO
- Óxido de níquel (III): Ni<sub>2</sub>O<sub>3</sub>
- Carbonato básico de níquel: Ni(OH)<sub>2</sub>·NiCO<sub>3</sub>

Debe tenerse en cuenta que los óxidos de níquel son duros y no se disuelven bien en el vidriado fundido por lo que para usarlos en composiciones de esmaltes deben someterse a una intensa molienda <sup>(5)</sup>.

### Algunas fórmulas.

#### Amarillos de hierro – níquel.

Estos amarillos (figuras 3 y 4) son esmaltes también mates, con un elevado contenido en calcio y magnesio. La coloración se obtiene, aproximadamente, con un 2% de óxido de níquel y, opcionalmente, con una pequeña cantidad de óxido de hierro. Pueden ser opacificados con óxido de estaño y/o con anatasa.

Materia prima	Fórmula de carga (%)
Feldespató sódico	46,6
Cuarzo	21,4
Dolomita	16,5
Carbonato cálcico	8,7
Óxido de estaño	3,9
Óxido de níquel	1,9
Óxido de hierro rojo	1,0

La fórmula Seger, sin cromóforo, es:

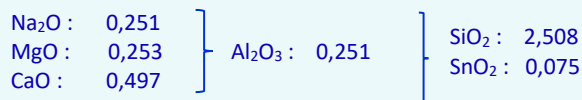


Figura 3. Prueba de esmalte amarillo de hierro - níquel.  
Autor: Rafa Galindo.

En la figura 4 se muestra un esmalte coloreado con níquel y anatasa. Este esmalte procede de la serie de amarillos de níquel del libro de John Britt "The complete guide to high-fire glazes" <sup>(7)</sup>. Está cocido a 1280 °C en horno de leña, en ciclo de 8 horas hasta la temperatura de cocción, 10 minutos de permanencia y enfriamiento natural. La fundencia de este esmalte es, a esta temperatura, excesiva, como se aprecia en la figura, especialmente para esmaltes aplicados en vertical, lo que puede solucionarse, si se desea, aumentando la refractariedad y disminuyendo la viscosidad en fundido con una pequeña adición de alúmina.

Materia prima	Fórmula de carga (%)
Feldespató potásico	29,1
Feldespató sódico	20,1
Carbonato cálcico	4,0
Caolín	13,0
Dolomita	23,0
Anatasa	8,9
Óxido de níquel	2,0

La fórmula Seger, sin cromóforo, es:

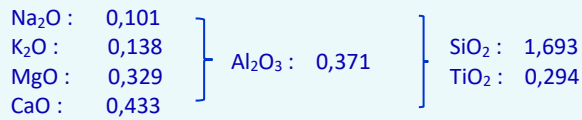


Figura 4. Prueba de esmalte amarillo de níquel – titanio.  
Referencia: (6).

### Bibliografía

- (1) BRITT, J. "The complete guide to high-fire glazes. Glazing and firing at cone 10". Pg. 24. Lark Ed. 1ª Ed. New York, 2007.
- (2) ESCRIBANO, P.; CARDA, J.B.; CORDONCILLO, E. "Esmaltes y pigmentos cerámicos". Pgs 204-205. Enciclopedia cerámica. Vol-1. Ed. Faenza Editrice Ibérica. Castelló, 2001.
- (3) PARMELEE, C.W. "Ceramic glazes". Pgs. 461-462. Ed. Cahners Publishing Company, Inc. 3ª Ed. Massachusetts, 1973.
- (4) FERNANDEZ NAVARRO, J.M. "El vidrio". Pgs. 488-490. CSIC. 2ª Edición. Madrid, 1991.
- (5) MATTHES, W.E. "Vidriados cerámicos". Pgs. 84-85. Ed. Omega. Barcelona, 1990.
- (6) CANTAVELLA, M. "Desarrollo de fritas, esmaltes y pigmentos cerámicos. Apuntes". Pgs. 235-336. Ed. Conselleria d'Educació. Generalitat Valenciana. València, 2010.
- (7) BRITT, J. "The complete guide to high-fire glazes. Glazing and firing at cone 10". Pgs. 130-135. Lark Ed. 1ª Ed. New York, 2007.