

XIII CONGRESO NACIONAL DE DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TÉCNICA

AGUA, ENERGÍA Y BIODIVERSIDAD

**“El ladrillo de arcilla recocida fabricado en Tabasco
como alternativa de ahorro de energía en la región”**

Tema: ENERGÍA

(PRESENTACIÓN ORAL)

Datos de los Autores:

Edén Custodio García

Calle: Ingenieros Geólogos. Casa: # 12.

Fraccionamiento: Atenas

Cunduacán. Tabasco

C.P. 86690

Correo electrónico: ecustodio@dcu.ujat.mx

Manuel Acosta Alejandro

Villa Ocuizapoltan S/N.

Centro. Tab

Teléfonos y fax de oficina:01933-60928

Correo electrónico: manuel.acosta@dacb.ujat.mx

Esteban Andrés Zarate

Fraccionamiento: Deportiva. Calle principal

Cunduacan. Tab

Teléfonos y fax de oficina:01933-60928

Correo electrónico: esteban.andres@basicas.ujat.mx

Datos Institucionales:

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

División Académica de Ciencias Básicas

Km. 1.5. Carr. Cunduacán-Jalpa de Méndez.

Cunduacán. Tabasco

C.P. 86690

Tels.:01933-60928

Sitio electrónico: www.basicas.ujat.mx

“El ladrillo de arcilla recocida fabricado en Tabasco como alternativa de ahorro de energía en la región”

Extenso

¿Qué importancia tiene el estudio de los materiales de arcilla?

Los materiales cerámicos son soluciones complejas que contienen elementos metálicos y no metálicos. Por ejemplo la alúminia ($Al_2 O_3$) que tiene átomos metálicos (aluminio) y no metálicos (Oxígeno). Los materiales cerámicos tienen una amplia gama de propiedades mecánicas y físicas. Sus aplicaciones desde productos de alfarería, fabricación de ladrillos y azulejos entre otros. Debido a sus enlaces iónicos o covalentes, los materiales arcillosos por lo general son duros y frágiles, con un alto punto de fusión, presentan baja conductividad eléctrica y térmica, sin embargo, a veces constituyen un enigma, pues aun que son frágiles algunos compuestos con matriz cerámica tienen valores de tenacidad a la fractura superiores a la de algunos metales o incluso algunos son súper plásticos, de aquí surge el **¿por que estudiar este tipo de materiales que se producen en la región de Tabasco?**, Tabasco es una zona en la que por tiempos inmemoriales se ha dedicado a la producción y manejo de este material **¿como se explica que en esta región aun no se tenga un dominio sobre el manejo de las técnicas de producción de ladrillo de alta calidad...?**

Historia del uso del ladrillo de arcilla recocida en Tabasco

Durante la época prehispánica en la región que ocupa actualmente el municipio de Comalcalco, se asentó el pueblo Maya, edificaron grandes pirámides con características formidables; una de esas características, es que están construidas con ladrillos de arcilla recocida, estas pirámides son las únicas en el mundo con estas características, los mayas como se sabe, fueron un pueblo altamente desarrollado en cuanto a tecnología prehispánica, por lo tanto era bien claro para ellos que el mejor material de construcción era el que se podía conseguir en su propia región de asentamiento. Estos ladrillos han perdurado desde entonces soportando condiciones adversas por el clima tropical del estado y dándonos hoy muestra de que ese material es el adecuado para la construcción en estas zonas, así como en el norte de México y parte sur de Estados Unidos se utiliza el adobe para las edificaciones también en el sureste se debe de utilizar el ladrillo de arcilla recocida, actualmente aun se sigue fabricando el ladrillo de arcilla recocida de forma artesanal, mas, pese a que esta actividad se remota a tiempos de los mayas, aun no se perfecciona la técnica de producción, esto es por que no se tiene un control de las condiciones optimas que se deben de tener para elaborar un producto de calidad que pueda competir en el mercado nacional e internacional, entonces aquí en donde hace su intervención las herramientas científicas para determinar los parámetros adecuados y control de fabricación, tales como las cantidades optimas de arena y arcilla, el tiempo de orneado y la temperatura.

Fabricación del ladrillo de arcilla recocida

La fabricación de ladrillos de arcilla recocida (ladrillo de barro rojo) es todo un arte. Se comienza con una selección de la mejor arcilla (arcilla seca y de color uniforme) libre de cualquier compuesto orgánico.

Se selecciona la temperatura del horno dependiendo del producto del extremo deseado [1]. El ladrillo que se produce en las región de la Chontalpa esta compuesto por el 80 % de arcilla y un 20 % de arena, estas se mezclan utilizando agua hasta que se convierte en una masa homogénea, la arcilla debe de estar libre de toda materia orgánica (pedazos de madera, hueso de animales raíces y hojas de árboles) así como también la arena. Esta masa se moldea en moldes de madera con dimensiones de 27 x 13 x 5.5 centímetros (figura 1),

(IMAGEN SUPRIMIDA PARA ALIGERAR EL ARCHIVO)

Figura 1. Moldeado de la arcilla mezclada con la arena.

Cuando ya se ha terminado de moldear se deja fraguar expuestos al sol (figura 2) hasta que adquieren una consistencia sólida para que se puedan apilar (figura 3), esto se hace con el fin de eliminar la mayor cantidad de humedad y evitar que se quiebren durante el horneado, el tiempo que se deja fraguar es por 24 horas si se tiene una radiación solar constante de 1000 W/m^2 , o a veces se extenderá el tiempo de exposición.

(IMAGEN SUPRIMIDA PARA ALIGERAR EL ARCHIVO)

Figura 2. Fraguado de los ladrillos de arcilla.

(IMAGEN SUPRIMIDA PARA ALIGERAR EL ARCHIVO)

Figura 3. Ladrillos de arcilla secos y apilados.

El procedimiento descrito es hecho por artesanos con bastante experiencia para determinar la consistencia requerida y tiempo de cocción, en este procedimiento como se lee, no se tiene un control de la temperatura de cocción ya el cocimiento se determina por simple vista del color que presenten los ladrillos, tampoco se tiene un control en la uniformidad de la aplicación del calor, ya que por la manera en que se apilan los ladrillos y la forma en que se le suministra la leña y cáscara de coco, los ladrillos que reciben mas calor son los que se encuentran en el centro del arreglo (figura 4).

(IMAGEN SUPRIMIDA PARA ALIGERAR EL ARCHIVO)

Figura 4. Ladrillos secos en el horno apilados en forma cruzada.

El combustible es una combinación de leña y cáscaras del coco. Las cáscaras del coco son responsables para el color rojo característico de los ladrillos de la arcilla

Tabasqueña de la zona de la Chontalpa. Los ladrillos de la arcilla resultantes tienen un tamaño final de 25 x 12.5 x 5 centímetros debido al perdido de humedad durante su cocimiento (Figura 5).

(IMAGEN SUPRIMIDA PARA ALIGERAR EL ARCHIVO)

Figura 5. Ladrillos cocidos listos para su venta.

Los ladrillos de arcilla que se obtienen en la región son de tipo B, esto es según la siguiente clasificación.

Tipo A: Su cocción es a altas temperatura (su color es negro u oscuro rojo).

Tipo B: Su cocción es a temperatura media alta (presenta un color rojo).

Teclee C: Su cocción es a baja temperatura (presenta un color naranja o vallo)

Análisis en el laboratorio de las características del ladrillo de tipo B que se produce en Tabasco.

Debido a las características que se menciono en un principio en la introducción se tomo la tarea de determinar como era la conducción de calor en paredes construidas con este tipo de ladrillo comparada con otra de block de tipo comercial y se encontró que el ladrillo de arcilla recocida presenta una excelente resistencia al calor comparada con la que se observa en la pared de block comercial (figura 6).

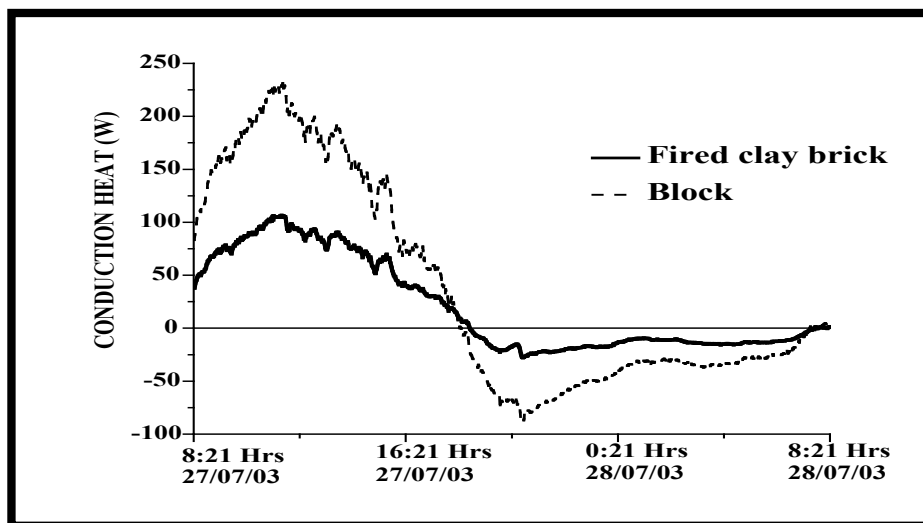


Figura 6. Conducción del calor en el block y en el ladrillo.

Pese a que presenta una excelente resistencia a la conducción, el ladrillo presenta serias deficiencia en cuanto a resistencia física (ver tabla 1), se observó que se desborona mucho debido a que las proporciones de arena en cada uno varia debido a que el método para mezclar no es el adecuado, este método consiste en hacer que un caballo pise la mezcla para que se incorpore lo mejor posible mientras que con una pala se le da vuelta a la mezcla.

	MEXICAN NORM	MEASURED FIRED CLAY BRICK
Bending break modulus (kg/cm ²) minimum.	12	11.5
First crack compression effort (kg/cm ²), minimum.	25	22.59
Rupture compression effort (en kg/cm ²), minimum.	60	65.6
Percentage absorption after 24 hour immerse in cold water, maximum.	23	8.3
Percentage absorption after 5 hour immerse in boiling water, maximum.	28	12.8
Saturation coefficient, Maximum.	0.82	0.8

Tabla

de propiedades físicas comparadas con las establecidas por la norma mexicana.

1. Tabla

Estos datos fueron obtenidos de los ladrillos que se producen en Tabasco, son únicos y serán publicados en una revista de circulación internacional. Pero el caso de esto es no guardar estos conocimientos como un trofeo de lujo, lo que se quiere es que la gente que se dedica a esta industria en Tabasco sepan que su producto requiere de una mejor tecnología para fabricar los ladrillos, y hacer que estos conocimientos lleguen a la gentes adecuadas, esto se puede hacer de dos maneras, una es que los investigadores que estamos involucrados en esto lo hagamos llegar a cada uno de los productores, pero esta forma es muy complicada debido a que se requiere invertir mucho tiempo y dinero en trasladarse a cada lugar donde se encuentra el fabricante artesanal, la otra manera es de dar a conocer estos resultados de una manera fácil con un lenguaje que entiendan los productores en eventos de divulgación, he aquí la gran importancia que tienen estos eventos de divulgación científica y tecnológica, ya que lejos de ser eventos donde acuden científicos dedicados a la materia y tratar solo del tema que se expone, es un evento de carácter público que se encarga de dar a conocer a la sociedad en general lo que se esta investigando para el beneficio propio de cada región, por esto la segunda manera de difundir los conocimientos es la que se hace mas fácil y lógica. El tema de los ladrillos de arcilla recocida es de lo mas interesante para la población en general en Tabasco, debido a que es un material que se utiliza día con día en la edificación pero poco se sabe de sus propiedades, por eso es conveniente dar a conocer esto para que se tenga conciencia de que se tiene que mejorar la calidad de este material que puede en gran manera ser de utilidad en le edificación para ahorrar energía debido a su gran resistencia térmica.

Bibliografía

[1] Normas de Calidad de los Materiales. Vías Férreas, Edificación y Materiales Diversos, Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), Libro 4, Parte 4.04. Edificación. Titulo 4.04.01 Materiales Para La Construcción , México 1986

- [2]M. Calixto Rodríguez, J. Ortega Cruz, J. Campos y A. Sánchez Juárez. “Diseño y construcción de un sistema adquisidor de datos portátil para la evaluación de sistemas de bombeo fotovoltaico”. Memoria de la 26 semana nacional de la ANES, SSSA 09-05, (1998)
- [3]Holland, K. G. T., Unny, T.E., and Konicek, L., free Convection Heat Transfer Across Inclined Air Layers, J. of Heat Transfer , 98, 1819 (1976)
- [4] Holman, J. P. Heat Transfer, 7th edition McGraw-Hill Inc. (UK) Ltd. (1992)
- [5] Muestreo y pruebas. Normas de construcción. Secretaría de Comunicaciones y Transportes -México, parte segunda, 1981 Tomo IX, Pág.474 .