

**Conceptos básicos.**

En cerámica, existen varias formas de expresar una composición:

- **Fórmula de carga.**
- **Análisis químico en peso.**
- **Análisis químico en moles.**
- **Fórmula Seger.**

La **fórmula de carga** indica las materias primas y aditivos que forman parte de una composición y en qué proporción en peso lo hacen. (A veces se denomina también “receta”).

Puede expresarse indicando la cantidad en peso de cada componente o su porcentaje.

**Ejemplo:**

Esmalte de gres nº 1 (1280 °C).

| Materia prima      | Peso en la composición (g) | Porcentaje en peso |
|--------------------|----------------------------|--------------------|
| Nefelina           | 50                         | 44,6 %             |
| Dolomita           | 25                         | 22,3 %             |
| Carbonato de bario | 25                         | 22,3 %             |
| Óxido de estaño    | 7                          | 6,3 %              |
| Cuarzo             | 5                          | 4,5 %              |

El **análisis químico** indica la proporción en óxidos, de una composición. Puede expresarse en **peso** o en **moles**.

El análisis químico puede realizarse sobre la composición **cruda** o sobre la composición **cocida**.



En cerámica resulta especialmente útil **expresar en óxidos** los análisis químicos y las fórmulas moleculares de muchas materias primas y de las composiciones. Se trata, obviamente, de un artificio, puesto que no son estos compuestos químicos los que forman la mayoría de materias primas ni las fritas ni los esmaltes cocidos, etc. pero resulta de gran ayuda para interpretar las composiciones y predecir sus propiedades.

Para calcular el análisis químico de una composición suelen emplearse las **composiciones teóricas** de las materias primas, es decir, sus fórmulas moleculares, consideradas exentas de impurezas. Si las impurezas presentes en las materias primas no son determinantes en sus propiedades, se obtienen unas buenas aproximaciones.

Sólo si es necesario y se dispone de los análisis químicos de las materias primas se emplean sus **composiciones reales**.

### Ejemplo:

Esmalte de gres nº 1 (1280 °C).

| Óxidos                         | % en peso | % en moles |
|--------------------------------|-----------|------------|
| SiO <sub>2</sub>               | 24,58     | 32,17      |
| Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | 18,55     | 13,90      |
| SnO <sub>2</sub>               | 7,82      | 4,35       |
| BaO                            | 21,70     | 11,30      |
| CaO                            | 8,50      | 12,17      |
| MgO                            | 6,10      | 12,17      |
| K <sub>2</sub> O               | 4,28      | 3,48       |
| Na <sub>2</sub> O              | 8,46      | 10,43      |

Porcentajes en óxidos en el esmalte cocido.

La **fórmula Seger** es una fórmula molecular de la composición, expresada en óxidos, es decir, en la que se indica la cantidad en moles de cada óxido.

Los óxidos se ordenan en tres columnas:

Óxidos básicos de fórmula R<sub>2</sub>O o RO.

Óxidos anfóteros de fórmula R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

Óxidos ácidos de fórmula RO<sub>2</sub>.

A fin de poder comparar las fórmulas Seger de diferentes composiciones entre sí, la *suma de moles de la primera columna (óxidos básicos) se iguala a 1* y se recalcula el número de moles de cada óxido para mantener iguales las proporciones entre ellos.

### Ejemplo:

Esmalte de gres nº 1 (1280 °C).

|                           |   |  |   |                          |
|---------------------------|---|--|---|--------------------------|
| BaO - 0,228               | } | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> - 0,240 | } | SiO <sub>2</sub> - 0,649 |
| CaO - 0,246               |   |  |   | SnO <sub>2</sub> - 0,088 |
| MgO - 0,246               |   |  |   |                          |
| K <sub>2</sub> O - 0,070  |   |  |   |                          |
| Na <sub>2</sub> O - 0,210 |   |  |   |                          |