

# LA CAL Y LA CALIDAD EN LA VIVIENDA BIOCLIMÁTICA

## Rosario Tovar Alcázar

Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Posgrado en Diseño – Arquitectura Bioclimática  
Av. San Pablo No. 180, Col. Reynosa Tamaulipas, C.P. 02200, México D.F.  
e-mail: [rosariotovaralcazar@hotmail.com](mailto:rosariotovaralcazar@hotmail.com)

## José Roberto García Chávez

Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Azcapotzalco  
División de Ciencias y Artes para el Diseño  
Posgrado en Diseño – Arquitectura Bioclimática  
Departamento de Medio Ambiente  
Laboratorio de Investigaciones en Arquitectura Bioclimática  
Av. San Pablo No. 180, Col. Reynosa Tamaulipas, C.P. 02200, México D.F.  
e-mail: [jgc@correo.azc.uam.mx](mailto:jgc@correo.azc.uam.mx)

## RESUMEN

La cal es un material de construcción milenario, que ha demostrado su efectividad y amplia gama de bondades. Al paso del tiempo, las viviendas han ido perdiendo su funcionalidad en algunos aspectos, puesto que hoy en día la mayoría de ellas son dependientes de los diversos tipos de energía proveniente de combustibles fósiles. Esta condición puede ser revertida si se retorna a las prácticas constructivas de nuestros ancestros; ya que la CAL puede ser una gran aliada, si consideramos sus múltiples aplicaciones y las ventajas que ofrece en cada una de éstas.

De igual forma, gracias a su propiedad de carbonatación, puede contribuir de forma directa a la mitigación de los problemas ambientales que aquejan al planeta. En este trabajo se presentan las ventajas de utilizar la CAL como material de construcción y sus beneficios ambientales.

## ABSTRACT

Lime is a millenarian building material that has demonstrated its effectiveness and plenty range of applications.

To the passage of time, housing has been losing its functionality in some aspects, because nowadays most of houses are using conventional energy sources. This condition can be reverted if it returns to the traditional constructive practices, considering their multiple applications and advantages. Lime is a material with many benefits. Its carbonation property can contribute directly to mitigate the environmental problems currently provoking a severe damage to the planet. This work presents the advantages to use lime as a construction material and its environmental benefits.

## PALABRAS CLAVE

Cal, vivienda, Arquitectura Bioclimática

## 1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento y aplicación de los conceptos básicos de los materiales son esenciales para el desarrollo de nuevas prácticas constructivas, quizá ésta ha sido la dinámica bajo la cual se ha llegado a determinar que hay materiales de construcción con óptimo comportamiento y grandes beneficios que ofrecen al ser humano, la posibilidad de crear espacios habitables y confortables.

La CAL es un material cementante, que se obtiene de la roca sedimentaria caliza; existen dos presentaciones básicas de la CAL:

- La viva
- La apagada o hidratada.

La diferencia entre una y otra es su apariencia y comportamiento. La CAL viva es un terrón y reacciona bruscamente con el agua, desprende calor y entre otras cosas es la materia prima para la CAL hidratada. Esta última es un polvo blanco, fino que en contacto con el agua presenta gran plasticidad.

La CAL es un material económico, eficaz, durable y amigable con el ambiente, tiene múltiples posibilidades técnicas y constructivas en la arquitectura.

## 2. DESARROLLO

Por su excelente desempeño en tareas de albañilería como las mamposterías, repellados, enlucidos, pinturas, impermeabilizantes y demás; la CAL ha sido utilizada en la construcción desde tiempos remotos y en diversas latitudes. Esto también se debe a que los yacimientos de caliza son abundantes en el planeta.

Las primeras construcciones de gran envergadura hechas por el hombre, fueron levantadas con bloques de piedra caliza y/o mezclas de CAL + algún agregado pétreo. El origen de dicha CAL ha sido diverso pero el resultado final es que la composición química de la CAL ha estado ahí y ha sido testigo del desarrollo de grandes culturas. Hoy en día podemos observar parte de un legado arquitectónico sin igual y es justamente donde surge una interrogante ¿En qué momento se comenzó a olvidar la extraordinaria aplicación de este milenario y versátil material?

La CAL, es un producto de origen natural que ofrece grandes beneficios a un costo razonable y lo mejor de todo, es que fue, es y promete ser una alternativa de construcción a largo plazo; que se integra al ambiente de forma respetuosa y coadyuvando de muchas formas a combatir el deterioro del medio circundante.

La caliza (materia prima), es una roca sedimentaria; un carbonato de calcio, que al ser calcinado a una temperatura elevada, se convierte en un óxido de calcio que es lo que comúnmente se conoce como CAL viva y ésta al contacto con el agua, se hidrata formando el polvo blanco denominado hidróxido de calcio o CAL hidratada. Éste es el producto que se comercializa envasado y que se utiliza en construcción primordialmente, sin ser ésta su única aplicación.

Si bien la CAL sigue siendo un material popular principalmente en las zonas rurales por su economía y eficiencia, también es necesario mencionar que al paso de los años, productos como el cemento y el mortero, así como otros cuyo origen es total o parcialmente industrializado, la han ido desplazando.

Por falta de conocimiento, por la adopción de nuevas técnicas y sistemas constructivos, por la publicidad, la moda o simplemente la practicidad, poco a poco han propiciado que el campo de aplicación de la CAL y sus modalidades vaya decreciendo. De ahí la importancia de retomar las tendencias constructivas del pasado para analizarlas y confirmar que efectivamente tenían un

grado de sustentabilidad incomparable. Mismo que sin duda puede ofrecer un parámetro de referencia con respecto al quehacer constructivo actual, que dicho sea de paso, se ha convertido en las últimas décadas en una tarea en serie, mecánica y sin razón de ser.

En el caso específico de las desarrolladoras de vivienda, las cuales han sacrificado la calidad por la cantidad, se puede apreciar con toda claridad esta práctica, que lejos de representar una verdadera aportación para la sociedad en general, lo único que ha conseguido es ir desvirtuando la misión del verdadero "Arquitecto" aquel ser capaz de entender las necesidades básicas del humano para poder concebir y transformar los espacios, que permitan una satisfacción de las mismas, al mismo tiempo que garantizan el bienestar y seguridad dentro/fuera de ese espacio.

Lo que podemos observar en la actualidad es una cantidad impresionante de viviendas que invaden cualquier lote disponible, que ya sea en distribución vertical u horizontal tienen un diseño que en pocas ocasiones se apega al contexto, que tanto en el interior como en el exterior tienen materiales poco adecuados al sitio y clima, pero que por representar un ahorro en la ejecución son utilizados indistintamente, lo mismo en el norte que en el sur.

Es conveniente estudiar los sistemas constructivos y los materiales a utilizar en cada región y clima. Variaciones como la temperatura, la precipitación pluvial, la topografía, la vegetación y en sí todos los recursos disponibles de la zona circundante, otorgan una pauta esencial para orientar tanto geográfica como operativamente una vivienda o construcción del tipo que sea.

Esta última idea es la que motiva el presente escrito, es indispensable crear una conciencia alrededor de no sólo el diseño formal sino también funcional de "la vivienda"; por estudiar un género de edificio en específico y siendo éste uno de los principales enfoques de la arquitectura tradicional, campo en el que la CAL sigue teniendo participación.

Gran parte de esta arquitectura se regía bajo los principios que ahora nosotros denominamos bioclimáticos, en aquel tiempo en el que las posibilidades de climatización artificial eran escasas y caras. Es asombroso, pero las casas tenían las ventanas correctamente orientadas y los pueblos tenían una muy buena ubicación.

El encalado de las paredes y el empleo de materiales con determinadas propiedades térmicas como la madera y el adobe no fueron casualidad, sino que éstos cumplían una función específica.

Estas técnicas tradicionales funcionaron y funcionarán siempre: ¿Quién no ha sentido la frescura de las casas antiguas a medio día, aún y cuando la temperatura esté en su máxima expresión, sentido lo agradable de sus patios en los días calurosos y comprobado como el sol entra por las ventanas orientadas al sur, evitando así el uso de calefacción por la noche?

Bien, si todo esto fue posible, resulta probable obtener un diseño de vivienda adecuado que permita ahorrar un determinado porcentaje de los gastos que se generan innecesariamente.

Como se mencionó anteriormente es labor del arquitecto, el crear espacios “sanos” es decir que

no sólo funcionen sino que al mismo tiempo se mantengan operando de forma óptima y lo más eficientemente posible, asumiendo con ello que un espacio además de proteger debe brindar confort a sus ocupantes, siendo éste de tipo físico, psicológico, social y económico.

Es aquí donde la CAL como material 100% natural puede ser una excelente opción en la búsqueda de mejores condiciones de vida.

### 3. PROPIEDADES DE LA CAL

La CAL, tiene múltiples propiedades entre las que podemos destacar la afinidad con el agua y agregados pétreos, la dureza, el color brillante, la estabilidad y el alto pH; por mencionar algunas.

Es importante conocer las variaciones existentes entre un producto y otro, ya que de ello dependerán, su correcta selección y aplicación.

[Tabla 1]

CAL VIVA	CAL HIDRATADA
Previo a su uso, requiere de un proceso de apagado en sitio, de donde se obtiene una pasta	Lista para su uso
Debe garantizar 0 partículas de óxido de calcio	Libre de partículas de óxido de calcio
Debe ser cribada a fin de retirar impurezas	Libre de impurezas
El tamaño de partícula depende de la calidad de la cal viva y de la ejecución del proceso de apagado	Con tamaño de partículas consistente, que permite un desempeño uniforme
El cálculo de la cantidad requerida para cada trabajo, depende de la experiencia del usuario en la preparación de la pasta	Con pureza consistente que permite calcular las cantidades requeridas para cada trabajo
Requiere condiciones especiales de almacenamiento	Su envasado facilita el manejo y almacenamiento
Debe prepararse desde un inicio la cantidad total de pasta requerida	Puede ser preparada conforme es requerida

Tabla 1.- Diferencias en el uso de cal viva e hidratada [MACIAS, 2009]

Con lo enunciado previamente queda asentado que la CAL es un excelente material de construcción que además de proporcionar grandes ventajas técnicas y económicas, hace una aportación de tipo ecológico que difícilmente algún otro producto podría dar... El ciclo de la CAL o carbonatación es una reacción que permite al hidróxido de calcio absorber CO<sub>2</sub> del ambiente, recuperando con ello su estado inicial de carbonato, adquiriendo gran resistencia a la compresión y disminuyendo la cantidad de CO<sub>2</sub> presente en la atmósfera. [Figura 1]



Figura 1.- Esquema gráfico del Ciclo de la cal

#### 4. APLICACIONES DE LA CAL

Se describen de forma sintética algunas de las aplicaciones de la CAL en construcción, con la intención de resaltar los beneficios que ofrece y la forma en que puede representar una contribución directa a la calidad de una vivienda común.

[Figura 2, figura 3, figura 4, figura 5 y figura 6]

##### Estabilización de suelos

- Compactación permanente de materiales arcillosos
- Incremento de la resistencia del suelo y capacidad de soporte
- Disminución de la sensibilidad al agua y a los cambios de volumen constantes



Figura 2.- Estabilización de suelos

##### Mezclas de albañilería

- Elementos estables y duraderos
- Adherencia completa
- Estructuras monolíticas e impermeables
- Apariencia uniforme
- Mejor trabajabilidad
- Resistencia adecuada
- Costo menor por unidad de ejecución



Figura 3.- Mezclas terciadas

##### Concreto

- Mayor fluidez
- Protección al acero de refuerzo
- Gran impermeabilidad
- Superficie más compacta
- Disminución de eflorescencias
- Eliminación de agrietamientos



Figura 4.- Concreto

##### Bloques vibrocomprimidos

- Mejoramiento de las propiedades mecánicas a largo plazo
- Estabilización del color
- Simplificación del desmoldo y curado
- Mayor calidad en los acabados
- Incremento de la resistencia final

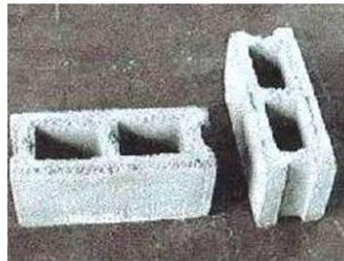


Figura 5.- Bloques vibrocomprimidos

##### Pintura e impermeabilizante

- Transpiración de la superficie
- Desaparición o reducción en la formación de bolsas de humedad
- Disminución o eliminación de la filtración de agua
- Penetración en la superficie expuesta y formación de una capa protectora de gran duración



Figura 6.- Pintura e impermeabilizante

## 5. CONCLUSIONES

El uso de la CAL en la rama de la construcción es totalmente sustentable, ya que su procedencia, aplicación y desempeño son 100% naturales.

La calidad en la vivienda no implica un diseño rebuscado ni un costo excesivo, la calidad se consigue investigando, optimizando recursos, considerando alternativas viables de integración al ambiente y poniendo en práctica el sentido común; principios básicos de la Arquitectura Bioclimática.

## REFERENCIAS

1. MACIAS, E. ***Introducción al Uso del Hidróxido de Calcio para Aplicaciones en la Construcción.*** Estado de México, México. Memoria para obtener el Título de Ingeniero Químico en la Universidad Autónoma del Estado de México. 2009.
2. TOVAR, R. ***Guía Práctica para la Construcción.*** México, D.F. Publicación editada por Grupo Calidra. 2009.