

EMPLEO DE MADERAS NO COMERCIALES DE ALTA DENSIDAD DE LOS LLANOS OCCIDENTALES, BARINAS, VENEZUELA, PARA EL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA MASIVO DE ESTRUCTURAS PARA VIVIENDAS DE CLASE MEDIA

Wilver Contreras M.¹, Mary E. Owen de C.² y Julio Vargas³

¹Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado (CEFAP-ULA), Laboratorio Nacional de Productos Forestales (LNPF), Email: wilver_c@hotmail.com, ²Facultad de Arquitectura y Arte, Escuela de Diseño Industrial, Mérida-Venezuela, Email: conowen@hotmail.com,

³Doctorante Universidad Pinar del Río, Cuba. Email: j_o_vargas_m59@hotmail.com

RESUMEN

En Venezuela están notablemente afectadas las familias de clase baja y media en la resolución de su problemática espacial. Viviendas que mejoren su calidad de vida en un país con grandes potencialidades. A pesar del gran deterioro ambiental acontecido en los últimos años en las Reservas Forestales de Ticoporo y Caparo del estado Barinas, al occidente del país, se evalúan las perspectivas reales del empleo industrial de las maderas no comerciales de alta densidad de estas reservas, con criterios de sustentabilidad, bajo el concepto del Manejo Comunitario del Bosque. Este es promovido por el organismo rector de las políticas ambientales nacionales, el Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARN). Se plantea el uso de esas maderas para la elaboración de estructuras de viviendas de clase media. Los componentes estructurales deben ser diseñados con principios de racionalidad, estandarización de componentes, flexibilidad de distribución en planta, rapidez de procesamiento, facilidad de traslado y montaje. La estructura pre cortada, permitirá la contratación de mano de obra no calificada, e independencia entre ésta y los cerramientos hechos con materiales constructivos tradicionales (bloques de cemento, ladrillos, adobes prensados y estabilizados, etc.), pero especialmente, su adaptación a la tipología arquitectónica de las diferentes regiones del país.

Palabras clave: estructuras, viviendas, clase media, maderas no comerciales, alta densidad, sustentabilidad, llanos occidentales, Venezuela.

ABSTRACT

Venezuela, despite to be a country with big potentialities and resources, families of middle and low incomes, are notably affected in the resolution of their space problems to get where to live, boarding the problem, is necessary to built appropriated dwelling to improve quality of life to the population. In spite of the great forest degradation happened in the last two decades in forest reserves of Ticoporo and Caparo in Barinas State, at the occident of the country, the real perspectives of the use industrial of high density and non commercial woods with sustainable approach is evaluated, under community management forest concept. This approach is promoted by the Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARN), organism rector of the national environmental policy of the country. Is planned the use of these woods for the elaboration of dwellings structures to the people of middle and low incomes. The structural components should be designed with rationality principles, using standardized pieces, looking for a flexibility in the spatial distribution, prosecution speed, easy transportation and assemblage. The use of these structure will allow the recruiting of non qualified manpower, and independence among this and the built made with traditional constructive materials (cement blocks, bricks, pressed and stabilized blocks, etc), but specially their adaptation to the typological architecture of the different regions of the country.

Key words: Structure, housings, middle class, non commercial wood, high density, sustainable approach, western plains, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El proceso de cambios que se vienen desarrollando en Venezuela en su estructura política, social y económica en los dos últimos años, no deja de lado la difícil realidad espacial que viene afectando a las familias venezolanas de las clases baja y media. El Estado

viene desarrollando nuevas políticas habitacionales a fin de contribuir con la solución de viviendas más confortables a las familias de menores recursos económicos. Estas conforman en la actualidad más del 80% de la sociedad venezolana, y pareciera dejarse casi como segunda prioridad a los grupos familiares que conforman la clase media.

Son los promotores privados quienes fomentan mayoritariamente los programas habitacionales para la clase media. Esta corresponde en el presente a un 30 % de la población venezolana y habitan de igual forma en las principales ciudades del país, donde las cuotas de financiamiento de viviendas están en su gran mayoría financiados por la Ley de Política Habitacional de los entes estatales inherentes a la problemática habitacional, que laboran en conjunto con las Entidades de Ahorro y Préstamo. En un mínimo porcentaje el financiamiento viene dado por la banca comercial, en razón de la aún incertidumbre económica y la fluctuación de las tasas de interés. Recientemente el Estado ha promovido la disminución de las tasas de interés desde una 30 y 40 % hasta el 18 y 20 % de interés hasta por 18 meses fijos, lo cual procura la estimulación de los créditos habitacionales hipotecarios.

Los sistemas constructivos tradicionales no presentan una garantía determinante en la solución del problema habitacional. Por esta razón, el pensar en sistemas constructivos industrializados a partir del uso de madera proveniente de bosque natural y de plantación, representa una de las vías más acertadas, basándonos en el ejemplo de los países desarrollados, donde los productos forestales juegan el rol protagónico en la construcción de edificaciones habitacionales.

Para contribuir a proporcionar soluciones habitacionales más representativas de una mayor calidad de vida, espacial, de confort y constructiva para las familias de la clase media, y por considerar que aún existe un valioso potencial forestal en el Estado Barinas, es factible promocionar para la zona occidental de Venezuela, una nueva línea de uso constructivo de las maderas no comerciales de alta densidad existente en las Reservas Forestales de Caparo y Ticoporo.

En este sentido y en consonancia con las nuevas políticas del Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales (MARN, 2000a), se considera desde la perspectiva sistémica, que las únicas soluciones viables a los problemas que confronta el mundo, son aquellas que resulten sostenibles. El concepto de sostenibilidad es un elemento clave y crucial del movimiento ecológico, porque una sociedad sostenible es aquella capaz de satisfacer sus necesidades sin disminuir las oportunidades de generaciones futuras.

Por consiguiente, se pretende evaluar en la presente investigación, las posibilidades reales de

promocionar las especies no comerciales de alta densidad, entre otros el Chupón (*Pouteria reticulata* subsp. *Reticulata*, según el Missouri Botanical Garden, 2001), y los citados por Arroyo (1982), Charo (*Brosimum alicastrum*), Gateado (*Astronium graveolens* Jacq), Anime rosado (*Protium tenuifolium* Engl) y Perhuetamo (*Mouriri barinensis*), como material estructural para programas industrializados de viviendas de clase media, Nivel II de la Ley de Política Habitacional, revalorizando de esta forma las mencionadas especies por el planteamiento de un novedoso empleo, la elaboración de estructuras prefabricadas y seriadas. En este sentido los autores consideran que el problema habitacional de las edificaciones de una y dos plantas, se debe ver desde la óptica de resolver coberturas integras para viviendas, lo cual agiliza los tiempos de construcción, disminución de tiempos y costos, y la participación efectiva del usuario en la elaboración de los cerramientos e instalaciones, permitiéndole apreciar de manera global bajo su propio techo la evolución del crecimiento interno de su hábitat privado en base a su propio esfuerzo.

Por tales razones, un sistema constructivo estructural sencillo y flexible en la disposición de sus formas estructurales y arquitectónicas, permitiría no solo el uso racional de maderas no comerciales de alta densidad, sino la posibilidad de construir edificaciones integras en madera, o también, integradas a la cultura constructiva tradicional del venezolano con sus materiales tradicionales para cerramientos como el bloque de cemento, ladrillo, etc.

Lo anterior encaja, primero, dentro de la concepción actual de la construcción masiva de edificaciones basadas en elementos estandarizados, normalizados y prefabricados. Lo que se busca con el uso y promoción de la madera sólida y sus materiales derivados es llegar a desplazar los materiales tradicionales, tal como lo expone Cilento (1998), en búsqueda de una construcción rápida, seca, económica, sin gran volumen de escombros, reciclable, reusable, pero fundamentalmente con una gran diversidad de formas arquitectónicas.

La madera como recurso natural renovable es explotado en la mayor parte de los países del mundo y es utilizado extensivamente en forma industrializada para la construcción de viviendas. En los Estados Unidos y Canadá donde la construcción de viviendas tiene los mismos patrones que la industria automovilística, la producción de viviendas unifamiliares

de madera que se construyen son el 90 % del total edificado (AITIM, 1996).

Segundo, se expone conceptualmente una propuesta de tecnología constructiva con el uso de especies no comerciales de alta densidad de las reservas forestales de Ticoporo y Caparo, coadyuvando en la búsqueda de programas de manejo comunitario de los bosques y posibilitando amplios procesos de reforestación o enriquecimiento del bosque existente. Tercero, promover la autogestión como mecanismo constructivo a fin de abaratar los costos de las viviendas en el país.

A. Potencial forestal del estado Barinas y nuevas políticas forestales del estado venezolano

Venezuela, es un país con diversidad de recursos forestales de bosques naturales y plantaciones que podrían proporcionar el material necesario para la construcción de viviendas. Nuestro país desde el periodo colonial hasta mediados del siglo XX, tuvo un amplio uso de la madera de forma vernácula en la construcción de edificaciones muy variadas. Es a partir de la década de los cincuenta, en que se afianza el uso de los materiales constructivos como el vidrio, acero y concreto, y la madera fue siendo relegada en su uso a un segundo plano de construcciones rurales y en edificaciones de la tendencia de la Arquitectura Popular, que fueron y son construcciones de marcada opulencia.

En la actualidad este hecho es corroborado por las estadísticas actuales, ya que Venezuela posee 49,67 millones de hectáreas de bosque natural, de éstas, 16,32 millones son concesiones forestales subdivididas a su vez en 11,7 millones de hectáreas de reservas forestales y 1,24 millones de hectáreas de lotes boscosos (SEFORVEN, 1996), mostrando un gran potencial como fuente de materia prima para la construcción. Si a todo esto sumamos lo dicho por CVG-Proforca (1999), de que la superficie plantada de pino caribe para ese año se estimaba en 622.000 hectáreas, el volumen de madera disponible para consumo en el país sobrepasa de lejos la máxima demanda de mercado actualmente existente, quedando aún remanentes para su exportación.

Es también necesario resaltar el hecho que aún con este inmenso potencial forestal se presentan serios problemas de deterioro forestal y ambiental en el recurso bosque, fundamentalmente en los situados

en el occidente del país. Un ejemplo de ello son las reservas forestales de Ticoporo y Caparo del Estado Barinas, donde además de un aprovechamiento selectivo e indiscriminado de algunas especies forestales encontramos el problema de la invasión de las concesiones forestales, entrando en una especie de espiral que no se sabe como se detendrá.

Dentro de este contexto, el MARN (2000 b), desde el año 1999 ha venido patrocinando un nuevo cambio de paradigma en el sector forestal, que involucra a los principales protagonistas de la explotación del recurso bosque a nivel nacional, donde participan el Estado venezolano, las concesionarias madereras y los habitantes del medio rural de las reservas (invasores), a fin de alcanzar un verdadero desarrollo sustentable bajo la figura de un Manejo Forestal Comunitario, en la actualidad denominado por el MARN, Manejo Comunitario del Bosque.

Por lo antes expuesto, al presentarse la posibilidad de generar programas de manejo de bosques de tipo comunitario, permitirá el uso y empleo de maderas no comerciales aún existentes en esta región, como una alternativa deseable de conservación de este nuestro patrimonio. Además, compensaría adecuadamente los excesivos costos de transporte que ocasiona el traslado de la madera de pino desde el oriente al occidente del país, minimizando cualquier actividad donde la madera juegue un rol protagónico, fundamentalmente si ésta va a ser destinada a la construcción de viviendas de bajo costo.

Al respecto, Contreras y Owen de C. (2000), demostraron la imposibilidad económica de construir viviendas de interés social con madera de pino ca-ribe para el occidente del país, por razones fundamentadas especialmente en el alto costo de movilización por cada metro cúbico de madera y la falta de capacitación técnica de la mano de obra en el procesamiento, fabricación y montaje de los componentes de madera. Por lo antes dicho se debe establecer una política estatal que favorezca la minimización de costos del transporte, por metro cúbico de madera y el establecimiento de centros de capacitación técnica de la madera en el ámbito nacional.

Por otra parte se sabe que existe un déficit generalizado de la vivienda en el país, especialmente a nivel de las familias de menores a medianos recursos económicos que requieren no solamente soluciones sociales o políticas, sino fundamentalmente soluciones técnico-arquitectónicas que posibiliten cubrir el déficit de 1,8 millones de unidades habitacionales

(González, 1999), por lo que la alternativa del uso de la madera para construcción es un camino viable, acorde a nuestra realidad.

Aunque el actual gobierno, ha planteado nuevas políticas para hallar una solución estable en el tiempo a fin de disminuir el déficit habitacional para las familias de escasos recursos, el cual corresponde al Nivel I según la Ley de Política Habitacional, y cuyas viviendas para el mes de Junio sus costos oscilan desde los 10 a los 12 millones de bolívares, se le ha hecho difícil alcanzar la meta para el año 2001 de entregar por medio del Fondo de Desarrollo Urbano (FONDUR), las 120.000 viviendas por año con superficies que abarquen desde los 28 m² hasta los 70 m², y solo se tiene previsto entregar solo el 25% de lo ofertado. Es importante resaltar que desde 1999, producto de la inflación, aumento de los precios de los materiales y la mano de obra, los costos de las viviendas de interés social Nivel I, han sido muy fluctuantes, cambiando desde los 4,5 millones hasta los 8,5 millones de bolívares para el mes de Febrero.

Entonces, queda aún por resolverse los problemas habitacionales de la clase media, que corresponde al Nivel II, y sus costos aproximados se ofertan desde los 20 millones hasta los 60 millones de bolívares, según la infraestructura de servicios, cantidad de metros cuadrados y sus acabados internos y externos.

Lo que se busca fundamentalmente, es promover el abaratamiento de los costos de construcción, sin ir en detrimento de su calidad y dignidad humana, con el objetivo de aumentar la posibilidad de acceder a una vivienda, con condiciones mínimas constructivas que tengan techo de teja, y empleen especialmente materiales alternativos como por ejemplo madera o cualquier otro material ligno-celulósico y contar obviamente con la indispensable participación comunitaria en las diversas instancias.

Es decir desde el manejo forestal comunitario, pasando por la transformación industrial y terminando en la construcción de la vivienda, lo cual incide indirectamente en la generación de nuevas fuentes de trabajo y nuevas visiones que garanticen en un futuro cercano una mejor Venezuela y por que no decirlo un rescate de nuestra identidad.

B. Incorporación de maderas no comerciales de alta densidad de los Llanos Occidentales en la elaboración de un

programa masivo de estructuras para viviendas de clase media

En los últimos años la industria forestal venezolana ha pasado y está pasando por momentos muy críticos, resultantes de varios factores, entre los que podemos señalar; falta de claridad en las políticas de gobierno nacional en relación a los incentivos al sector forestal, y la ampliación del contrabando de madera (EMALLCA, 2000), así como también la ocupación organizada con fines agropecuarios y los demás problemas relacionados con este tema. Todos ellos pueden generar incumplimiento de las obligaciones por parte de estas industrias, causando grandes daños no solamente al bosque, lo cual se traduce en una explotación irracional del este recurso. Adicionalmente existe una carencia obvia de un plan adecuado de manejo del bosque natural, involucrando al habitante rural de las Reservas Forestales debiéndose señalar que siempre existió y existe por parte de las empresas concesionarias forestales un total abandono del aspecto social, tanto con sus trabajadores como con las comunidades asentadas alrededor de ellas.

Es necesario resaltar el hecho de que la plataforma industrial para el procesamiento de las especies forestales fue orientado solamente a especies de mayor valor comercial, por lo que para procesar nuevas especies, con grados de dureza más elevados, entre otros el Guayabón *Terminalia guyanensis* Steud, Chupón y el Perhuetamo, se ha tornado inadecuado con los consiguientes problemas de pérdida de rentabilidad por el procesamiento, lo que ha ocasionado un disminuido interés para continuar la producción forestal. Siempre es más fácil mover la industria a sitios que presenten especies con características semejantes a las agotadas, a tener que cambiar toda una plataforma industrial que además de costosa requiere de una mayor capacitación e inversión para la producción.

La falta de visión en el sentido de que el bosque es más que solamente madera, el MARN llevó a plantear una nueva manera de relacionar el bosque-industria-población, y con el fin de que existan beneficios reales para la población, los bosques deben ser traspasados a las comunidades, fundamentalmente en las regiones occidentales del país, caso las Reservas Forestales de Ticoporo y Caparo del Estado Barinas. Las nuevas políticas forestales del MARN (2000b), buscan un manejo forestal comunitario en base a tres pilares fundamentales:

1. Diálogo y concertación entre actores.
2. Participación activa de la gente.
3. Mejoría en la calidad de vida de las personas.

Por consiguiente, este momento histórico por el cual atraviesa Venezuela, motivado por los cambios drásticos en el ámbito político, propicia a corto plazo, un protagonismo de las comunidades en la toma de decisiones, aumentando su capacidad de gestión de los recursos forestales e indirectamente mejorando las condiciones de vida de las comunidades, equilibrando asimismo, la balanza del esquema conservación-desarrollo tan a tono y discutido a nivel mundial.

El Estado Barinas se encuentra ubicado en la zona occidental de los llanos venezolanos. Se entiende por Llano, al espacio geográfico de poca pendiente, anegable en la época de invierno y seca en verano, que se desarrolla en Venezuela entre el pie de monte de la Cordillera Andina y de la Costa y la rivera de los ríos Orinoco, Arauca y Meta, frontera con Colombia. Los llanos occidentales de Barinas presentan Bosques Húmedos Tropicales, los cuales fueron gran parte de las Reservas Forestales de Ticoporo y Caparo.

En la actualidad los bosques naturales de los llanos occidentales, están representados según estimaciones del MARN (2000b), por 8.000 hectáreas que conforman los espacios geográficos de las Reservas Forestales de Caparo y Ticoporo, muy a pesar del grave detrimento ambiental a los cuales han sido sometidos en los últimos años, es un espacio geográfico de provisión de la materia prima para la elaboración del proyecto promovido desde 1998 por los arquitectos Contreras y Owen de C., denominado Proyecto Chupón. Este proyecto plantea el desarrollo de un plan de reforestación y la incorporación de maderas no comerciales de alta densidad para la puesta en marcha de un programa industrial de elaboración de estructuras y componentes constructivos (puertas, ventanas, muebles, etc.) para viviendas unifamiliares y multifamiliares para familias de clase media, en vista de que en los actuales momentos se adaptan a sus costos de procesamiento, traslado, montaje y mano de obra, dejando por fuera cualquier posibilidad de vincularlas a proyectos de viviendas de Nivel I.

El Proyecto Chupón, titulado de esta forma por considerar que esta madera es aún abundante y presenta en la actualidad ciertas dificultades comerciales que la hacen considerar menos atractiva a otras maderas como el caso del Samán (*Pithecellobium saman*) o el Saquí Saquí (*Bombacopsis quinata*).

El mencionado proyecto pretende fomentar el empleo industrial de las maderas no comerciales de alta densidad para la elaboración de estructuras de madera diseñadas con principios de racionalidad, flexibilidad, rapidez de procesamiento, facilidad en el traslado y montaje en obra por la estandarización de sus componentes, empleo de mano de obra no calificada, facilidad de integrarse a diversos materiales constructivos en la solución de cerramientos, y acondicionamiento a la tipología arquitectónica de las diferentes regiones del país.

Bajo los anteriores preceptos se ha construido un prototipo estructural, denominado Chupón-I, en la ciudad de Mérida específicamente en el Sector Playón Bajo del Valle del Río Mucujún y financiado por el Ingeniero de Sistemas Francisco Zerpa, el cual permitió demostrar su sustentación técnica y económica como una puerta franca al desarrollo industrial de viviendas de clase media acordes a las exigencias económicas, espaciales, tecnológicas y arquitectónicas de la cultura constructiva venezolana. De igual forma, se concibe como un proyecto que puede ser replicado en el Oriente del país, con el aprovechamiento racional de los bosques tropicales al sur de la Orinoquía.



Figura 1. Vista interna de la estructura de madera de Chupón proveniente del estado Barinas, del prototipo Chupón-I, diseñado por Contreras y Owen de C. Foto. Yoston Contreras Miranda, 2000.

El diseño concibe una estructura desde uno hasta tres pisos, como una conjunción entre los componentes del diseño, la lógica estructural, la funcionalidad de la edificación, pero muy especialmente el estado del arte de la construcción en Venezuela, su razón cultural e ideológica que tiene el venezolano sobre los materiales constructivos. En tal sentido la estructura Chupón-I es diseñada en madera, Chupón-II en acero y Chupón-III para ser construida de igual manera en concreto o la mezcla de todos los antes mencionados.

El prototipo Chupón-I, fue elaborando empleando esta madera que es de alta densidad. Hasta hace poco tiempo el Chupón estaba considerado como una madera no comercial (para la época denominada también como madera marginal). En la actualidad se considera una madera que se acerca a la denominación de comercial, producto de la gran explotación de la madera de Samán, que predominó en la década de los años ochenta hasta mediados de los noventa. Ésta madera de Samán no es de las reservas forestales, caso Saqui-Saqui, sino que proviene de la explotación de los terrenos agropecuarios de los llanos occidentales.

Los llanos occidentales presentan una diversidad forestal representada en su mayoría con 145 especies. En el caso de la Reserva Forestal de Ticoporo se puede apreciar, según se expone en el Cuadro 1 y 2 realizado por Veillón (1992), se estima que exista aún y entre otras especies sin contar palmeras, especies maderables que entre las más importantes son el Chupón (16%), Saqui-Saqui (12%), Pardillo Amarillo *Terminalia amazonia* (7%), y la Caoba *Swietenia macrophylla* (1%). Existen otras especies forestales con 33%, y que en relación al volumen por hectárea, podemos señalar que las especies de Chupón, Guayabón y Charo alcanzan los 32,76 m³ por hectárea y representan un total del 34% del volumen total. En el caso de la Reserva Forestal de Caparo, estas especies llegan a un 50,7% del volumen total por hectárea, y representan 18,73 m³/ha (Figura 2).

Si se agrega a este total el volumen medio por hectárea de otras 5 especies comerciales como Apamate (*Tabebuia rosea* DC), Charo (*Brosimum* sp), Gateado (*Astronium graveolens*), Guayabón (*Terminalia guyanensis*) y Mijao (*Anacardium excelsum*), o sea 10 m³, se llega a 98 m³ de madera con valor económico, quedando un remanente de 67 m³ de maderas no comerciales (Veillon, 1994), de las cuales cerca de un 30% son maderas duras con poten-

cial uso en estructuras de vivienda, de las cuales se pueden hacer referencia especial al Chupón, Charo y Perhuetamo.

Entonces, se coincide con Bárcenas y Ortega (1994), cuando argumentaron que las especies de angiospermas maderables no comerciales o poco conocidas son un recurso potencial, cuyo verdadero valor puede ser conocido únicamente a través de la investigación, y los problemas en el uso de estas especies son la dificultad de su identificación, datos sobre propiedades reportados inadecuadamente, incorrecta comercialización y utilización; abastecimiento irregular o insuficiente y pobre clasificación. Lo antes dicho permite exponer, que el problema es tecnológico, el cual puede evitarse con una adecuada forma de procesar este noble material, con un aserrío planificado, rápido desde la obtención de la madera en el bosque al aserradero, la prevención de tanques de agua para el almacenamiento a fin de mantener saturada la madera y facilitar el aserrío y evitar el ataque de los agentes xilófagos, etc.

En este sentido Taquire (1995), analizó las relaciones de las características anatómicas de tres maderas no comerciales de alta densidad de la Reserva Forestal de Ticoporo con sus propiedades físicas y mecánicas. En el trabajo encontró que el Anime blanco (*Protium crenatum* Sandw.), queda excluida de ser usada estructuralmente, mientras que el



Cuadro 1. Masa forestal del bosque poco intervenido en la reserva Forestal de Caparo, estado Barinas.

Especie	Nombre científico	Nº de árboles por ha	Volumen por ha (m ³)
Chupón	<i>Pouteria anibifolia</i>	13	10,94
Charo	<i>Brosimum alicastrum</i>	12,5	2,37
Guayabon	<i>Terminalia guyanensis</i>	5,9	5,42
Saquisaqui	<i>Bombacopsis quinata</i>	9,9	18,2

Fuente: Veillon, 1992. Los bosques naturales de Venezuela, parte III

Cuadro 2. Masa forestal del bosque poco intervenido en la reserva Forestal Ticoporo, estado Barinas.

Especie	Nombre científico	Nº de árboles por ha	Volumen por ha (m ³)
Chupón	<i>Pouteria anibifolia</i>	18,4	26,81
Charo	<i>Brosimum alicastrum</i>	7,4	4,98
Gateado	<i>Astronium graveolens</i>	1,8	1
Perhuetamo	<i>Mouriri</i> sp.	1,8	1,8
Guayabon	<i>Terminalia guyanensis</i>	1,1	0,97
Pardillo Amarillo	<i>Terminalia amazonia</i>	6,3	6,66
Saquisaqui	<i>Bombacopsis quinata</i>	14	46,78
Mijao	<i>Anacardium excelsum</i>	0,3	1,07
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	1	3,94

Fuente: Veillon, 1992. Los bosques naturales de Venezuela, parte III

Pardillo (*Cordia thaistiana* Agostini) y el Chupón rosado *Pouteria reticulata* (Engler) Eyma, tenían por su alta densidad potencialidades para ser usados en vigas, viguetas y columnas por su grano recto, textura fina, escaso parénquima, fibras de pared gruesa, así como también un espesor de pared, longi-tud y porcentaje de fibras alto.

Esta nueva visión consigue que el bosque remanente dejado por diversos motivos por las concesionarias, sea utilizado en forma racional y de acuerdo a un plan de manejo de bosque, disponiendo de la materia prima necesaria para la producción de estructuras de viviendas, fundamentalmente cuando hablamos de especies forestales de alta densidad.

En pro de encausar la misión y visión de la industria forestal en el Estado Barinas, específicamente la Reserva Forestal de Caparo, en entrevista con la Gerencia General de la empresa IMADELCA (Lamas, 2000), se tenía prevista la instalación de una carpintería industrial o fábrica de productos de valor agregado para aprovechar las especies remanentes

de la explotación del bosque, las mismas son: Chupón (250.000,00 Bs/m³); Perhuetamo (250.000,00 Bs/m³) y el Guayabón (220.000,00 Bs/m³) que podrían utilizarse para la producción industrial de componentes constructivos para la industria de la vivienda y el mueble nacional. En el presente IMADELCA no desarrollará los planes antes descritos, ya que la empresa se encuentra paralizada, en razón de que el MARN le negó el permiso de explotación del bosque.

El producto vivienda engloba en su composición toda una serie de componentes constructivos, desde puertas, ventanas, cerramientos de paredes y techos, sin dejar de lado el mobiliario, que son una fuente enorme de consumo de madera en forma de cortos y angostos (recortes), lo cual permitiría revalorizar el uso de este potencial forestal, sin contar que con la aplicación de la tecnología de los productos forestales, se puede incorporar el material de desecho del follaje para la elaboración de tableros aglomerados de partículas y pajilla madera cemento.

Se plantea además en el proyecto una integración de la madera como un elemento estructural con los demás materiales constructivos tradicionales como el ladrillo, el bloque de cemento, la piedra, etc., así como también los materiales alternativos del adobe estabilizado de tierra-cemento y el bahareque mejorado.

En este sentido el déficit habitacional existente en el país, generado por los elevados costos de los materiales tradicionales de construcción influyendo sobre las técnicas constructivas, tales como el cemento, acero, hierro y aluminio entre otros, nos hace reflexionar sobre la necesidad de emplear materiales alternativos, y en este caso maderas no comerciales de alta densidad de nuestros bosques, de una forma viable para abaratar los costos de la vivienda y posibilitar un mayor acceso de los más desfavorecidos social y económicamente a esta prioridad nacional.

Por tales razones es que se promociona la madera como material alternativo en la solución de la problemática habitacional nacional en la presente década del siglo XXI, por sus grandes recursos forestales y porque en Venezuela tradicionalmente se ha usado la madera en la construcción como material auxiliar. Es decir, para encofrados, apuntalamientos, entre otros. Las construcciones que usan la madera como material predominante, lentamente se están constituyendo en un mercado que gana terreno tanto en sectores de alto poder adquisitivo, como en estratos medios.

En los países industrializados, entre otros, Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Alemania y Francia, han utilizado desde hace muchos años la madera como material estructural, bien sea sola o en combinación con otros materiales. En estos países se han construido desde viviendas unifamiliares hasta edificaciones de mediana altura (3 a 5 pisos), los cuales han sido dotados de todos los servicios.

Es por ello que la madera ha sido un material importante para la construcción de edificios en la historia de todas las regiones del mundo. La naturaleza nos ha dado un material de excelente resistencia, adaptabilidad y otras grandes propiedades idóneas para múltiples utilidades (ATRIUM, 1995). Estas experiencias del uso de la madera son significativas puesto que estos países han ido superando el reto de la combustibilidad, contracción y deterioro, tan característicos de la madera en su estado natural; para lo cual las técnicas como la de preservado de la madera son cada vez más avanzadas.

Sin embargo, en Latino América el uso de la madera estructural es muy limitado en la construcción. Esto obedece a diversos factores como lo son de tipo histórico, cultural, técnico y económico, los cuales han preestablecido una conducta determinada por la construcción con materiales pesados, creando a la vez prejuicios en contra de la construcción con madera, uno de los cuales es el de ser asociada con viviendas precarias y de bajo estatus. Esto se debe en parte por el desconocimiento técnico del encargado de la construcción, así como la falta de mano de obra calificada dentro de la industria maderera.

Entonces, se hace necesario profundizar el conocimiento en los profesionales de la arquitectura, diseño industrial e ingeniería, sobre el buen uso y empleo racional de la madera como material constructivo, ventajas y desventajas, con un empleo integral y armónico con otros materiales constructivos tradicionales y alternativos, además de sus potencialidades reales en la generación de diseños adaptados a la realidad social, económica, cultural, ambiental y tecnológica del pueblo venezolano (Contreras *et al.*, 1998).

Es importante resaltar que no todas las maderas tienen las mismas características, y por tanto su comportamiento ante los factores ambientales será diferente dependiendo de las mismas. En este sentido, su uso correcto y funcionalidad, dependerán de la capacidad y destreza con que se maneje y los fines para los cuales se emplee.

Además la madera se ha visto revalorizada con las nuevas técnicas de encolado, las nuevas combinaciones con diferentes materiales y un mejor conocimiento en la técnica de la construcción han incrementado considerablemente las posibilidades de un uso más eficaz de la madera (ATRIUM, 1995).

Para finalizar es importante resaltar que los costos cada día más elevados de los materiales de construcción tales como el cemento, el aluminio, hierro, acero, entre otros, ha traído como consecuencia que sea más difícil obtener una vivienda, puesto que son los materiales los que encarecen la obra, además de los procesos de producción a partir de los cuales se generan estos materiales, así como la mano de obra y la energía utilizada. Todo lo anterior hace pensar cada vez más en la madera como material idóneo de construcción en las viviendas venezolanas, gracias a la belleza que ofrecen los distintos tipos de madera, los acabados superficiales que pueden alcanzar, su procesamiento que no es tan contaminante pero si

más económico, a lo que favorece también la riqueza forestal existente en el país.

Resaltando la variable económica y su influencia determinante en alcanzar el éxito para lograr el establecimiento de la madera como material constructivo en Venezuela, y aplicando racionalmente todos los principios que involucran un buen procesamiento y uso de la madera sólida y sus productos derivados, Barrios *et al.* (2000), determinó con un sistema estructural denominado Araguañey-I, diseñado y realizado en madera, que fue más económico en un 33,51 % y un 29,72 % en comparación con la estructura de concreto y de acero respectivamente.

CONCLUSIONES

1. Se resalta la gran necesidad de que los profesionales de la arquitectura, ingeniería y diseñadores industriales, se involucren de manera efectiva en la búsqueda de soluciones al problema habitacional.
2. Se proyecta la urgente necesidad de impulsar de manera indirecta, en las Reservas Forestales del Estado Barinas el desarrollo del sector forestal por medio del empleo de maderas no comerciales de alta densidad, lo cual incide directamente en la gestión de programas de manejo forestal comunitario, a lo que el MARN últimamente ha denominado el Manejo Comunitario del Bosque.
3. Se concluye que el Manejo Comunitario del Bosque en las Reservas Forestales de Ticoporo y Caparo del Estado Barinas, si bien es cierto que desde sus inicios en su proceso de instauración del proyecto, fomentó el proceso de las invasiones de tierras y con ello la destrucción acelerada del único relicto de biodiversidad endógena de los Llanos Occidentales, los autores consideran que en el futuro, si pueden dinamizar y cambiar los paradigmas tradicionales de la concepción del Manejo de las Reservas Forestales en pro de un verdadero Desarrollo Sustentable.
4. Se espera que con el éxito de la buena aplicación del concepto del Manejo Comunitario del Bosque en las Reservas Forestales de Ticoporo y Caparo, a mediano plazo se mejoren entre otras, las condiciones ambientales de zona, por programas de reforestación de especies autóctonas, disminución de la actividad agropecuaria, el establecimiento de la agricultura ecológica, ecoturismo,

turismo científico, etc., y muy especialmente las condiciones de vida de los habitantes del medio rural de los llanos occidentales, por medio de la autogestión, la formación de pequeñas y medianas empresas consolidadas dentro de un programa de organización comunal que estructuraría una red de cooperativas, para la producción y comercialización nacional e internacional de los insumos para la industria de la construcción y del mueble.

5. Se percibe con el presente trabajo, que existe la factibilidad e importancia de promover y consolidar el Proyecto Chupón, por sus implicaciones positivas en el ámbito social, económico y ambiental (por el aprovechamiento racional del bosque con el buen uso de maderas no comerciales), en la producción y mercadeo de los productos forestales para la elaboración de componentes industriales de estructura, cerramientos y mobiliario a través de un programa masivo de viviendas para la clase media que habitan en el occidente de Venezuela, replicando su proyección para el oriente del país, con la incorporación del recurso forestal del Estado Bolívar.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AITIM. 1996. Cost E5, edificios de media altura de madera. AITIM. Madrid, España. # 184, p: 35.
- ATRIUM. 1995. Estructuras de madera para la edificación. Biblioteca Atrium de la Carpintería Nuevas aplicaciones. Océano / Centrum. España.
- ARROYO, J. 1982. *Propiedades Tecnológicas y posibles usos de 131 maderas venezolanas*. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento de publicaciones. Mérida, Venezuela.
- BARRIOS E., E. THOMSON, y W. CONTRERAS. 2000. *Diseño de un sistema estructural denominado Araguañey - I, con maderas de mediana densidad*. Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- BÁRCENAS G. y F. ORTEGA. 1994. Fichas Tecnológicas de Cuatro Especies de Madera del Bosque Mesófilo de Montaña. *Revista Instituto Forestal Latino-americana* N° 13 / 93: 41-72. Mérida, Venezuela.
- CILENTO A. 1998. Tendencias tecnológicas en la producción de viviendas. *Interciencia*. Jan-Feb. Vol. 23 # I: 26-32.

- CONTRERAS W y M OWEN. 1996. *Vivienda unifamiliar, sector Caritupe (proyecto conservación de cuencas, sistema El Falconiano)*. PDVSA, Centro de refinación Paraguaná. Edo. Falcón, Venezuela. UFORGA-ULA. Mérida, Venezuela.
- CONTRERAS W., N. ESPINOZA DE PERNÍA y M. OWEN DE C. CONTRERAS. 1998. Variabilidad del contenido de humedad, densidad y contracción del tallo de la caña brava *Gynerium sagittatum*, en periodos de luna llena y menguante. *Revista Forestal Venezolana*. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Mérida, Venezuela. 42(2): 97 – 102.
- CONTRERAS W., y M. OWEN DE C. 2000. Elaboración del Prototipo Mucunután –I para la construcción de viviendas rurales modernas en los paramos andinos, empleando madera y las tecnologías constructivas alternativas. *Revista Forestal Venezolana*. 44(2) 2000, 53–61.
- CVG-Proforca. 1999. Díptico de CVG–Proforca. Puerto Ordaz, estado Bolívar Venezuela.
- EMALLCA. 2000. *EMALLCA y la industria maderera. Empresa y manejo forestal*. Industria Forestal. Volumen II. Mayo–Junio 2000. p:31.
- GONZÁLEZ, E. 1999. Se construyen 18 modelos de casas de madera. Correo del Caroní. Cuerpo de Información. 9 de octubre. Ciudad Guayana, Estado Bolívar, Venezuela (Artículo de prensa).
- LAMAS J., 2000. *Comunicación personal. Gerente General IMADELCA*. Santa Bárbara de Barinas, estado Barinas, Venezuela.
- MARN. 2000a. Nuevo paradigma, valores y ética. Documento texto de potencialidades, ética ecológica. Políticas del MARN en el marco de la Constitución Bolivariana de Venezuela. Ministerio del y los Recursos Naturales MARN. Caracas, Venezuela.
- MARN. 2000b. Políticas del MARN en el marco de la Constitución Bolivariana de Venezuela. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales MARN. Caracas, Venezuela. Missouri Botanical Garden. 2001. <http://mobot.mobot.org/W3T/Search/vast.html>
- SEFORVEN. 1996. Estadísticas Forestales Años 1993–1994. Servicio Forestal Venezolano. MARN. Caracas, Venezuela. P: 308.
- Taquire A. 1995. Relación entre la estructura anatómica y las propiedades físico–mecánicas de tres especies forestales procedentes de los altos llanos occidentales de Venezuela. Trabajo de Grado para optar al título de Magíster. Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- VEILLON, J. 1992. Los bosques naturales de Venezuela, parte III. Instituto de Silvicultura. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales. Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
- VEILLON, J. 1994. *Especies Forestales Autóctonas de los Bosques Naturales de Venezuela*. 2º Edición Marzo. Instituto Forestal Latinoamericano (IFLA). Mérida, Venezuela.