
MÉTODOS ALTERNATIVOS PARA LA CONSERVACION DE CAÑAS PARA SU POSIBLE USO EN CONSTRUCCIONES CON TIERRA

Beatriz Garzón

Arquitecto. Directora de Proyectos de Investigación FAU - CIUNT, UNT - CONICET
P.O.B. 143. Av. Roca 1900, San Miguel de Tucumán. (C.P. 4000). Provincia de Tucumán, Argentina. Tel. +.54.381.4364093 -
+.54.381.4344588 – Fax +.54.381.4364141
E-mail: bgarzon@cgcet.org.ar; jiimenez@cgcet.org.ar

Resumen

Las construcciones con materiales naturales, como las realizadas con cañas, están expuestas a múltiples factores que requieren ser tomados en cuenta para la protección de las mismas.

La intensidad de dichos factores dependerá de las condiciones ambientales y morfológicas de su ubicación geográfica.

En base a ello, es necesario realizar previsiones para evitar su deterioro; sobre todo, si lo que se busca es lograr un mejor comportamiento en su posterior y posible utilización en construcciones con tierra.

Una de esas previsiones es el análisis, diseño y experimentación de métodos para su conservación.

A tal fin, en este trabajo se presentan, proponen y describen dos métodos reformulados de conservación de cañas.

Ellos son:

- 1) Proceso Boucherie Modificado
- 2) Tratamiento por Baño Modificado.

Las especies vegetales usadas fueron:

- 1) Caña Bambú
- 2) Caña de Castilla

y la solución de conservación usada:

- Composición de cobre-cromo-ácido acético.

En cuanto a los resultados obtenidos, estos métodos han permitido:

- 1) reducir los tiempos de tratamiento respecto a los de los métodos originales
- 2) lograr facilidad operativa
- 3) disminuir los riesgos para quienes los realizan.

En cuanto a los alcances de estas experimentaciones son: comprobar la factibilidad de realización de los métodos desarrollados, probar su eficacia y verificar el comportamiento de las cañas sometidas a ensayo frente a los agentes considerados.

Palabras claves:

Patologías constructivas; ambiente y comportamiento de materiales; tratamiento de conservación de cañas.

Summary

Natural material construction, like those using cane, are exposed to multiple factors that should be taken into account for the protection of particular construction.

The intensity of those factors will depend on environmental and morphological conditions of their geographical location.

Departing from this, it is necessary to take precautionary measures in order to avoid deterioration; especially if what you are looking for is a better performance in a possible later usage in constructions using soil.

One of those measures is conservation methods analysis, design and experimentation.

For that reason, in this paper, I present, propose and describe two reformulated cane conservation methods.

They are:

- 1) Modified Boucherie Process
- 2) Modified Bath Process

The vegetable species used were:

- 1) Bamboo Cane
- 2) Castilian Cane.

and the conservation solution used was:

- Copper-Chrome-Acetic acid compound.

In reference to the obtained results, these methods have permitted:

- 1) a reduction in treatment times in relation to original methods
- 2) successfulness in operative case
- 3) a reduction in the risks involved for those who use these methods.

The scopes of these experiments are: prove the practicality of the achievements of the developed methods, prove their efficacy, and verify the performance of those canes submitted to testing involving the considered agents.

Key word:

Constructive pathologies; environment and performance of materials; cane conservation treatment.

Introducción

Existen, en nuestra región, y en particular en la Provincia de Tucumán -Argentina-, numerosos ejemplos de utilización de cañas para la construcción, sobre todo en viviendas populares rurales

[Foto 1 y foto 2](#)

Una de las desventajas más serias, en su uso para tal fin, es su susceptibilidad a la destrucción causada por hongos y el ataque de insectos

[Foto 3.](#)

A menudo, este deterioro requiere que las estructuras y tejidos de caña sean reconstruidos cada dos o tres años.

Pero, con tratamientos de conservación apropiados, la vida útil de los mismos se puede extender en unos 15 años o más, en relación a aquellos que no cuenten con los mismos.

Las cañas así tratadas podrán, por ejemplo, ser utilizadas en la realización de sistemas tecnológicos no convencionales:

- Paneles de caña y tierra – cemento (Foto 4)
- Losetas de Bambú – tierra – cemento (Foto 5)
- Refuerzo en muros de adobe (Foto 6).

Consideraciones previas para el tratamiento de conservación de cañas

La calidad de las caña es el resultado de:

1. Tiempo de corte (cosecha).
2. Curado y secado de las mismas
3. Métodos de Tratamiento para conservación
4. Soluciones posibles a usar
5. Precauciones a realizar

1. Tiempo de cosecha

Los expertos han demostrado que las cañas para la construcción debería cosecharse (cortarse) a la edad de 3 a 6 años. A esta edad muestra la mayor resistencia mecánica y la mejor resistencia a la destrucción si está bien curada. Las cañas deben cortarse a 15 o 30 cm. del nivel del suelo, inmediatamente sobre un nudo, de manera que no quede agua acumulada en el nudo remanente sino esto podría destruir la raíz de la planta. Para cortar el bambú sólo usar cuchillos limpios.

2. Curado

Para obtener cañas que puedan tener una mayor vida útil y así lograr menos mantenimiento, es imprescindible proporcionarle ciertos cuidados previos, necesarios.

Existen varias formas de curado:

- a) Por inmersión en:

AGUA

CALOR

HUMO

- b) Métodos por Gravedad
- c) Métodos por presión

Los mejores resultados se han obtenido mediante el curado de la caña en el campo. Las cañas cortadas se

colocan lo más verticalmente posible contra las cañas de bambú sin cortar. La caña cortada debe protegerse contra la humedad del suelo, poniéndolo sobre una piedra o un material similar. Las cañas deben permanecer en esta posición 4 a 8 semanas.

Otro método para curar el bambú es sumergir las cañas bajo el agua durante 4 semanas mínimo.

Un tercer método es el curado del bambú sobre un fuego abierto. Esto mata los insectos y endurece la superficie.

3. Métodos de tratamiento para conservación.

Las cañas se pueden tratar con 4 métodos:

- Tratamiento por baño
- Proceso Boucherie
- Tratamiento del bambú hueco
- Método de presión

El *tratamiento por baño* es el método más fácil. Las cañas se sumergen en la solución con o sin sus ramas. El tratamiento normalmente toma entre 2 a 5 días. Con este método solamente deben tratarse cañas recién cortadas.

El *proceso de Boucherie* es considerado el mejor método ([dibujo 1](#)). Las cañas recién cortadas, con hojas y ramas se conectan mediante tubos a tambores que contienen la solución de conservación. La solución baja a través de la caña, luego se recupera y se reutiliza, después de darle la concentración requerida.

Para reducir a unas pocas horas el tiempo de tratamiento de dos a cinco días, se puede agregar una *bomba* de aire -bombín- ([dibujo 2](#)). Por lo tanto, el estanque debe ser hermético, y tiene que llenarse con válvulas, para producir una leve presión.

Por el color de la solución que sale del extremo inferior de la caña, se ve si el tratamiento está completo. Cuando el color de esta solución es similar al del depósito, entonces el tratamiento está casi completo. Normalmente se prolonga un par de horas más, para mayor seguridad. Después del tratamiento, las cañas deberían secarse para que el contenido de humedad sea cerca de 10–15 % y luego pueden utilizarse en la construcción de viviendas. Las cañas secas deberían protegerse de la exposición a la lluvia y el rocío, tanto como sea posible.

4. Soluciones de conservación .

Para el uso en viviendas, deben impregnarse o barnizarse con conservadores de cobre o cromo (contra la pudrición). El Fosfato de Amonio o el Silicato de Sodio, se usa para proteger las cañas contra el fuego.

Se ha descubierto que las soluciones que mencionamos a continuación son útiles y se pueden preparar convenientemente en terreno

Foto 7

Preparación de la solución: en noventa litros (20 galones) de agua (5 frascos de kerosene), disolver uno tras otro: 320 gr. de penta-óxido de arsénico, 950 gr. de cristales de sulfato de cobre y 1.250 gr. de dicromato de potasio y mezclarlos bien, o:

- *Composición de cobre – cromo - ácido acético.*

Preparación de la solución: en noventa litros (20 galones) de agua (5 frascos de kerosene) agregar uno tras otro, 1.450 gr. de cristales de sulfato de cobre, 1.250 gr. de dicromato de sodio y 60 gr. de ácido acético y mezclados bien.

5. Precauciones

Debido a que el pentóxido de arsénico y la solución preparada de éste son venenosas, debería tenerse gran cuidado mientras se prepara esta solución.

Del mismo modo, el ácido acético y las soluciones preparadas de éste, deberá manipularse cuidadosamente para evitar quemaduras. Es mejor preparar sólo la cantidad requerida de la solución química.

Propuesta y experimentación de 2 metodos para conservacion de cañas

Como ya se mencionó, uno de los inconvenientes de la construcción con bambú es su corta vida útil, lo cual a veces limita su posterior utilización. A tal fin, se ha diseñado y desarrollado una experimentación sobre dos métodos de conservación de cañas: “Proceso Boucherie Modificado” y “Tratamiento Modificado por Baño”. Para la realización de estas verificaciones se ha solicitado la colaboración al equipo de trabajo del “Laboratorio de Química Analítica” de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología, el cual dirige el Ing. Alberto Balella,.

En cuanto al alcance de estas experiencias, permitirán comprobar la factibilidad de realización del método, verificar el comportamiento de las mismas frente a los distintos agentes que ocasionan su deterioro, la eficacia del tratamiento desarrollado, su difusión y aplicación. Los mismas se describen a continuación, al igual que los resultados parciales obtenidos.

1. Descripción y resultados parciales de los métodos de conservación de cañas ensayados

Las *especies vegetales* usadas fueron:

- Caña Bambú
- Caña de Castilla

y la *solución* de conservación usada:

- Composición de cobre – cromo - ácido acético. Preparación de la solución, en noventa litros (20 galones) de agua (5 frascos de kerosene) agregar uno tras otro, 1450 gr. de cristales de sulfato de cobre, 1250 gr. de dicromato de sodio y 60 gr. de ácido acéticos, bien mezclados.

Método 1: proceso boucherie modificado

Fue necesario realizar ciertas innovaciones al método original para simplificarlo. De esta manera, en lugar de tratar una a una las cañas; se prepararon con ellas 3 paneles de 0.60 m. de ancho y 2.0 m. de altura (dos de ellos se construyeron con *bambusea*, y uno con *arundo donax*) (Foto 8), y en lugar de conectarlas mediante tubos a los tambores con solución, esta se agregaban a las cañas en forma manual. Para registrar los resultados fue necesario que las cañas se numeraran Dibujo 3

Los datos obtenidos se detallaron en las planillas de la siguiente manera:

ESPECIE VEGETAL USADA: CAÑA BAMBÚ				
TIEMPO DE ENSAYO	MUESTRAS			
	CAÑA 1	CAÑA 2	CAÑA 3	CAÑA 4
5 minutos	La solución no pasa	La solución pasa muy rápidamente	La solución no pasa	La solución desciende más lentamente que en la caña 2
10 minutos		La solución ha descendido por toda la caña.		
20 minutos	La solución ha descendido		La solución ha descendido	La solución ha descendido
OBSERVACIONES: <ul style="list-style-type: none"> - En la caña 2 la solución pasa más rápidamente debido a que la altura entre el borde superior y el primer nudo sea mayor que en las demás (a mayor altura, mayor presión) y por lo tanto depende del lugar en que se hace el corte (lejos del nudo). - Las paredes de las cañas han tomado un color más oscuro - La solución ha producido que las cañas tiñan la mesada sobre la que se secaron. 				

Nota: Resultados similares se obtuvieron al ensayar Caña de Castilla.

El proceso se repitió durante cuatro horas hasta que la solución que llegó a la bandeja tomó el color de la del depósito.

Método 2: tratamiento modificado por baño

Las cañas se sumergieron en la solución sin ramas y debido a que no se contaba con un recipiente de longitud igual a las de las cañas, estas se cortaron.

Foto 10.

Permanecieron 5 días en la solución, al cabo de este tiempo las paredes de las cañas tomaron un color más oscuro y el preparado produjo que estas se destiñeran manchando la mesada sobre la que se secaron.

Foto 11

2. Control de contenido de humedad de las muestras:

Se extrajeron (“viruteando”) muestras de los nudos, tanto de las cañas tratadas -color oscuro- como sin tratar -color claro.

Foto 12

Los valores de humedad que se registraron, y se obtuvieron por método indirecto, hasta esta instancia de la investigación, son los siguientes:

ESTADO DE LA CAÑA	TIEMPO DE SECADO	CONTENIDO DE HUMEDAD
NATURAL	15 DÍAS	13%
CON TRATAMIENTO	15 DÍAS	62 %

CONCLUSIONES:

En base a los resultados obtenidos de la experimentación de los métodos, podemos concluir que:

Método 1, “Proceso Boucherie Modificado”.

Sus *ventajas* son:

- Permite recuperar y reutilizar la solución luego de darle la concentración requerida.
- Reduce el tiempo de tratamiento.
- Disminuye los riesgos derivados de su manipulación.

y sus *desventajas*:

- Requiere un seguimiento constante
- El preparado mancha.

Método 2, “Tratamiento Modificado por Baño”, es el método más fácil.

Por último, como se observa en la tabla anterior, en relación al contenido de humedad necesario no se ha llegado para que puedan ser utilizadas en la construcción (10 – 15%), por lo que el proceso de secado continúa.

BIBLIOGRAFÍA

Garzón, Beatriz. 2001. **“Losetas y mesadas económicas: Antecedentes, Diseño y Verificación”**, Proyecto “Inserción de la Tecnología en el Desarrollo Social Comunitario”. Facultad de Arquitectura y Urbanismo, UNT. Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (CIUNT). Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la República Argentina (CONICET).

Garzón, Beatriz. 2000. **“Cerramientos Verticales en caña, madera y tierra”**, Proyecto “Inserción de la Tecnología en el Desarrollo Social Comunitario”. FAU, UNT. Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (CIUNT) -. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la República Argentina (CONICET). Garzón, Beatriz. "Consideraciones sismorresistente en construcciones de tierra". Proyecto “Inserción de la Tecnología en el Desarrollo Social Comunitario”. FAU, UNT. Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (CIUNT) -. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la República Argentina (CONICET).

Garzón, Beatriz. 2000. **“Revestimientos interiores en techos de caña, madera y tierra”**. Proyecto “Inserción de la Tecnología en el Desarrollo Social Comunitario”. FAU, UNT. Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (CIUNT) -. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la República Argentina (CONICET).

Fernández, O.; Meli, R. **"Refuerzos en construcciones de barro"**. Dirección de Prevención y Atención de Emergencias de la Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, dentro del Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico de la O.E.A.. México.

Hidalgo López , Oscar. 1978. **"Nuevas técnicas de construcción con bambú"**. CIDAR. Universidad de Colombia.

ININVI. **"La quincha peruana"**. Perú.



Foto 1: Tejido de Caña en Balderrama (Llanura)



Foto 2: Tejido de Caña en Colalao del Valle (Valle Calchaquí)



Foto 3: Patología de las construcciones con caña.



Foto 4: Paneles de caña y tierra – cemento



Foto 5: Losetas de Bambú – tierra – cemento



Foto 6: Refuerzo en muros de adobe



Foto 7: Solución de Conservación. Composición de cobre o cromo arsénico



Foto 8: Panel con Bambuseas para tratamiento



Foto 9: Nivel de la solución en las muestras



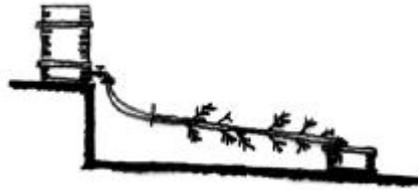
Foto 10: Cañas cortadas para tratar.



Foto11: Cañas en tratamiento por baño



Foto 12: Control del contenido de humedad de las cañas.



Dibujo 1: Proceso Boucherie



Dibujo 2: Proceso con bomba de aire (bombín)



Dibujo 3: Numeración de las muestras