

**Mtra. María de Jesús Gómez Cruz**

Directora de la División de Ciencias y Artes para el  
Diseño UAM Xochimilco

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL

**CONSEJO NACIONAL DE LA MADERA EN LA CONSTRUCCIÓN**

**PERIODO: 22 de Octubre de 2012 al 14 de Mayo de 2014**

**PROYECTO: Desarrollo de Investigación, Capacitación y Difusión de la Madera para la  
Construcción Permanente**

**CLAVE: XCAD000638**

**Eduardo Nabor Gil**

Matricula: **207241188**

Licenciatura: **Arquitectura**

División de Ciencias y Artes para el Diseño

Tel: **58327930**

Cel.: **044 55-35781846**

e-mail: [eduardo\\_nagil@hotmail.com](mailto:eduardo_nagil@hotmail.com)

# **Desarrollo de Investigación, Capacitación y Difusión de la Madera para la Construcción Permanente**

## **INDICE**

- 1.- INTRODUCCIÓN**
- 2.- OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS**
- 3.- METODOLOGÍA UTILIZADA**
- 4.- ACTIVIDADES REALIZADAS**
- 5.- OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS**
- 6.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES**
- 7.- RECOMENDACIONES**
- 8.- BIBLIOGRAFÍA**

## INTRODUCCIÓN

### VIVIENDA EMERGENTE

La visión arquitectónica contemporánea ha dejado de lado la necesidad de generar soluciones para personas de escasos recursos o que debido a desastres naturales lo han perdido todo. Como menciona Hassan Fahty en su libro *Arquitectura para los pobres* (1973) “Los Arquitectos, en prácticamente todo el mundo, estamos educados en las Universidades para traducir nuestra interpretación de las necesidades de nuestros clientes en composiciones espaciales abstractas y sofisticadas”.

“También estamos educados para convertir lugares feos y caóticos en piezas geniales de arte moderno, y para comunicar nuestras ideas de espacio y soluciones técnicas por medio de un lenguaje gráfico urbano sofisticado”.

Razón por la que debemos de comenzar a utilizar la tecnología e ideas para aportar de una manera diferente a la Arquitectura y la sociedad que más lo necesita. La necesidad mediante programas de reutilización de materiales, propuestas de vivienda económica, sustentable y emergente, surge una nueva modalidad de construir a tiempo record la vivienda. Esta tiene que ser digna y que cubra todas las necesidades básicas y que sea adaptable a cualquier tipo de suelo. Sin embargo tiene que dejar una enseñanza a los habitantes sobre procesos constructivos ya que serán quienes se encargaran de la ejecución de la misma. Debe de cumplir con todos los requerimientos constructivos para que esta sea apta y pueda ser reproducida a costos bajos.

## **OBJETIVO GENERAL Y OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

### **1.- OBJETIVO GENERAL**

Fomentar el desarrollo de la vivienda emergente con el apoyo de instituciones relacionadas con la construcción de materiales ligeros y la madera aplicada como elemento estructural.

Estructurar métodos y procesos constructivos de forma que cualquiera pueda realizar la construcción de la vivienda emergente con manuales, cursos técnicos, asesorías y mejora continua.

### **2.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Realizar y dar empuje a sistemas constructivos hechos a base de madera que son desconocidos y poco se sabe de su comportamiento y usos en la construcción (vivienda). Búsqueda de oportunidades para difundir el sistema constructivo, valiéndose de concursos anuales financiados por instituciones gubernamentales y privadas (CONAFOR, CMIC).

Utilizar el Manual de Autoconstrucción de Vivienda (COMACO), para difundir los usos y conveniencias de utilizar y construir con madera. Además de ser un manual práctico para todo tipo de gente, ya que no es necesario tener conocimiento sobre procesos constructivos.

Remover los paradigmas que existen sobre las bondades de la madera, valiéndose de los conocimientos adquiridos del Arq. Manuel Elorza Wershoffen y su círculo de cursos donde promueve el uso y aplicaciones. El uso de la madera no sólo es utilizado en elementos estructurales, también es aplicado en acabados (Pisos, carpintería, cancelería, etc.), dónde se promueve su uso con materiales estufados (madera) por la herrería, porcelanatos etc.

Pruebas de materiales en obra, documentados y supervisados por COMACO, orientados a obtener mejores resultados y seguir en la mejora continua.

## **METODOLOGÍA UTILIZADA**

### 8vo CONCURSO NACIONAL DE DISEÑO PARA VIVIENDA SUSTENTABLE CON MADERA.

Este empuje a la construcción con madera ha generado buena aceptación entre los participantes, ya que se pueden inscribir a Arquitectos independientes así como despachos pequeños y medianos, año con año los participantes son más y de diferentes lugares del país, hay que sumar que la compensación de los premios a ganadores fomenta la divulgación del concurso.

Es importante mencionar que los diseños de los ganadores pasan a ser propiedad intelectual de COMACO y los socios, ya que el proyecto ganador se utiliza como Layout para poder ser realizado como Programa de la Vivienda Emergente en lugares donde sufrieron afectaciones por desastres ecológicos y zonas rurales donde se necesite.

### ASESORÍA

Métodos y procesos de utilización de la madera, visitas con fabricantes para ver de cerca los requerimientos químicos para poder tratar, utilizar, reforzar etc. Asesoría en COMACO con el Arq. Manuel Elorza. Cursos prácticos buscando que el consumidor utilice la madera como material en la obra. Seminarios y diplomados con apoyo de universidades privadas (IBERO, LA SALLE), públicas (UAM, UNAM) y dependencias gubernamentales (CONAFOR, CMIC, INFONAVIT).

### MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA

Manual que desarrollamos en COMACO junto y con apoyo de los fabricantes y expertos en el tema. Un manual que fue pensado y desarrollado para que todo tipo de gente lo pueda interpretar con facilidad y pueda construir su propia vivienda con él. Desarrollado a detalle para llegar a más público y fomentar el uso de la madera es bueno y seguro, con los métodos y aplicaciones apropiadas.

## **ACTIVIDADES REALIZADAS**

Recepción de los proyectos para el 8vo Concurso Anual de Construcción de Vivienda en COMACO bajo los parámetros de presentación, ejecución y diseño requerido de acuerdo a los lineamientos propuestos por el comité del concurso.

Ser parte del jurado representando a COMACO en la selección y revisión de los proyectos ejecutivos de los participantes, esta revisión comprende 3 días consecutivos junto con los socios para deliberar al ganador, una vez concluido el proceso se generan tres ganadores (1er. 2do y 3er lugar), estos serán premiados de acuerdo a la categoría y lugar ganado.

Preparación y difusión del concurso con cursos, seminarios y diplomados ofrecidos por COMACO, realización de trípticos con los programas a recibir en los cursos y lo antes mencionado. Cada de uno de ellos está dirigido a las dependencias a las cuales se quiere llegar, puede ser por diferentes medios (Difusión en las redes sociales, invitaciones personales, y visitas a despachos), para obtener mejores y más grandes resultados.

Realización y del MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA, este se desarrolló junto con ayuda de CONAFOR ya que son los expertos para el tratamiento de la madera. Asesoría de Canadian Wood Construction, CAM-SAM y la CMIC entre otros, el equipo en COMACO nos encargamos de la literatura, desarrollo, pruebas y procedimiento de análisis para realizar un manual que se adapte a las necesidades de las personas y sobre todo que ayude a las que tienen escasos recursos, así de esta manera cualquier individuo sin conocimientos de construcción pueden utilizar.

Con este tipo de material se busca despertar interés en la autoconstrucción pero de la manera correcta y no vernácula, pues se obtiene más y mejores resultados a un largo plazo generando una mejor calidad de vida y que además es amigable con el medio ambiente.

#### **Desarrollo del manual de pisos de madera:**

Este manual está dirigido a instaladores de tal forma que puedan utilizarlo como literatura de aprendizaje y consulta ya que está diseñado para que pueda detectar y resolver problemas en obra.

Además está estructurado para ser amigable con los instaladores para que la supervisión de instalación la puede ser menor y obtener mejores resultados.

Participación en **EXPO-CIHAC**: Desarrollo de la publicidad y medios de información (Redes sociales), preparación del material de exhibición, invitaciones a los socios.

Presencia en la expo como expositor de COMACO, llevando a cabo explicaciones didácticas, aclaraciones de dudas, muestreo de materiales y divulgación de la madera en la construcción. Consultor y presentador de curso en EXPO-CIHAC con el tema "Manejo, métodos y preparación de la madera", fueron 4 cursos de 30min con asistencia aproximada de 20 a 25 personas por sesión, además se aclararon dudas y se obtuvo una cartera de nuevos posibles clientes interesados en incluir este material en la obra o especificaciones (Catálogos de proyectos, cuantificaciones etc.).

Manejo de la línea de asesoría técnica en COMACO, dando soluciones técnicas y ayuda para proporcionar datos de sus distribuidores y donde comprar, ya que COMACO no vende directamente la materia prima pues se vale de distribuidores y los socios.

## **OBJETIVOS Y METAS ALCANZADAS**

1. - Difusión de la madera en la construcción como elemento alternativo para estructuras livianas que no comprometan el desempeño de la construcción, así como su diseño.
2. - Utilización de manuales directamente en obra realizando trabajos de calidad sin la necesidad de llevar una minuciosa supervisión, así como reducción de tiempos en instalación, traslado y ejecución.
3. - Buena aceptación de la mano de obra y eliminación de dudas, así como especulaciones y paradigmas que se tenía de la madera y usos.
4. - Acercamiento a contratistas y proyectistas, que la incluyen además de acabados y carpintería en estructura secundaria, también la utilización de laminados y acabados a la intemperie.
5. - Participación en la expo más grande del país sobre sistemas constructivos, plan de trabajo cubierto con las exposiciones presentadas en la misma y difusión de la madera en la construcción.
6. - Respuestas directas de la cartera de clientes y dudas por la línea de asesoría técnica con buenos resultados, además del acercamiento de ellos al acervo bibliográfico en COMACO.
7. - Participación en el ONNCCE, comaco tiene una mínima participación en el desarrollo de las normas de esta institución, como es el caso de la norma (NMX-C-178-ONNCCE-2014), en la cual se habla de la preservación de la madera y varias más en las que participamos como consultores.
8. - Desarrollo de trípticos informativos para el uso de la madera en la construcción, dirigido a universidades, despachos, contratistas. También se desarrollaron para público en general.
- 9.- Cierre del Manual de Autoconstrucción que se desarrolló y se generó con el equipo de COMACO y los socios, sólo faltó el VoBo de la CONAFOR para que se comience a difundir en todos los medios, hubo una revisión exhaustiva de este junto como todos los socios.
- 10.- Conocimiento de la madera y su uso en la obra, utilización y procesos de manejo antes darle cualquier tipo de uso.



## **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

Hace falta un gran apoyo a este segmento de la construcción, eliminación de los paradigmas existentes sobre la madera y la vivienda emergente. Se necesita que las grandes constructoras se interesen por el uso de la madera y sus múltiples usos.

COMACO realiza una gran tarea en el desarrollo y difusión de la madera, pero no es suficiente, hoy día no es un tema común ya que en gran parte de las visitas que se generaron a despachos, nos dimos cuenta que es un tema desconocido.

Los cursos en las universidades son una buena inversión a largo plazo, porque es una buena forma de que se lleven este conocimiento y que lo utilicen en el campo laboral, la cuestión es que es un proceso tardado y muchas de las veces no alcanzan todos los conocimientos a ver la luz. Sin embargo no debe descuidarse pues creo que es el punto clave para cualquier tipo de material o conocimiento que necesite ayuda para poder ser conocido, considerado y utilizado. En las encuestas realizadas a estudiantes, arquitectos y todos los asistentes en los cursos que se impartieron, comentaban que es un tema completamente nuevo pero se mostraban muy interesados y que era una muy buena idea utilizar en la vivienda popular y emergente, así como sus diferentes usos y aplicaciones.

La CMIC ha tenido gran participación como sede de la mayoría de los cursos que se imparten, pero no ha sido suficiente para poder llegar a más público, razones por las que ésta y muchas más son áreas de oportunidad y búsqueda de más interesados.

## **RECOMENDACIONES**

Buscar el desarrollo de los usos y aplicaciones de la madera en la construcción y la mejor forma de introducirlo es en las Universidades, crear un manual para madera y que sea con Visto Bueno de instituciones gubernamentales que autoricen su uso.

Así también dar un mejor y mayor espacio desarrollado en el Reglamento de Construcción del Distrito Federal, ferias y patrocinios federales o privados, que fomenten no necesariamente a COMACO, pues se pueden crear nuevas instituciones que estén relacionadas y dirigidas a diferentes sectores de la madera, así el apoyo y mejoramiento de información es mejor.

Valerse del material necesario para poder llegar a más gente, pero no necesariamente tienen que ser arquitectos ya que este sistema busca que sea de fácil acceso y que se pueda interpretar de una manera sencilla para su mejor ejecución, además de perder el miedo a trabajar con madera, y no saber cómo se comporta como sistema estructural.

Es importante mencionar que para realizar una vivienda con este sistema tiene que tomarse en cuenta diferentes factores como son lineamientos, sistema contra fuego, sustentabilidad y uso de los materiales, así como la supervisión de los expertos.

Buscar un apoyo a COMACO con la labor y esfuerzo que hacen por sobre llevar el sistema constructivo, pues por falta de suministros y capital muchos de los cursos fueron cancelados por no tener los medios económicos y literatura suficiente para poderse impartir.

Mantenimiento a su infraestructura y metodología, ya que en las encuestas los receptores no tenían o recibían información que se pudiera utilizar inmediatamente por diferentes cuestiones (Reglamentación, aplicación y experiencia), ayudar a una empresa que se preocupa por construcción con materiales amigables con la naturaleza es buena inversión.

Crear nuevas instituciones que ayuden a seguir con la misión que COMACO ha comenzado, pues aun no es suficiente, también es importante mencionar que ellos llevan más de 20 años con el tema y aún no obtiene ese empuje que se necesita.

INFONAVIT se ha mostrado muy interesado en este tipo de vivienda emergente, pues es uno de los patrocinadores oficiales de los concursos que se hacen año con año, aun no comprendo bien cuál es su objetivo ya que como los demás socios es dueño intelectual de los proyectos ganadores, y aunque su giro es la construcción, no está relacionado con la madera en su modelo de proyecto, quizá este en temas de vivienda emergente.

Buscar nuevos mercados en LATAM, comenzar de llevar más lejos estos procesos de construcción de vivienda con madera, es importante mencionar que aún se encuentra en fase de vivienda emergente, dirigida a personas de escasos recursos o que hayan sido afectadas por desastres naturales, sin embargo aún no es viable para reproducir en serie y a mayor escala.

Pocas son las universidades que tienen la opción de ofrecer materias optativas relacionadas a la construcción con madera como lo es la UNAM, sin embargo toda universidad tendría que ofrecerla como alternativa a la Arquitectura e incluso en las ingenierías.

Los egresados que realizamos el servicio social en esta institución pasamos por un aprendizaje que en pocos lugares existe, COMACO busca que exista la posibilidad de seguir aportando conocimientos y seguir participando continuamente, por último menciono que todo tipo de aporte es benéfico para esta institución ya que puede seguir desarrollándose y cumplir metas a corto, mediano y largo plazo.

## BIBLIOGRAFIA

- ORDOÑEZ, C. , V.R. , 1993 . Manual para diseño de estructuras de madera. Sección 5 , Dimensionamiento de elementos de madera. INIREB-LACITEMA, Xalapa, Ver. 51 pp.
- RICALDE.C., M. O. , 1989. Manual para Diseño de Estructuras de Madera,1.1 La madera en México. INIREB – LACITEMA, Xalapa, Ver. , 17 pp.
- ORTEGA, E. F. , Y RICALDE.C.,M.O. , 1989. Manual para Diseño de Estructuras de Madera .Sección 1; Recursos forestales; características y propiedades de la madera,1.2 Estructura biológica de la madera. INIREB-LACITEMA, Xalapa, Ver. 26 pp.
- RICALDE.C., M. O. Y BARCENAS P., G. 1989 . Manual para Diseño de Estructuras de Madera .Sección 1; Recursos forestales; características y propiedades de la madera ,1.3 Propiedades físicas de la madera. INIREB – LACITEMA, Xalapa, Ver. , 38 pp.
- RICALDE.C., M. O. Y BARCENAS P., G. 1990. Manual para Diseño de Estructuras de Madera .Sección 1; Recursos forestales; características y propiedades de la madera ,1.4 Propiedades mecánicas de la madera. INIREB – LACITEMA, Xalapa, Ver. , 42 pp.
- ORDOÑEZ, C. , V.R. y ROBLES , F. V. , F. , 1991. Manual para Diseño de Estructuras de Madera .Sección 1; Recursos forestales; características y propiedades de la madera ,1.5 La madera como material de construcción. INIREB – LACITEMA, Xalapa, Ver. 38 pp.
- HERRERA, Z., L. L., 1981 .La Prevención de Daños por Incendio en Arquitectura. Ed. LIMUSA, México. 294 pp.
- UNITED NATIONS INDUSTRIAL DEVELOPMENT ORGANIZATION, 1985. Popular Manual for Wooden house construction, Ed. UNITED NATIONS, New York, USA. 95 pp.
- ANONIMO , 1980 . Canadian Wood Construction, Ed. Canadian Wood Council ,85 Albert Street , Ottawa, Canada.
- DRA. BORJA DE LA R., A.; DR. GRANADOS S., D.; 1998 Ed. Universidad Autónoma de Chapingo, Serie ciencias forestales y del ambiente. Revista Chapingo. Vol. IV. Núm. 1 -1998., Ver., 235pp.
- KELLY R., M., 1995 Ed. Canadian Wood Council, Wood Desing Manual, 2nd revised edition, Ver., 674 pp.
- ARQ. ELORZA W., M.; 1982 Ed. Junta del Acuerdo de Carta Ajena, Manual de Diseño para Maderas del Grupo Andino. 3ra Edición Preliminar. Ver., 172.
- ANÓNIMO; 1982-1988 Ed. Secretaria de Desarrollo Agropecuario, Manual general de procedimientos y elementos estructurales de madera en techos de vivienda de interés social. Ver pp, Catalogo General (1-10).
- COMACO (Consejo Nacional de La Madera en la Construcción), COFAN (Comisión Forestal de América del Norte). Ed. COMACO. 1994 Ver., 475.
- ANÓNIMO; Ed. OSB Performance by design, Versión en español 2000, Tableros de fibras orientas en la construcción con armazón de madera, Ver., 17.