

TÍTULO: El Uso de cal para salvar muros de fortificaciones como un legado de la Arquitectura Militar de la Colonia.

TITLE: The use of lime to save walls of fortifications like a legacy of Military Architecture of Cologne.

AUTORES:

MsC. Ing. Walter Domínguez Vega.

PAÍS: Cuba

RESUMEN:

Se aborda el uso de la cal en la restauración y conservación de las fortificaciones de la línea defensiva Holguín –Gibara. Se basa en la tendencia actual para la conservación sostenible de los bienes patrimoniales y culturales que orienta los materiales utilizados en los trabajos de intervención, se detiene sobre la relevancia y alcance histórico cultural del patrimonio fortificado en la provincia de Holguín, describe las características constructivas de sus muros, los morteros utilizados y las dificultades para la conservación de estas. Propone que se revitalice el uso de la cal en obras de conservación.

PALABRAS CLAVES: CAL, CONSERVACION Y RESTAURACION, FORTIFICACIONES HOLGUINERAS, CONSERVACION Y RESTAURACION DE SITIOS HISTORICOS, HOLGUIN –GIBARA.

ABSTRACT:

The use of lime in restoration and conservation of the fortifications of the defensive line Holguín – Gibara. It is based at the present-day tendency for sustainable conservation of patrimonial and cultural goods that guides materials utilized in the works of intervention, it stops on relevance and historic cultural reach of the patrimony strengthened at Holguín's province, describe the constructive characteristics of its walls, the utilized mortars and the difficulties of these. Propone conservation that the use of lime under construction of conservation be rejuvenated.

KEY WORDS: LIME, CONSERVATION AND RESTORATION, FORTIFICATIONS HOLGUINERAS, CONSERVATION AND RESTORATION OF HISTORIC PLACES, HOLGUIN – GIBARA.

INTRODUCCIÓN

La primera obra arquitectónica de importancia que se construyó en Gibara fue militar, con la edificación de la Batería Fernando VII, cuyas obras se concluyeron en 1818. A partir de 1868 con el inicio de la Guerra de los Diez Años esta tipología arquitectónica se incrementó, y fueron fabricados en el territorio, incluyendo la ciudad de Holguín y la Villa de Gibara, una muralla,

pequeñas torres defensivas que rememoran los diseños medievales, y cuarteles en los poblados de importancia.

Estas defensas adaptadas a las condiciones del terreno y a los objetivos para los cuales fueron construidos, se integraron al paisaje y han llegado a formar parte de la imagen cultural del territorio. La interrelación de dichas obras con la naturaleza, ha logrado imágenes de una singular belleza.

Testimonio de una importante etapa de la historia de nuestro país, constituyen hoy un preciado legado cultural, de ahí que el estudio de las mismas haya sido interés de varios historiadores en diferentes épocas.

No obstante consideramos que las mismas fueron edificadas bajo la dirección de ingenieros militares, que como dejamos señalado en Holguín existía una delegación de ese cuerpo, pero estos también llegaban a Gibara mediante los distintos buques que arribaban al puerto. Puede añadirse que casi todos los Capitanes Generales de la Isla de Cuba en el período 1868-1898 visitaron el puerto de Gibara. Se destacaron además importantes maestros de obras militares como los fueron el catalán José Llauradó Bahamonde, y el sevillano José María del Salto y Carretero.

Los materiales para la construcción de las obras eran tomados del entorno natural y preparado con técnicas heredadas del arte mudéjar, como era el mampuesto ordinario, a base de piedras y terció, con el techo, entrepiso, carpintería y escaleras de madera dura. Para la cubierta se utilizó la teja árabe, láminas de zinc e incluso guano, pencas de la Palma Real. También se edificaron con paredes de madera, que en la mayoría de los casos se concebían dobles con un relleno de piedras en el interior.

Las defensas tuvieron gran variedad de formas y dimensiones, lo que dependió de el punto a defender y el gusto o concepción del maestro o ingeniero que la dirigió o el del propio dueño. Se construyeron fortines de un nivel, de dos niveles y de dos niveles y azotea. La planta, de forma poligonal, la encontramos cuadrada, rectangular, hexagonal e incluso como un endecágono regular o polígono de once lados. Existen exponentes de planta circular y también polígonos irregulares adaptados a las características del lugar donde fueron construidos.

LAS DEFENSAS DE LAS POBLACIONES DE HOLGUIN Y GIBARA

Sistema de fortificaciones del campo gibareño.

- Recintos fortificados de poblados. Embarcadero del río Cacoyugüin
Arroyo Blanco
Cantimplora
Yabazón Abajo
La Jandinga
Candelaria Munilla
San Marcos de Auras
Jobabo

- Aguas Claras
- Bocas
- Ingenios y fincas fortificadas estratégicos
 - La Vigía
 - San Marcos
 - Cruce de Falco
- Poblados alrededor de un fortín
 - La Demajagua
 - Yabazón Arriba
 - Cazallas
 - Fortificaciones temporales
- Los Hoyos

Es lamentable que esta obra de ingeniería militar de la colonia se pierda totalmente, observamos con nostalgia como cada día se pierde este legado patrimonial de forma irreversible ante el interperismo a que está sometido o ante la acción depredadora del hombre que lo utiliza indiscriminadamente, toma sus materiales para construir obras nuevas o perfora sus muros en busca de supuestos e inexistentes tesoros, provocando el desplome de paredes o el debilitamiento de las obras.

MATERIALES Y METODOS.

Los principales métodos de investigación científica que se utilizaran son los siguientes:

Método de inducción-deducción: a partir de situaciones concretas se recopila información para analizarla en un marco teórico general, que permita la valoración de la situación del sector en el entorno internacional y nacional. Para la evaluación de las diferentes formas de acometer los proyectos de conservación, valorar las ventajas y desventajas al seleccionar bajo las condiciones cubanas qué técnica aplicar y dónde. Muy estrechamente vinculado al método de análisis y síntesis.

Método de análisis y síntesis: para determinar los factores claves que influyen en el fenómeno, interrelacionar los efectos presentados que constituyen explicaciones al problema, diagnosticar la situación en lo referente a los trabajos de conservación en Cuba, además de otros métodos intuitivos y exploratorios de la prospectiva, con análisis de los mismos. Muy estrechamente vinculado al método de inducción-deducción.

Método de observación: se acude al conocimiento del problema para mantener el vínculo con el personal en relación con el objeto, a través de encuestas, entrevistas, estudios de casos, investigaciones precedentes, análisis de la experiencia acumulada, por lo que se adquiere conocimiento en la investigación.

RESULTADOS DEL TRABAJO

El conocimiento de los deterioros de los muros lesionados por interperismo y la depredación e intervenciones inadecuadas llevadas a cabo permitirá hacer propuestas de soluciones para lograr la conservación de los muros de edificaciones militares en Holguín en la etapa colonial sobre bases de técnicas, organizativas, económicas utilizando los **morteros de cal**.

El objetivo de este artículo consiste en identificar los problemas de conservación de los paramentos de las fortificaciones y trazar directrices técnicas para el área conceptual, metodológica y preventiva del uso de la cal en obras de conservación y restauración que puedan orientar futuros proyectos y programas de colaboración técnica.

Entre las técnicas que fueron empleadas en la construcción de los paramentos de las fortificaciones holguineras encontramos la tapia pisada (en las primeras construcciones), la albañilería de piedra y cal, muchas veces intercalada con ladrillo, y la tierra, que también fue empleada entre los paramentos de albañilería. Por lo tanto, tampoco existe un registro sistemático de las patologías que permita realizar un diagnóstico del estado de conservación y un plan de preservación. Una rápida inspección visual permite ver los problemas de conservación de estos bienes: las estructuras carecen de un adecuado mantenimiento, por lo cual el agua se está filtrando y está lavando las juntas y los núcleos constituidos de tierra, quedando sin material de aglomeración, por lo que el trabajo de albañilería se está desagregando, poniendo en riesgo la integridad y la estabilidad estructural, sin que haya un programa de conservación preventiva y de mantenimiento sostenible.

Es necesario afianzar varios tramos, construir las extensiones de los paramentos, reintegrar los trechos destruidos en la parte superior de las ruinas, y realizar mantenimiento; lo que demandará la definición de los diferentes criterios de intervención y los materiales adecuados para la conservación de las fortificaciones.

Los morteros y revoques de las fortificaciones fueron producidos muy probablemente con los métodos de construcción de la época, a partir de tierra y cal y materiales presentes en el lugar; sin embargo, las características químicas, físicas y mecánicas de estos morteros aún no han sido analizadas de manera sistemática a pesar de las similitudes constructivas, en cada caso varían la estratigrafía, las funciones, texturas y policromías de los materiales pétreos, así como del revoque y las pinturas además de ello, con las intervenciones y los variados criterios adoptados en las obras de conservación, restauración y mantenimiento, hubo una inserción de componentes de una tecnología más reciente, como el concreto, el cemento artificial y las tintas plásticas y la modificación de la naturaleza estructural y microfísica de los sistemas tradicionales de construcción. A continuación se ofrece una síntesis de los métodos de producción y las principales características de los componentes del mortero elaborado a partir de la cal; además de las tipologías de producción, más reciente, que pueden ayudar a entender los morteros

El Uso de cal para salvar muros de fortificaciones como un legado de la Arquitectura Militar de la Colonia.

históricos y de restauración utilizados en las fortificaciones a lo largo de los años.

Históricamente, la cal fue producida en hogueras y hornos a temperaturas entre 850 y 900°C. La materia prima para la producción de cal puede provenir de los siguientes tipos:

- Cal calcárea pura calcítica CaCO_3 .
- Cal calcárea dolomítica $\text{CaCO}_3 + \text{MgCO}_3$.

De acuerdo con la tendencia actual y las recomendaciones de organismos internacionales, la línea determinante en la conservación de los bienes culturales, es la formulación y aplicación de estrategias de prevención del deterioro patrimonio histórico español (IPHE), s.f.). Basados en estas tendencias actuales, muchos países europeos han realizado mapas de riesgos de su patrimonio cultural como instrumento básico para el desarrollo de estrategias de conservación sostenible. Es necesario monitorear, dar mantenimiento continuo, tratamientos reversibles, susceptibles de ser reaplicables y utilizar materiales compatibles. En cuanto al caso holguinero, muchas de las fortificaciones están siendo conservadas con materiales inadecuados como el caso de la **Batería Fdo VII Gibara**.



FIGURA1 Bateria Fdo VII Gibara.

Hace falta comprender cómo interactúan los materiales en condiciones internas, externas y bajo tierra. El autor también afirma que es necesario identificar materiales tradicionales que sean durables y puedan ser aplicados en nuevas construcciones de manera sostenible y en tratamientos contemporáneos de conservación, desarrollar sistemas que puedan monitorear y evaluar los tratamientos de conservación y que la evaluación sobre el comportamiento de morteros de restauración a base de cal y otras combinaciones es esencial para planear acciones futuras de conservación, pues entre los múltiples agentes contaminantes, el SO_2 (dióxido de azufre) es el

principal, y causa más daños a los morteros hidráulicos que a las no-hidráulicos como la de cal aérea. Debido a esta visión preventiva y sostenible, muchos países europeos y latinos ya vienen adoptando el uso de cal en las obras de restauración.

En Suecia, el National Property, considera el uso de cal como un prerequisite para una restauración calificada. En España, el Instituto de Patrimonio Histórico Español - IPHE, viene utilizando la cal en las obras de sustentación, reparaciones de revoques y paramentos en piedra, en varios bienes fortificados; en México el Instituto Nacional de Antropología e Historia - INAH, adopta la misma postura. En Santa Catarina, desde 1996, el IPHAN está difundiendo a todo el Brasil el uso de cal para la conservación de bienes culturales a través de cursos y el entrenamiento de equipos de obra, y recientemente inició un trabajo experimental y preventivo en la fortaleza de Santa Cruz, ilha de Anhatomirim.

Los revocos, morteros y acabados desempeñan importantes funciones en las estructuras de las mamposterías y contribuyen tanto en la apariencia visual como en la conservación del edificio. Los morteros antiguos guardan evidencias sobre la historia constructiva del edificio, (métodos y materiales), por lo que deben ser preservadas por el mayor tiempo posible, así como también deben ser usados como parámetros de definición de nuevos métodos y materiales que serán empleados para conservar y mantener el edificio histórico. Cuando son necesarias reparaciones y sustituciones de morteros, revocos y acabados a base de cal, no es necesario que los materiales de sustitución sean idénticos a los antiguos, sin embargo, deben presentar características químicas, físicas y estéticas compatibles con los materiales de sustrato y con los que están en contacto. Las propiedades de los aglomerantes y de la arena (color y textura) influyen en la resistencia, porosidad, retracción y muchas otras características físicas y visuales de las argamasas y acabados.

Los materiales a base de cal son recomendables por armonizar e influir en el comportamiento higroscópico de los sistemas tradicionales de construcción, además, con el paso del tiempo, si se tiene un buen mantenimiento, este material aumenta su resistencia mecánica y durabilidad.

Contrariamente a la cal el uso de materiales como el cemento Pórtland, en casos de conservación de estructuras construidas con sistemas tradicionales, presentan incompatibilidad de propiedades. Los morteros de cemento endurecen rápidamente, en contraste a las estructuras antiguas que se acomodan lentamente a las acciones del tiempo y de las intervenciones; además, estos morteros son más impermeables y retienen más humedad debido al gran número de poros pequeños en comparación con las argamasas a base de cal.

Otras dificultades son su mayor rigidez, excesiva resistencia y adherencia a los materiales de sustrato y de contacto de la estructura. Estos comportamientos pueden causar estrés y daños en los materiales más porosos y más sensibles del muro, y dificultades para ser retirados o mantenidos posteriormente, creando zonas de mayor rigidez interna lo que puede alterar las características

de comportamiento estructural; sobre todo cuando son introducidos excesivamente y aplicados como fluidos en la consolidación de las mamposterías.

CONCLUSIONES

Se confirma que esta técnica fue usada con eficacia a través del paso de una generación a otra y que en la actualidad sólo queda el testimonio físico de lo realizado. Se ha logrado caracterizar la cal en los aspectos siguientes: descripción de la cal y los beneficios de su uso. Se plantea retomar un conocimiento que ya no se usa. Los especialistas y bibliografía consultada emiten un criterio favorable sobre su uso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Antonuci, Rodolfo. Diagnóstico de años en morteros. Islas canarias: [S.N.], 1991. t.1: 190 p.
2. Doimeadios, E. El Sistema defensivo de la España chiquita (1868-1898) / E. Doimeadios, A. Peña. Holguín; Oficina de Monumentos y Sitios Históricos, 2005. 32 h. Peña Obregón, A. Holguín en dos siglos de Arquitectura. Holguín: Ediciones Holguín, 2002. 112 p.
3. Tejera Garófalo, P. Fichas técnicas para la reparación de edificios / P. Tejera Garófalo, L. Pérez Echazábal. Alicante: España: ETSA, 1998. 220 p.
4. Wikipedia. La Enciclopedia libre: mortero de cal. [Documento en línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Mortero_de_cal. [Consultado: 12 jun. 2008].
5. Wikipedia. La Enciclopedia libre: la cal aérea en la construcción tradicional. [Documento en línea]. http://es.wikipedia.org/wiki/Mortero_de_cal [Consultado: 12 jun. 2008].

FIGURA 2: ENTRADA DE GIBARA

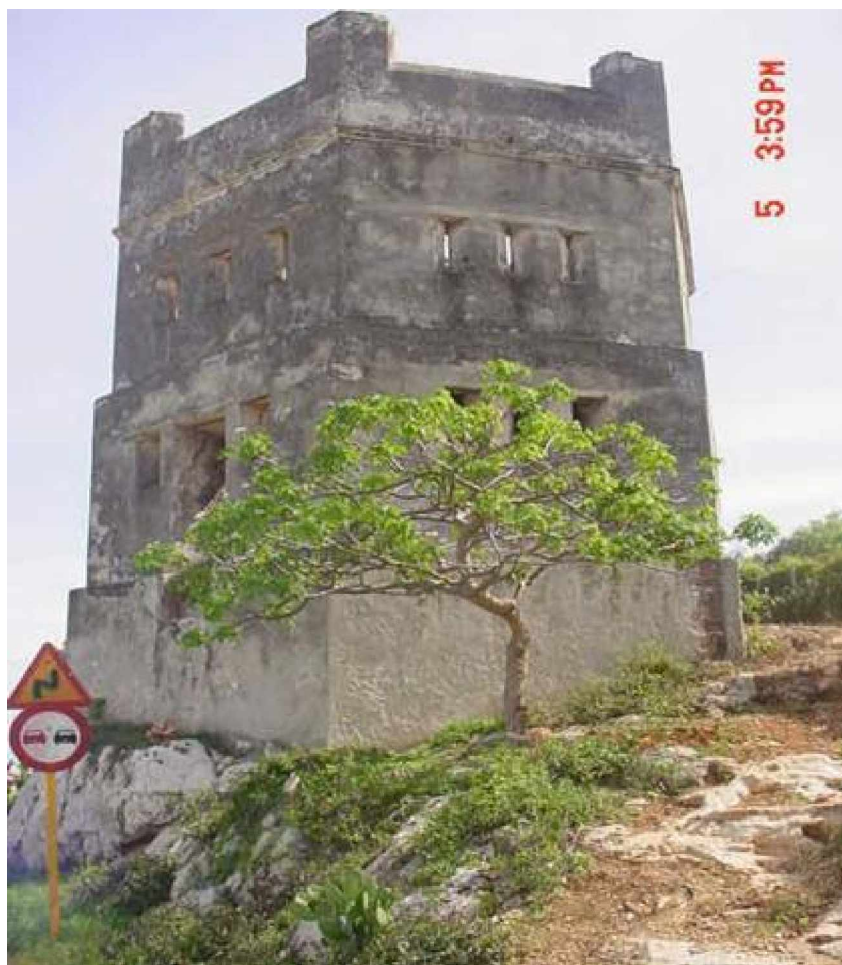


FIGURA 3: IBERIA



El Uso de cal para salvar muros de fortificaciones como un legado de la Arquitectura Militar de la Colonia.

FIGURA 4: POBLADO PEDREGOSO



FIGURA 5: FINCA LA VICTORIA



FIGURA 6: POBLADO DE IBERIA



FIGURA 7: CALLE J.A.CARDET Y PRADO. HOLGUIN



FIGURA 8: POBLADO DE AURAS



DATOS DE LOS AUTORES

Nombre:

MsC. Ing.Walter Domínguez Vega.

Correo:

unihlg@baibrama.cult.cu

Centro de trabajo:

Oficina de Monumentos y Sitios Históricos de Holguín.
Calle Maceo 108