

DISEÑO DE MEZCLAS PARA LA FORMULACIÓN DE BALDOSAS MULTICOMPONENTES

**⁽¹⁾ H. Cislagui da Silva, ^(1,2) F. Augusto Corbelini de Souza,
⁽¹⁾ N. Schwartz da Silva, ⁽²⁾ D. Hotza**

⁽¹⁾ T-Cota Engenharia de Minerais Industriais,
Rua Coronel Izidoro, 1022 – 88200-000 Tijucas, SC, Brasil

⁽²⁾ Núcleo de Materiais Cerâmicos e Vidros (CERMAT)
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)
88040-900 Florianópolis, SC, Brasil

1. INTRODUCCIÓN

El diseño de mezclas se presenta como una interesante herramienta para el desarrollo y la optimización de formulaciones de baldosas cerámicas, ya que permite evaluar el comportamiento tecnológico individual de las materias primas en las mezclas. La validez de la aplicación industrial de la metodología estadística es evaluada con formulaciones que contienen un número de materias primas similar al de las mezclas cerámicas industriales. Las baldosas cerámicas se componen principalmente por un conjunto variable de materias primas naturales, de las cuales se han seleccionado nueve para comparar las mezclas estudiadas en este trabajo.

2. MÉTODOS Y RESULTADOS

Los experimentos han sido realizados en los laboratorios de la empresa T-cota Engenharia de Minerais Industriais, Tijucas, SC, Brasil, donde las etapas de fabricación industrial de gres porcelánico han sido reproducidas en escala reducida. Las materias primas han sido identificadas por códigos definidos por la función que desempeñan en las mezclas: "F" para un material fundente y "P" para un material plástico. Las formulaciones de las mezclas procesadas para gres porcelánico se presentan en la tabla 1. En la tabla 2 se detallan los parámetros de proceso para este sistema.

A partir de cada formulación han sido obtenidos 4 probetas cilíndricas (50 mm de diámetro y 5 mm de altura) y 6 probetas rectangulares (110x70x6 mm) para los ensayos a realizar para la obtención del diagrama de gresificación, la deformación pirop lástica y la resistencia mecánica a flexión, según la norma NBR 13818:1997.

Para cada variable de respuesta estudiada se ha elaborado un modelo y se ha obtenido un análisis con alta significancia y buen ajuste lineal para todas las propiedades en cuestión. Con vistas a validar la metodología de diseño experimental, de acuerdo con los modelos lineales obtenidos, se han propuesto ensayos de verificación de la capacidad predictiva, para poder proponer una composición a partir de las propiedades determinadas por el usuario. Dos formulaciones han sido procesadas y caracterizadas a fin de comparar las propiedades previstas y las medidas. En la tabla 3 se presentan los resultados experimentales para la verificación. Se observa la proximidad entre los valores medidos y previstos, confirmando la buena capacidad predictiva de los modelos, ensayados a través del valor de R^2 de los mismos. La propiedad con la variación absoluta más grande ha sido la resistencia mecánica a flexión en seco, que ha presentado el valor de R^2 más pequeño (0,619).

3. CONCLUSIONES

Los modelos lineales ajustados a las mezclas de baldosas han presentado una alta significancia, con valores de P menores que 0,05, y con un alto poder predictivo, con valores de R² próximos a 1. Esto indica que no hace falta utilizar modelos más complejos, ya que la región experimental se ha determinado correctamente. La capacidad predictiva de los modelos lineales ajustados para baldosas es aceptable, ya que las formulaciones de verificación han presentado valores medidos próximos a los estimados por los modelos.

Mezcla	Composición (% en peso)								
	F1	F2	F3	F4	F5	P1	P2	P3	P4
1	28			30		20	5	10	7
2	30		20				20	10	20
3	10	15				20	5	30	20
4	30			3	10		20	30	7
5	10		20		10	20	20	13	7
6	15	15	20		10	18	5	10	7
7	25			30	10		5	10	20
8	10		10		10	15	5	30	20
9	10			30		20	20	10	10
10	15	15				20	20	10	20
11	30		8			20	5	30	7
12	10	15		8	10		20	30	7
13	10	15	20	10	10		5	10	20
14	30				10	20	10	10	20

Tabla 1. Formulaciones para baldosas cerámicas.

Molienda	Agua (%)		36
	Sólido (%)		64
	Aditivos	Desfloculante (%)	0,6
		Ligante (%)	0,45
	Residuo	Apertura de malla	325
		Rechazo (%)	12 a 15
Prensado	Humedad (%)		6
	Presión (kgf/cm ²)		280
Cocción	Tiempo total (min)		32
	Residencia a la temperatura máxima de cocción (min)		10
	Temperatura máxima de cocción (°C)		1150, 1165, 1180, 1195

Tabla 2. Parámetros de proceso.

Propiedad	Previsto	Medido	Variación (absoluta)	Variación (porcentual)
Densidad aparente en seco (g/cm^3)	1,977	1,987	-0,010	-0,5
Resistencia mecánica en seco (kgf/cm^2)	41,1	44,0	-2,9	-6,6
Deformación pirolástica (mm)	4,1	4,5	-0,5	-10,0

Tabla 3. Resultados experimentales para la evaluación de los modelos.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 13818: placas cerâmicas para revestimento – especificação e métodos de ensaios. Río de Janeiro, 1997.
- [2] BARBA, A. et al. Materias primas para la fabricación de soportes de baldosas cerámicas. 1ª edición, Castellón: Instituto de Tecnología Cerámica – AICE, 1997.