



SEMARNAT

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS NATURALES



CONAFOR
COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON MADERA

DR. RAYMUNDO DÁVALOS SOTELO

INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C.

9 DE JUNIO DE 2020 11:00 AM

WWW.FACEBOOK.COM/CONAFOR.CENTRAL/

POBLACIÓN DE MÉXICO

- LA POBLACIÓN ACTUAL DE MÉXICO ES 128,840,531 AL DÍA 7 DE JUNIO, 2020*



*ELABORADO POR WORLDOMETER BASADO EN LOS DATOS MÁS RECIENTES DE LAS NACIONES UNIDAS.

NECESIDADES DE VIVIENDA EN MÉXICO

- DE ACUERDO CON DATOS DEL CONSEJO NACIONAL DE EVALUACIÓN DE LA POLÍTICA DE DESARROLLO SOCIAL (CONEVAL), EN MÉXICO, EN EL AÑO 2019, EL **REZAGO HABITACIONAL ASCIENDE A 14 MILLONES DE VIVIENDAS**, INCLUYENDO VIVIENDA NUEVA Y MEJORAMIENTOS O AMPLIACIONES DE LOS HOGARES EXISTENTES.
- “EL REZAGO DE VIVIENDA SE CONCENTRA DE MANERA PROPORCIONAL EN MAYOR MEDIDA EN LAS ZONAS RURALES DEL PAÍS, 78.3 POR CIENTO DE LAS VIVIENDAS, EN CONTRASTE CON UNA INCIDENCIA DE 35.4 POR CIENTO EN ZONAS URBANAS.”

IMPACTO DE LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

- A ESCALA MUNDIAL, LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN ES RESPONSABLE DE:*
 - 40% DEL CONSUMO DE LOS RECURSOS MUNDIALES
 - 25 - 40% DEL CONSUMO DE ENERGÍA
 - 30 - 40% DE LA EMISIÓN DE GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)
 - 30 – 40% DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

* DATOS DEL CANADIAN WOOD COUNCIL

INSUMOS PRINCIPALES PARA LA CONSTRUCCIÓN

- LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN OCUPA PRINCIPALMENTE CONCRETO Y ACERO
- LA PRODUCCIÓN DE CONCRETO GENERA DEL 5 – 8% DE LOS GEI
- LA FABRICACIÓN DEL ACERO PRODUCE EL 4% DE LOS GEI
- LAS AEROLÍNEAS GENERAN 1.6% Y EL TRANSPORTE DE MATERIALES OTRO 3%

LA MADERA ES UNA ALTERNATIVA VIABLE AL CONCRETO Y AL ACERO



LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA TIENE UNA HISTORIA MILENARIA



LA MADERA REMUEVE CO₂ DEL AMBIENTE



Una casa típica de tres recámaras
construida con madera almacena 25.8
ton de CO₂

VENTAJAS DE LA MADERA

- ES EFICIENTE TÉRMICAMENTE, DEBIDO A SU ESTRUCTURA CELULAR, QUE CONSISTE EN GRAN MEDIDA DE AIRE, LO QUE CONTRIBUYE A SU BAJO CONSUMO DE ENERGÍA. TIENE PROPIEDADES AISLANTES DE LA TEMPERATURA.
- LA CONDUCTIVIDAD TÉRMICA (k) ES LA HABILIDAD DE UN MATERIAL PARA CONDUCER CALOR; ENTRE MÁS BAJO ES EL VALOR DE k , EL MATERIAL ES MAJOR PARA AISLAR DE LOS CAMBIOS DE TEMPERATURE: LA MADERA TIENE VALORES DE 0.15 A 0.75 $W/(m \cdot K)$, Y EL ACERO TIENE UN VALOR DE k DE APROXIMADAMENTE 50.0 $W/(m \cdot ^\circ K)$.

PROPIEDADES AISLANTES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

- EL VALOR U ES EL COEFICIENTE DE TRANSFERENCIA DE CALOR QUE DESCRIBE QUÉ TAN BIEN CONDUCE EL CALOR UN MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.
- U ES LA INVERSA DE R CON UNIDADES SI DE $W/(m_2 \cdot K)$.

	VALOR R
• TABLEROS DE MADERA, COMO TRIPLAY	17
• MADERA DE CONÍFERAS	7.7
• ASTILLAS DE MADERA	7.1
• MADERA DE LATIFOLIADAS	5.5
• TABIQUE	1.3–1.8
• VIDRIO	0.98
• CONCRETO COLADO	0.87



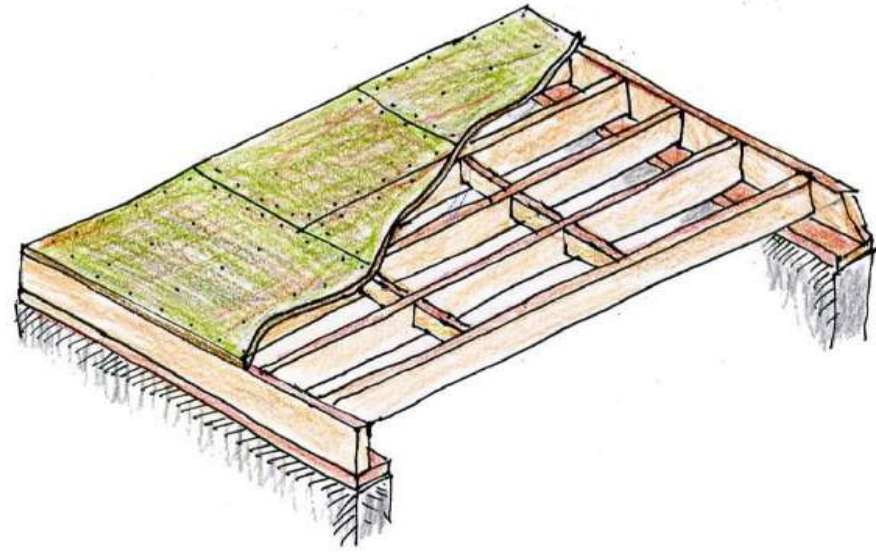
RESISTENCIA AL FUEGO

HUELLA DE CARBONO

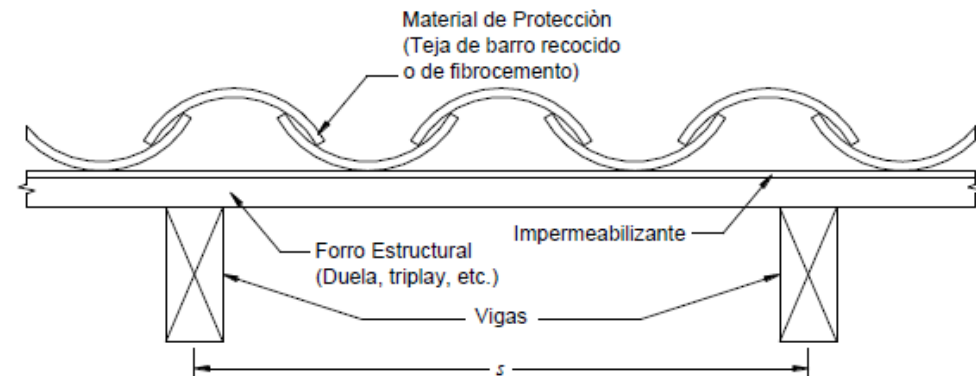
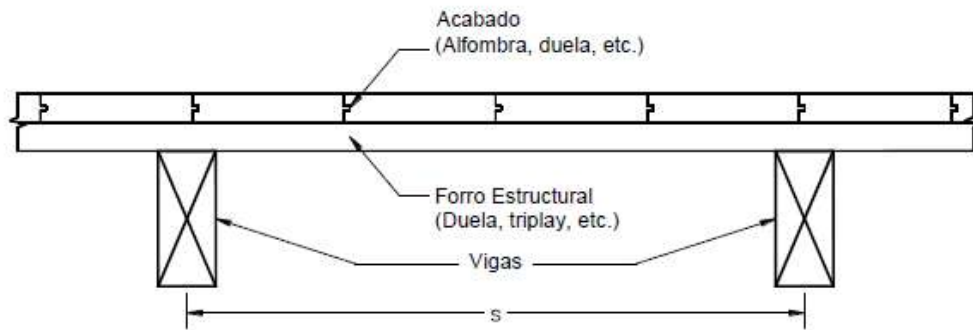
- ADEMÁS DEL BAJO CONSUMO DE ENERGÍA EN LA ELABORACIÓN DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN , LA MADERA POR SER UN MATERIAL MUY LIGERO CONSUME POCA ENERGÍA EN SU TRANSPORTE.
- FIBROCEMENTO: TRANSPORTAR 1 m² UNA DISTANCIA DE 1 KM EMITE 1.28 KG DE CO₂
- LA MISMA CANTIDAD DE MADERA EMITE 0.422 KG



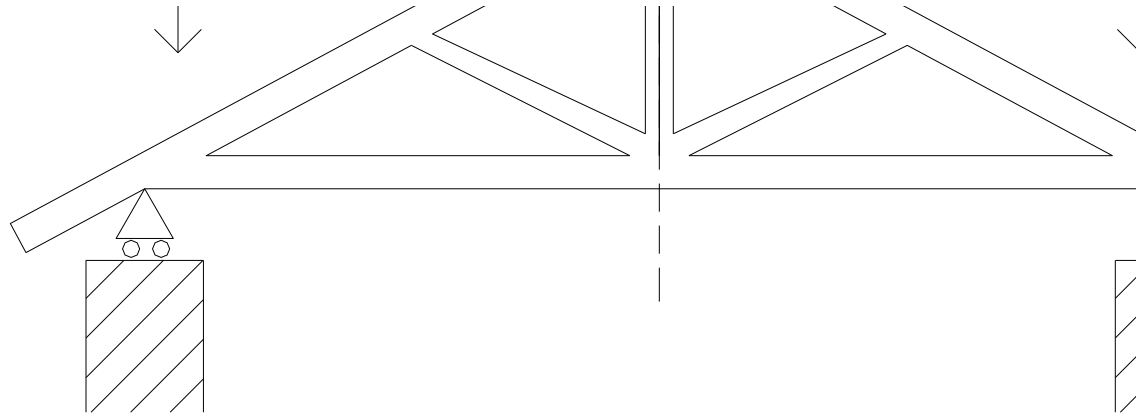
EJEMPLOS DE ESTRUCTURAS DE MADERA



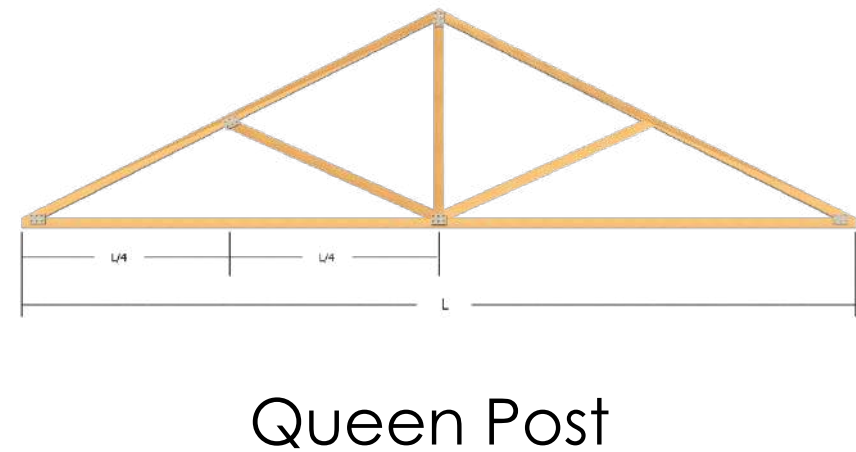
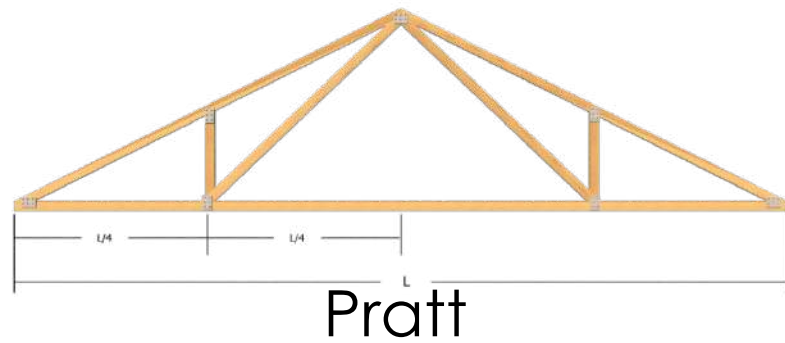
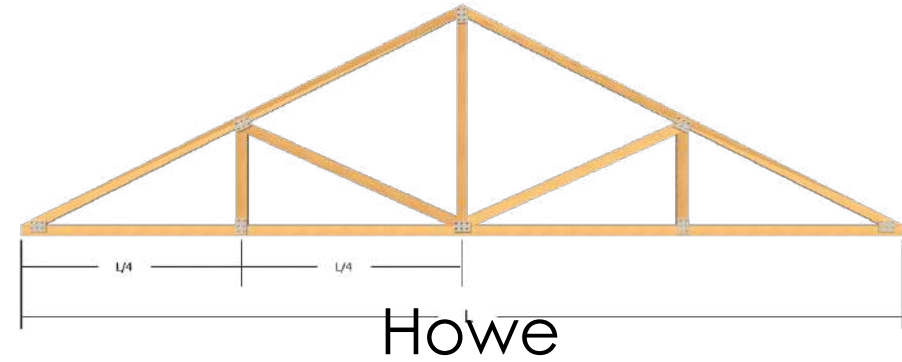
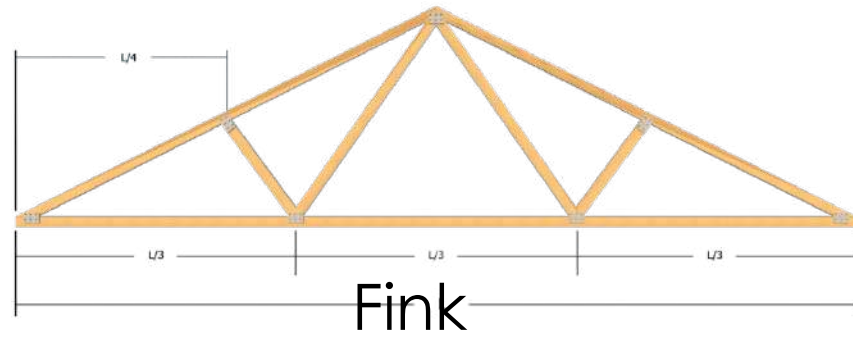
EJEMPLOS DE CONSTRUCCIÓN CON ELEMENTOS DE MADERA (ENTREPISOS Y CUBIERTAS)



ARMADURAS DE CUBIERTA



TIPOS DE ARMADURAS MÁS COMUNES

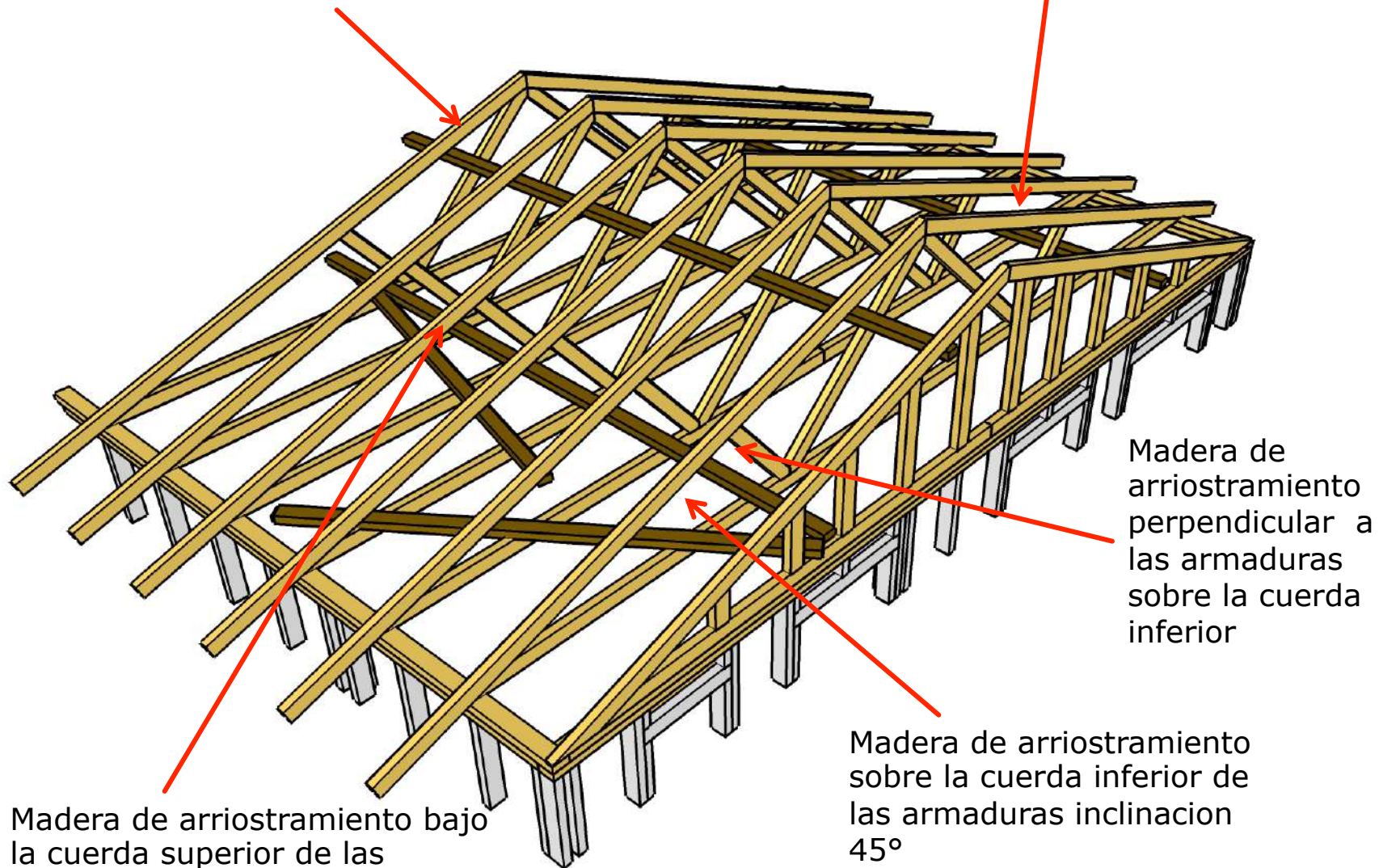


EJEMPLOS DE ESTRUCTURAS DE MADERA



Madera de arriostramiento perpendicular a las armaduras sobre la cuerda superior

Madera de arriostramiento sobre las diagonales de la armadura.



Madera de arriostramiento perpendicular a las armaduras sobre la cuerda inferior

Madera de arriostramiento bajo la cuerda superior de las armaduras cruzando un mínimo de 3 armaduras

Madera de arriostramiento sobre la cuerda inferior de las armaduras inclinación 45°

CONTRAVENTEO EN TECHO

VIVIENDAS PREFABRICADAS



EDIFICIOS RELIGIOSOS HECHOS CON MADERA



INVESTIGACIÓN SOBRE LAS PROPIEDADES MECÁNICAS DE LA MADERA



PUBLICACIONES DE LA CONAFOR PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS

- MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON MADERA
- [HTTP://WWW.CONAFOR.GOB.MX:8080/DOCUMENTOS/DOCS/22/4826AUTOCONSTRUCCI%C3%B3N%20DE%20VIVIENDA%20CON%20MADERA.PDF](http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/22/4826AUTOCONSTRUCCI%C3%B3N%20DE%20VIVIENDA%20CON%20MADERA.PDF)

MANUAL DE AUTOCONSTRUCCIÓN DE VIVIENDA CON MADERA

1.3. Propiedades mecánicas

La madera posee una alta resistencia mecánica para su reducido peso en comparación con otros materiales de construcción. Dicha resistencia mecánica se manifiesta en su capacidad según sea la dirección de la carga o esfuerzo con respecto a la fibra.

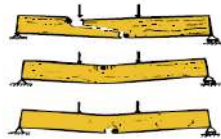


La madera presenta su más alta resistencia a esfuerzos de tracción paralelos a la fibra y, por el contrario, su más baja resistencia es a esfuerzos de tracción en dirección perpendicular a la fibra.



Antes de usar la madera en la construcción, ésta debe ser clasificada en relación a su nivel de resistencia.

La resistencia mecánica de la madera se ve afectada por las variaciones de humedad, por la presencia de defectos como nudos, rajaduras y deformaciones naturales de crecimiento del árbol, que pueden hacer variar su capacidad de soportar cargas, por lo que debe revisarse y seleccionarse la madera a usar en la construcción.



En la madera es posible predecir sus puntos de falla.

NORMAS PARA CONSTRUCCIÓN CON MADERA EN MÉXICO

Órgano de Difusión del Gobierno de la Ciudad de México

VIGÉSIMA ÉPOCA

15 DE DICIEMBRE DE 2017

viento, 4. Diseño y Construcción de Estructuras de Acero, 5. Diseño y Construcción de Estructuras de Concreto
Construcción de Estructuras de Madera; 7. Diseño y Construcción de Estructuras de Mampostería; 8. Revisión y E
Seguridad Estructural de las Edificaciones.

NORMAS MEXICANAS ONNCCE

Organismo Nacional de Normalización y
Certificación de la Construcción y Edificación, S.C.



CATÁLOGO DE NORMAS MEXICANAS ONNCCE

NMX – C – ONNCCE

<http://www.onncce.org.mx/>

normas@onncce.org.mx

(01 55) 5663-2950 ext. 103

Ceres 7, Col. Crédito Constructor, Del. Benito Juárez,
C. P. 03940, México D. F. Lunes a viernes de 9 a 17 h.

DS-02 v25 04-09-15

LIMITANTES Y DESVENTAJAS DE LA CONSTRUCCIÓN CON MADERA

- Escaso oferta de materiales de alta tecnología
- Limitado conocimiento de parte de los profesionales de la construcción
- Escasa oferta educativa
- Falta de más mecanismos de transferencia de tecnología (CONAFOR tiene pero harían falta más, de otros organismos)
- Falta de interés de las dependencias encargadas de la vivienda para promover la vivienda de madera

OPORTUNIDADES PARA CRECIMIENTO DE LA INDUSTRIA DE LA MADERA

- Existe la materia prima (madera) en cantidad suficiente
- Existe la necesidad: el consumo aparente supera a la producción nacional
- Con el uso de la madera se pueden subsanar muchas carencias de la población
- Cada vez hay mayor interés de parte de la población para usar métodos y técnicas amigables con el ambiente

• ¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!

DR. RAYMUNDO DÁVALOS SOTELO

INSTITUTO DE ECOLOGÍA. A.C.

XALAPA, VER.

TEL: 228 842 -1835; 842-1800 EXT. 6106

CORREO ELECTR.:

RAYMUNDO.DAVALOS@INECOL.MX

