

# Problemática del uso de la madera como material de construcción en el Perú.

Por Arquitectos Christian E. Arbaiza M. M.Sc.\*



## CAUSAS Y EFECTOS

Hablar de la problemática del uso de la madera en construcción, es hablar principalmente de la problemática del aprovechamiento y transformación industrial de la madera. Se han elaborado una diversidad de diagnósticos al respecto, siendo uno de los más coherentes el señalado como parte del Plan Nacional de Acción Forestal 1988-1990, del cual se habló en el primer día de conferencias del Congreso Forestal.

En cuanto al aprovechamiento, se señala que la extracción no guarda relación con la magnitud del recurso, pues sólo se utiliza el 3 % del incremento potencial anual del bosque. El promedio actual de extracción es de 3.5 m<sup>3</sup>/Ha con una variación de 1 a 27 m<sup>3</sup>/Ha siendo el volumen bruto aprovechable entre 40 y 60 m<sup>3</sup>/Ha.

La falta de abastecimiento regular de materia prima, es en nuestro concepto, uno de los problemas más graves de la industria maderera. Esto se debe en parte a que la mayoría de las industrias no están integradas directamente a sus fuentes de materia prima y dependen de terceros para su abastecimiento mayormente pequeños extractores con carencia de equipos y de capital de trabajo.

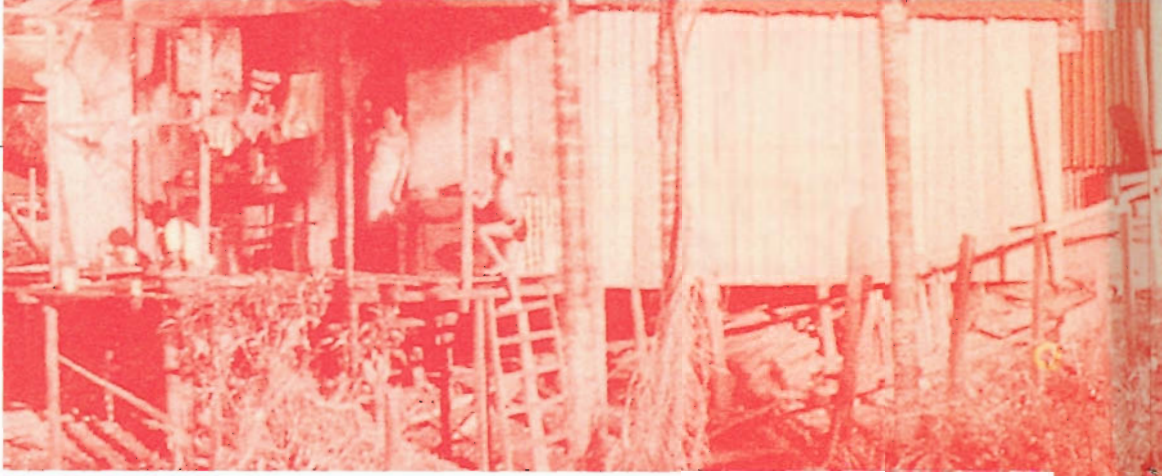
Los contratos de extracción de madera del 80 % de los abastecedores, utilizan parcelas dispersas menores de 1000 Ha, ubicadas a lo largo de los ríos para transportar las trozas, lo que los hace dependientes de las condiciones climatológicas. Sólo el 20 % restante del abastecimiento, está basado en la extracción mecanizada que reduce la dependencia de la red hidrográfica y del clima, asegurando un abastecimiento más regular de la materia prima.

Finalmente, la selectividad en la extracción de trozas, (es decir las mejores especies, con los mejores fustes), las mayores distancias de acarreo y transporte y los volúmenes pequeños que se aprovechan por hectárea, conducen a un costo alto de la materia prima y al "decremaje" del bosque.

Adicionalmente al problema de abastecimiento de

\* Director Ejecutivo de CAMBIUM "Centro Latinoamericano de Promoción y Desarrollo de la Madera". Cuarto Congreso Forestal Nacional "La Forestería y el Proceso de Regionalización del País". Lima, 28-30 Marzo de 1990.





materia prima, y para la transformación de la madera se señalan problemas de tipo industrial, financiero, de mercado y de políticas adecuadas.

La mayoría de las 600 empresas forestales registradas, se encuentran ubicadas en la selva, poseen instalaciones antiguas y se le da poco o ningún mantenimiento. El conjunto de estos factores determina la baja producción y productividad. Sólo el 22% de los aserraderos son de cinta y se estima que sólo el 45% de la capacidad instalada está utilizada. Sólo el 2% de la madera aserrada se seca al horno y menos del 1% se preserva.

La madera que se seca al horno, es casi toda destinada a mercados de exportación. El producto ofertado, localmente es de baja calidad, sin secado ni clasificación, lo cual es aceptado sin restricciones debido a la baja oferta en relación a la demanda.

La madera aserrada en el Perú, es una de las más ineficientes del mundo, desde el punto de vista del consumo de energía, requerida para su transformación. La tercera parte de los costos de producción provienen del combustible diesel, sin ser sustituido ni siquiera en las empresas grandes, por leña y desperdicio de madera. Adicionalmente se debe agregar, la escasez del personal calificado, no sólo en los mandos medios sino también a nivel empresarial, lo cual redundará en la calidad y costo de la madera aserrada.

Asimismo, otro de los problemas graves, es el de los costos de transporte desde los centros de producción a los mercados de consumo, siendo el 98 % de la producción de la selva, destinada al mercado de la costa y principalmente a Lima. El alto costo del flete se debe, a las condiciones de mantenimiento de la carretera Central, muchas veces por derrumbes, y a la poca disponibilidad de camiones en toda época del año.

Desde el punto de vista de la industria de la construcción en sí, habría que agregar que existe una falta de apoyo político, financiero y de aseguradoras, en comparación con la otorgada a la construcción tradicional. Hay una capacidad limitada de entrenamiento para profesionales, autoridades y técnicos, que se agrava por una ausencia de códigos de construcción, normas y reglas de clasificación de la madera. Por último existen prejuicios por parte de los usuarios, es decir, temor por el ataque de insectos y hongos y dudas con respecto a la durabilidad y combustibilidad de la construcción con madera.

## PROPUESTAS Y RECOMENDACIONES

Este panorama aparentemente desolador de la problemática del uso de la madera en construcción,

requiere pues soluciones de diversa índole que convendría agrupar en los siguientes aspectos:

### a) Mayor conocimiento de especies secundarias:

A pesar de la gran variedad florística estimada en unas 2.500 especies diferentes, los estudios de investigación indican que unas 100 especies representan casi el 86 % y 50 especies el 70 % poblacional. En tal sentido, debe insistirse en la incorporación de especies secundarias, pero con criterios de agrupación de sus propiedades físicas, mecánicas o químicas. Los trabajos realizados con 105 especies de uso estructural, por los Países Andinos y de la Junta del Acuerdo de Cartagena, con ensayos de especies en elementos a escala natural, constituyen una excelente pauta que debe ser continuada, aprovechando la utilización de correlaciones por resistencia y peso específico. Se debe desarrollar asimismo, técnicas económicas de preservación y secado, promoviendo el uso de criterios de clasificación visual o mecánica, que garantice la calidad y estandarización de la madera aserrada.

### b) Desarrollo de Técnicas de Construcción:

es urgente establecer códigos de construcción apropiados y sistemas de coordinación modular, que faciliten la construcción a escala industrial así como la autoconstrucción y la auto-fabricación de viviendas de madera. Adicionalmente, es importante promover la producción de accesorios para la vivienda, tales como elementos de unión y conectores, aislamientos alternativos de revestimiento, que prolonguen la vida útil de las edificaciones de madera.

Es importante destacar las grandes posibilidades que tiene los sistemas constructivos mixtos, particularmente cuando se usó en entrepisos y techos de madera combinados con mampostería de ladrillo o bloque de concreto. Las ventajas se reflejan en la aceptación del usuario y en el tiempo de ejecución de la obra, y en los menores costos directos y financieros de la misma.

### c) Expansión de la Capacidad Industrial:

Sin duda, este sector representa el principal cuello de botella para un mayor consumo de madera en la actividad constructiva. En tal sentido resulta muy acertada la concepción del Programa de Manejo y Desarrollo Industrial planteado como parte del Plan Nacional de Acción Forestal, aunque en nuestro concepto, su contenido deberá completarse, incorporando proyectos que promuevan no sólo la producción, sino también el consumo de productos forestales. Las acciones futuras deben orientarse al mejoramiento de centros de transformación primaria y particularmente centros de clasificación y de



acopio de madera, los cuales garantizarían calidad y cantidad en el abastecimiento de madera. Será necesario promover la conversión de industrias de transformación primaria a transformación secundaria, especialmente para la fabricación de elementos y componentes de madera.

#### **d) Programas de Fortalecimiento del Mercado:**

Se sugiere la creación de agrupaciones gremiales y permanentes, alrededor de la construcción con madera. Esta iniciativa debe complementar esfuerzos similares por parte de los extractores, productores y comercializadores de la madera. La Cámara Nacional Forestal es una excelente iniciativa privada, que debe ser fortalecida con la presencia de otros grupos organizados con el sector forestal.

Se propone estimular el entrenamiento y capacitación en técnicas de construcción con madera, de aquellos que representan el vínculo entre el material y el usuario, es decir: ingenieros, arquitectos, constructores, técnicos y carpinteros. Finalmente, se recomienda establecer proyectos demostrativos de edificaciones residenciales y no residenciales y estructurales de grandes luces, para persuadir a las autoridades y usuarios, respecto a las ventajas técnicas y económicas de la madera.

#### **e) Apoyo de los Agentes de Gobierno, Financieros y de Seguro:**

Debe continuar el cambio de actitud por parte de las compañías financieras y de seguros, que hasta ahora han estimulado muy tímidamente el uso de la madera en la construcción. Se debe promover una mayor participación de Organismos No Gubernamentales en la conservación y desarrollo de los recursos forestales. Asimismo las instituciones de gobierno tienen la responsabilidad de suministrar energía eléctrica barata, como palanca para el desarrollo de la industria forestal en la zona de selva y de mostrar una mínima preocupación por el estado y conservación de la carretera central; que no obstante

Es una importancia estratégica, se encuentra visiblemente abandonada. Finalmente, las instituciones nacionales de vivienda deberán jugar un rol protagónico en la promoción y desarrollo de la madera a nivel nacional, considerando su efecto multiplicador en la economía del Perú.

## **EL USO DE MATERIALES DE CONSTRUCCION, EL DEFICIT HABITACIONAL Y SU IMPACTO EN LA ECONOMIA DEL PERU.**

Es en las actuales circunstancias, que la realidad económica y social del Perú, exige un análisis más profundo, sobre la repercusión y por lo tanto conveniencia que tiene el empleo preferencial de ciertos materiales de construcción en relación a otros, desde el punto de vista de su mayor o menor contribución al desarrollo económico y social del país, así como por su participación en la solución del problema habitacional de un grueso sector de la población.

Esa preferencia muchas veces, se basa principalmente en criterios de costos y en menor medida, en consideraciones de "imagen" o aceptación social. Tanto en el sector privado como particularmente público, el factor resulta siendo el principal parámetro de referencia para la elección de determinado material de construcción, especialmente si se trata de la edificación de viviendas de interés social. La idea es construir más y mejor, al menor costo posible, lo cual sin dejar de ser válido no debe ser necesariamente un factor condicionante, desde el punto de vista de los intereses del país.

Con tal propósito, se desarrolló una investigación sobre el uso de la madera en comparación con otros materiales de construcción, sus posibilidades de contribuir a la solución del déficit habitacional y el efecto multiplicador que su uso genera en la economía del Perú.

Se pretende demostrar a través de esta investigación, la conveniencia para el Perú y los países latinoamericanos, de promover una mayor utilización de la madera en los futuros planes nacionales de construcción, tanto por las ventajas comparativas, desde el punto de vista de los costos de construcción como por el efecto multiplicador derivado de su uso, en el desarrollo económico de nuestra región. Ha sido necesario cuantificar el efecto de utilizar a la madera como material de construcción, en el esfuerzo por solucionar el déficit habitacional. Esta investigación ha sido hecha en comparación con los materiales llamados tradicionales, como el cemento, el ladrillo, los agregados, el bloque de concreto y el acero, quienes al igual que la madera tienen virtudes que deben ser aprovechadas y defectos que deben ser controladas. No se pretende reemplazar a ninguno de los materiales tradicionales. La industria tradicional de construcción no está en condiciones de asumir y resolver aisladamente el problema habitacional, que cada año aumenta en vez de disminuir. Se pretende crear un espacio en favor de la madera, llamando la atención sobre el potencial económico



del bosque como recurso natural y su necesidad de conservarlo y renovarlo. De este modo se pretende contar con nuevos y mejores argumentos, para inducir un cambio de mentalidad, en los mandos de decisión académicos, profesionales, políticos y financieros de Latinoamérica.

A continuación se describe sucintamente, tanto las hipótesis en las cuales se basó la investigación, como las principales conclusiones y resultados de la misma:

#### a) Déficit habitacional:

Durante los próximos dos períodos de gobierno (1990-1995 y 1995-2000) será necesario proveer al Perú de 1.550,770 unidades de viviendas, lo que equivale a construir 155,077 viviendas al año o 18 viviendas durante cada hora de la década del 90. Esta cantidad, que de hecho es conservadora, refleja únicamente el déficit cuantitativo del país y no toma en cuenta el déficit cualitativo (mejoramiento o reposición de viviendas, erradicación de tugurios, etc.

#### b) Sistemas Constructivos:

Para efectos comparativos, se considerará que el déficit mencionado será solucionado durante los próximos 10 años, utilizando los siguientes cuatro sistemas constructivos:

**Convencional:** es decir, el que utiliza el ladrillo, el fierro de construcción y el cemento.

**Mixto Bloque:** aquel que utiliza los bloques de concreto para las paredes portantes y tabiques, y la madera para entrepisos y techos.

**Mixto Ladrillo:** basado en el uso de ladrillos cerámicos para paredes portantes y tabiques y madera para entrepisos y techos.

**Madera:** aquel que utiliza la madera como material predominante en la estructura.

#### c) Tamaño de viviendas:

Se asume un área de 76.40 metros cuadrados por unidad de vivienda, que corresponde al promedio histórico de construcción en el Perú, requiriéndose como consecuencia la construcción de 118.478,820 metros cuadrados para cubrir la necesidad de 1.550,770 viviendas.

#### d) Consumo de Materiales de Construcción:

En los 72 modelos de viviendas estudiadas (4 sistemas constructivos y 18 tipologías distintas), se encontraron los siguientes promedios de consumo de materiales de construcción por metro cuadrado:

	Acer (kg)	Bloq (b15 e)	Mad (pt)	Ladr. KK (ikk e)	Agreg (m. cubi)	Cement (bols)
S. Convencional	12.65	0.00	18.85	91.26	0.84	4.01
S. Mixto Bloque	7.08	25.85	31.40	6.25	0.95	5.00
S. Mixto Ladr.	5.94	0.00	34.34	85.52	0.64	2.89
S. Madera	0.69	0.00	48.17	16.45	0.43	1.83

## IMPACTO DE LAS VARIABLES DIRECTAS

Es decir aquellos factores que tradicionalmente son tomados en cuenta en el diseño de políticas nacionales de viviendas y que son el resultado del proceso mismo de construcción de viviendas,

#### a) Capacidad Instalada de la Industria de Materiales de Construcción.

La capacidad instalada y oferta de la mayor parte de materiales de construcción, no presenta

restricciones y resulta posible atender las necesidades de construcción en el transcurso de la presente década. Las limitaciones se presentan en el caso del suministro de agregados (cuya capacidad tendría que duplicarse para atender el déficit) y de bloques de concreto (para lo cual se requiere aumentar diez veces la capacidad instalada).

#### b) Inversión Necesaria.

La construcción de 1.550,770 viviendas en los próximos diez años demandará la siguiente inversión en costos directos (sin incluir utilidad y gastos generales) y en gastos financieros (asumiendo las tasas actuales de interés).

Sist. Const.	Costo Directo	Costo Financiero	Costo Total
Convencional	US\$ 13.491.210,000	10.236.810,000	23.728.020,000
Mixto Bloque	US\$ 14.597.805,000	11.258.727,000	25.856.532,000
Mixto Ladr.	US\$ 12.795.738,000	8.558.202,000	21.353.940,000
Madera	US\$ 12.317.083,000	6.472.607,000	18.789.690,000

#### c) Rendimiento de Capital para Promotores y Constructores

Tomando en cuenta el tiempo de ejecución promedio empleado para la construcción de cada alternativa y de la inversión necesaria, es posible determinar la siguiente rotación anual de capital:

Sist. Const.	Tiem. Ejecuc. (meses)	Costo Directo relat.	Invers. capit. supuest.	Rotación capit.	Retorno Anual (%)
Conven.	3.65	109.53	1000	2.5013	27.40
Mix. Bloq.	3.30	118.52	1000	2.5568	30.30
Mix. Ladr.	2.66	103.89	1000	3.6186	37.59
Madera	2.29	100.00	1000	4.3668	43.67

## IMPACTO DE LAS VARIABLES INDIRECTAS

Es decir aquellos efectos multiplicadores que normalmente no son contemplados en el diseño de la política nacional de vivienda y que inciden fuertemente en la economía de Perú. Estos son

del proceso de fabricación de los materiales de construcción necesarios para satisfacer el déficit de 1.550,770 de viviendas en los próximos diez años. Para obtener los valores de consumo intermedio que más adelante se exponen, fue necesario investigar el proceso de fabricación de 132 empresas de la industria de materiales de construcción en el Perú.

#### a) Generación de Empleos:

Se investigó la cantidad de horas hombre necesarias en cada industria para la producción de los materiales de construcción, de acuerdo a la máxima capacidad de producción de la empresa en 1987. Se consideró que un empleado trabaja 245 días al año y un obrero industrial un promedio de 270 días, en turnos de 8 horas diarias. Se generarían los siguientes empleos:

S. Conven.	68.421,660	Turnos de 8 h.	(55.0%)
S. Mix. bloq.	118.034,760	"	(95.0%)
S. Mix. Ladr.	108.704,530	"	(87.5%)
S. Madera	124.254,910	"	(100.0%)

#### b) Consumo de Energía.

En este sentido fue necesario considerar la producción de materiales de construcción del año 1987, tomando en cuenta el consumo de energía de origen hidroeléctrico y aquella resultante del consumo de diferentes tipos de combustibles, tales como el petróleo residual, diesel, gasolina, kerosene, carbón de piedra, etc. Se consumiría la siguiente energía equivalente:

	Barriles de petróleo equiv.	(%)
S. Conven.	41'853,390	(100.0%)
S. Mix. Bloq.	25'119,690	(60.0%)
S. Mix. Ladr.	35'581,440	(85.0%)
S. Madera	18'146,420	(43.4%)

#### c) Inversión en Bienes de capital. (Activos fijos Tangibles).

Independientemente de su origen nacional o importado, se investigó cuál era la inversión requerida para instalar las industrias y producir los materiales de construcción necesarios, para cubrir el déficit habitacional del Perú, de acuerdo a la tasa de depreciación o vida útil estimada de los activos fijos tangibles, es decir, edificios, instalaciones, maquinaria, transporte, muebles y equipos diversos. sería necesaria la siguiente inversión:

S. Conven.	US\$ 704.950,390	(100.0%)
S. Mix. Bloq.	US\$ 712.059,130	(101.0%)
S. Mix. Ladr.	US\$ 644.526,070	(91.4%)
S. Madera	US\$ 542.634,080	(77.0%)