

Informe de Resultados Caracterización Cerámica Arcilla

Objetivo

1. Determinar el comportamiento cerámico de la muestra identificada como: Cono 1_M1_ Mina Luz Aida.

Metodología

Para cumplir con el objetivo planteado se desarrolló la siguiente metodología:

Secado: Una vez recibida la muestra fue secada en el horno de secado a 110°C hasta que se alcanzó masa constante.

Molienda: La muestra fue molida en seco mediante molinos rápidos de jarras, durante 5 minutos, tratando de obtener que el 100% del material pasara por malla 18 (1mm). Para determinar la granulometría, se tomaron 100 gr de la muestra molida y se pasaron por la malla 325 (45 μ m). Se hizo un lavado con agua hasta que ésta saliera completamente clara. El material contenido en la malla se puso a secar en el horno de secado a 110°, una vez seco, se pasó por la tamizadora utilizando las mallas 60, 120, 170, 230, 325 y fondo.

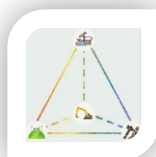
Humectación: Una vez molturada la muestra, se pasó a la etapa de humectación, en donde fue humectada al 7.0%. Se dejó en homogenización durante 24 horas y se procedió con la etapa de prensado.

Prensado: Se prensó a 290 kg/cm², obteniendo probetas rectangulares de dimensiones aproximadas de 100 mm x 50 mm x 7.5 mm.

Secado: Una vez prensadas las probetas fueron secadas en el horno de secado a 110°C hasta alcanzar masa constante.

Cocción: Las probetas fueron sometidas a cocción a cuatro temperaturas, 920°C, 990°C, 1060°C y 1130°C, con permanencia de 5 min en cada temperatura.

Determinación de la resistencia mecánica a la flexión: Las probetas cocidas fueron colocadas sobre las barras de soporte del equipo de flexión de tal manera que sobresalieran de cada barra por una longitud de 5 mm. Se colocó la barra central del equipo equidistante entre las barras de soporte y se aplicó la carga de forma pareja, con una velocidad de 30 N/s, hasta que rompió la probeta. El software utilizado permitió obtener el valor de la carga y el módulo de rotura.



Determinación de la absorción de agua: Las probetas fueron pesadas y se registró este valor como masa seca; a continuación se colocaron las probetas en un recipiente con agua y se dejaron en esta condición durante 24 horas, una vez transcurrido este tiempo, se colocaron cada una de las probetas sobre un paño absorbente y se secaron suavemente cada uno de sus lados, inmediatamente después, se pesaron las probetas y se registraron los resultados como masa húmeda. Ya teniendo el valor de las masas se procedió a calcular el valor de la absorción de agua.

Resultados

La muestra analizada con su respectivo código de recepción e identificación se describen en la tabla 1:

CÓDIGO LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN
YC-02277	CONO 1_M1_ MINA LUZ AIDA

Tabla 1. Identificación de la muestra

En la tabla 2 se pueden observar los resultados del análisis granulométrico:

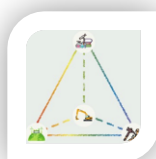
CÓDIGO LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN	TIEMPO MOLIENDA (min)	GRANULOMETRIA					
			250 μ m	125 μ m	90 μ m	63 μ m	45 μ m	Fondo
YC-02277	CONO 1_M1 MINA LUZ AIDA	5	0.40%	2.50%	2.80%	2.90%	1.20%	90.20%

Tabla 2. Resultados granulométricos

En la tabla 3 se muestran los resultados de cada uno de los parámetros analizados en verde y seco:

PARÁMETROS	CONO 1_M1_ MINA LUZ AIDA
Expansión Postprensado	0.02 %
Densidad Aparente en Crudo	2.30 g/cm ³
Resistencia Mecánica a la Flexión en Crudo	16.42 kg/cm ²
Contracción en Seco	0.31 %
Resistencia Mecánica a la Flexión en Seco	67.39 kg/cm ²

Tabla 2. Resultados caracterización en verde y seco



En la figura 1 se observa las probetas cocidas a las cuatro temperaturas de cocción:

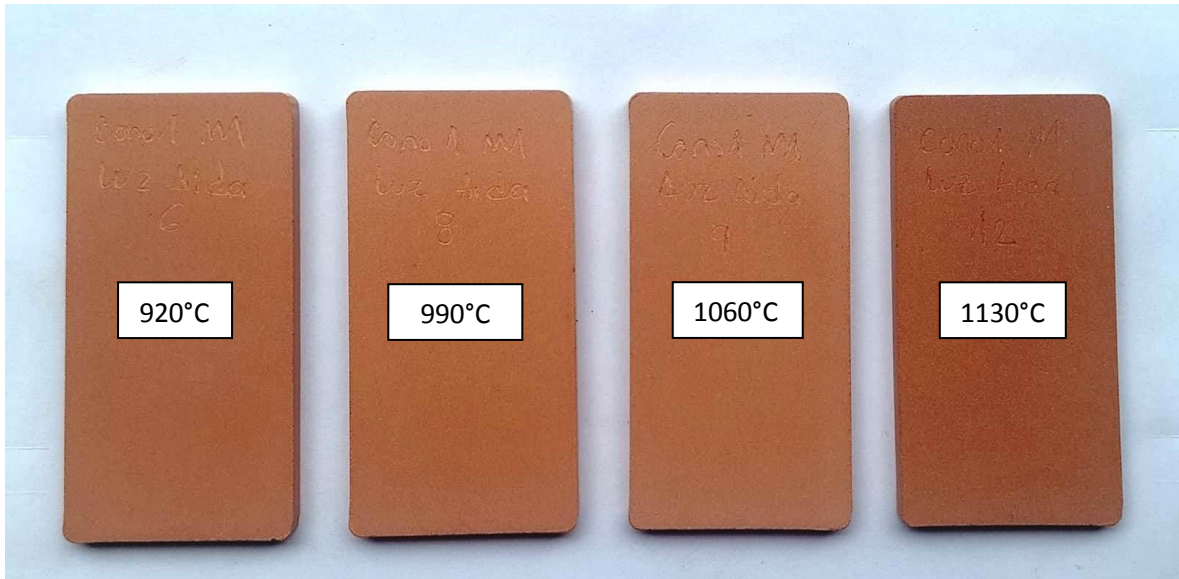
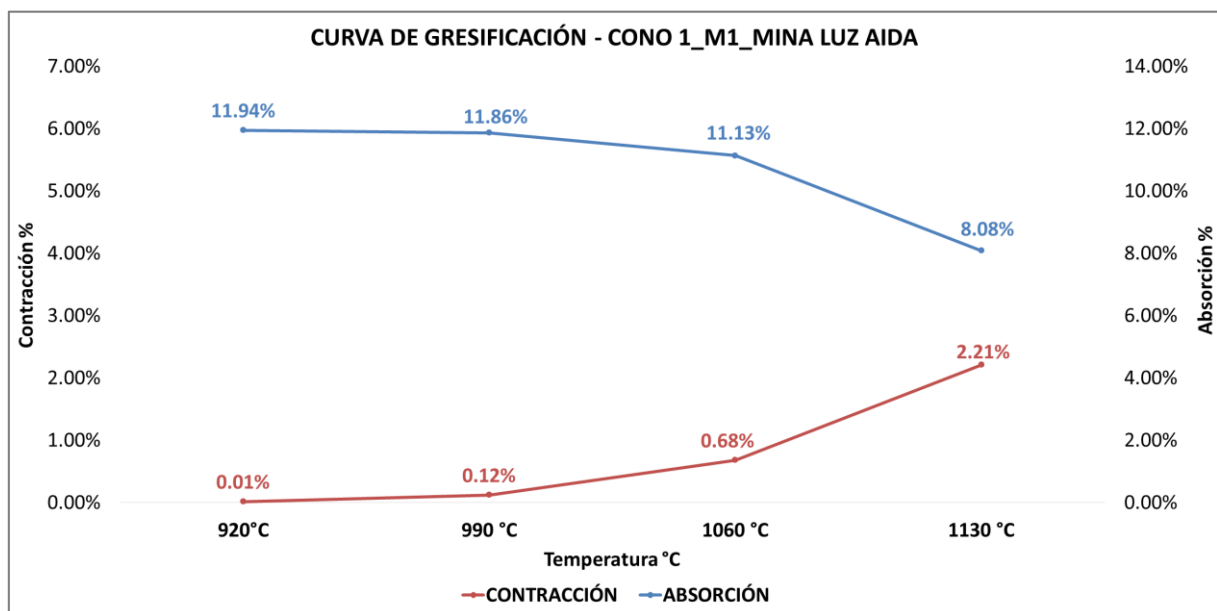
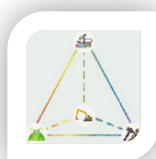


Figura 1. Probetas cocidas a las cuatro temperaturas

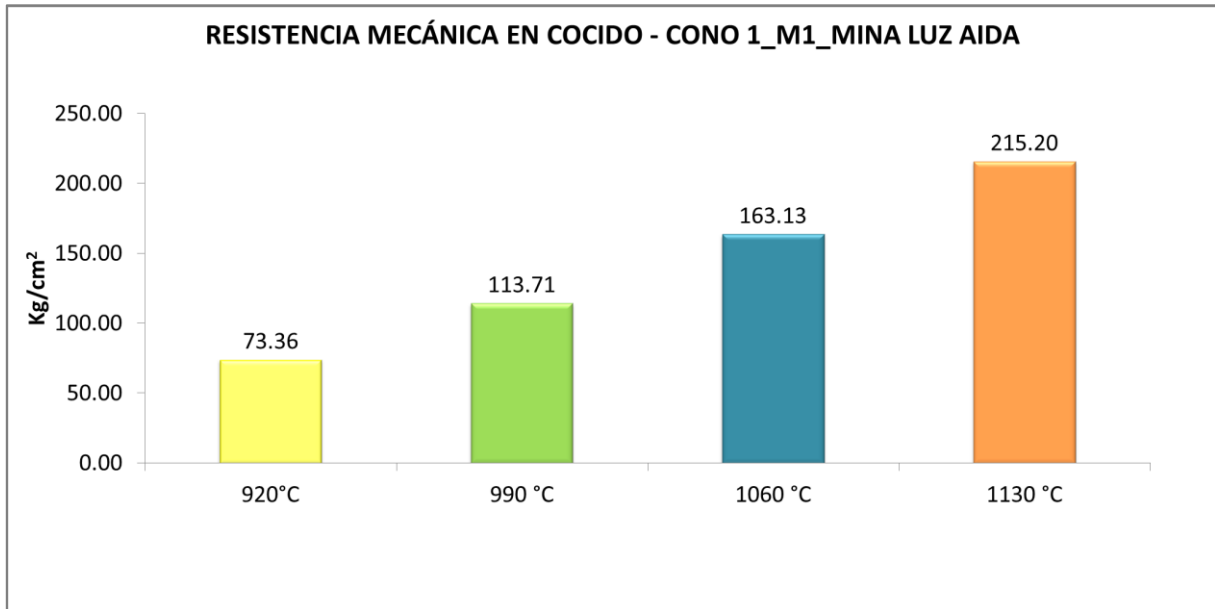
En la gráfica 1 se presenta la curva de gresificación de la muestra a las cuatro temperaturas de cocción (920°C, 990°C, 1060°C y 1130°C):



Gráfica 1. Curva de Gresificación

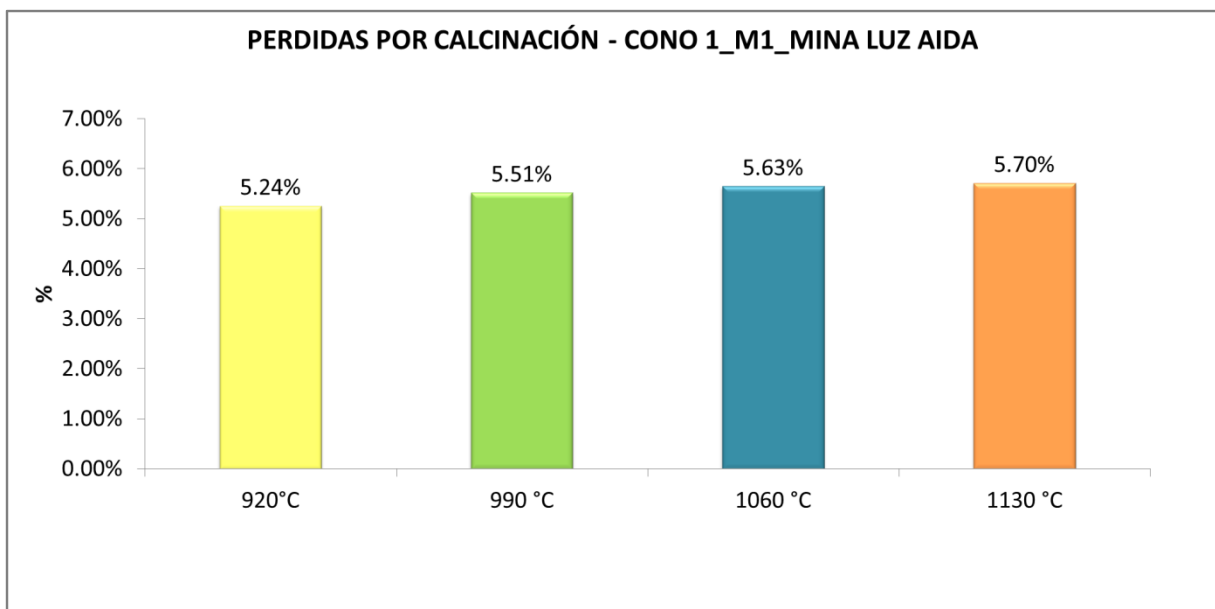


En la gráfica 2 se muestran los resultados de resistencia mecánica en cocido a las cuatro temperaturas de cocción:

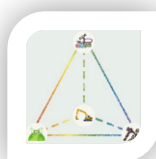


Gráfica 2. Resultados de resistencia mecánica en cocido

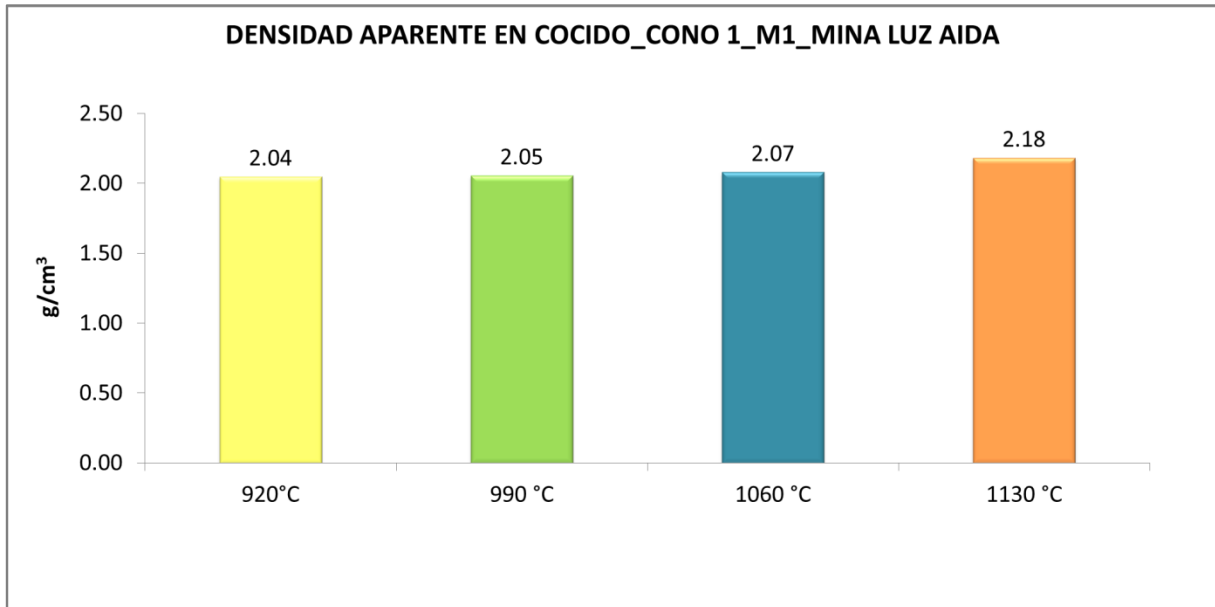
En la gráfica 3 se muestran los resultados de pérdida por calcinación a las cuatro temperaturas de cocción:



Gráfica 3. Resultados de pérdidas por calcinación



En la gráfica 4 se muestran los resultados de densidad aparente en cocido a las cuatro temperaturas de cocción:



Gráfica 4. Resultados de densidad aparente en cocido

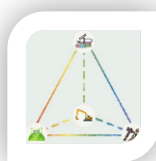
Análisis de resultados

La muestra identificada como **Cono 1_M1_Mina Luz Aida** tiene una relación de compresión baja, no requiriendo mayor espacio de la cavidad del molde de la prensa. Esta muestra presenta un valor de expansión postprensado muy bajo (0.02%), lo que es positivo porque evita que se generen fisuras al momento de salir de las condiciones de conformado. El valor de densidad aparente en crudo (2.30 g/cm^3) es alto y se encuentra por encima de los valores normales de trabajo, lo que facilita la reacción sólido-sólido durante la etapa de cocción.

La contracción en seco es baja con un valor de 0.31%, condición que disminuye las tensiones internas en la pieza, reduciendo el riesgo en la generación de fisuras de secado.

El valor de resistencia mecánica en crudo es de 16.42 kg/cm^2 y el de la resistencia mecánica en seco es de 67.39 kg/cm^2 , los cuales son valores muy altos, parámetros positivos en el momento de la manipulación del material, evitando roturas de piezas.

En la curva de gresificación (gráfica 1) se observa un material muy estable en las temperaturas comprendidas entre los 920°C y 990°C , evidenciándose una línea



casi recta. A partir de esta última temperatura se observa un leve cambio en la pendiente de la curva hasta los 1060°C, pero a partir de esta temperatura, se observa una mayor reacción (mayor pendiente) hasta los 1130°C.

En las temperaturas comprendidas entre los 920°C y 1060°C, los valores de absorción de agua están entre el 11% y 12%, estando por debajo del máximo valor que permite la norma técnica para la mampostería estructural y no estructural para exteriores, por lo que ésta materia prima puede ser óptima para la fabricación de este tipo de productos brindándoles buenas prestaciones a bajas temperaturas; Si se continúa subiendo la temperatura, la absorción de agua continua bajando hasta alcanzar un valor 8.08% a la temperatura de 1130°C, estas condiciones la hacen una materia prima apta para la fabricación de productos de mayor valor agregado como por ejemplo pisos y revestimientos cerámicos.

Los valores de la resistencia mecánica en cocido (gráfica 2), aumentan a medida que incrementa la temperatura y tienen su valor máximo a los 1130°C.

En los resultados de pérdidas por calcinación (gráfica 3) se observa que esta muestra presenta valores por debajo del 6.0% lo que evita la generación de corazón negro.

El valor de la densidad aparente a las cuatro temperaturas de cocción (gráfica 4), muestra que a medida que sube la temperatura se logra una reducción de la porosidad logrando valores por encima de los rangos de trabajo.

Conclusiones generales

La arcilla analizada, presenta buenas características técnicas para ser utilizada para la fabricación de productos de mampostería estructural, no estructural, pisos y revestimientos cerámicos, debido a su baja contracción en cocido y buena resistencias mecánicas en crudo, seco y cocido. Esta arcilla se puede utilizar como arcilla base en una formulación de pasta para estos procesos de producción.

Quedamos a su disposición de cualquier tipo de aclaración que se considere necesaria, concerniente al presente informe.

Yudi Ester Ramírez Calderón
PhD Ingeniería - Ciencia y Tecnología de Materiales
yerc13@hotmail.com
320-2245417

