

En el análisis de los elementos arquitectónicos de la comunidad de Metzabok identificamos que la mayoría de los materiales con los que están contruidos los 68 habitáculos de las 16 viviendas provienen del medio local de diferentes especies vegetales. Pero exactamente, Cuáles son estas especies vegetales?, En qué lugares se encuentran de los alrededores de la comunidad?, Cuál es la forma en que los habitantes de Metzabok las extraen?, Podríamos conocer sus características reproductivas?, En qué condiciones se encuentra el número de individuos de estas especies?

Ante esta necesidad de información cualitativa y cuantitativa sobre las especies vegetales útiles para material de construcción, en el verano del 2003 consultamos a la organización no gubernamental Conservación Internacional, AC. (CI) dirigida por el Maestro en Biología Ignacio March y al Instituto de Historia Natural y Ecología de Chiapas (IHNE), dirigida por el Ingeniero Agrónomo Pablo Muench, la posibilidad de realizar una estancia de investigación en Metzabok, que nos arrojara los datos mencionados. Ambas instituciones, con una trayectoria reconocida en la investigación de los ecosistemas de Chiapas, así como de otras partes de México y Centroamérica, consideraron factible esta toma de datos y nos apoyaron con la participación de la Maestra en Biología Angeles Islas, por parte del IHNE y el Técnico en Sistemas de Información Geográfica Eleazar Hernández, por parte de CI.

A los anteriores se sumó la participación del fotógrafo Jordi Piqué, quien realizó las fotografías aéreas del asentamiento, así como también, las fotografías de las viviendas, los detalles de los elementos constructivos, los diferentes elementos del ciclo de los materiales y de las especies vegetales identificadas. Así mismo, contamos con la participación de dos voluntarios Raúl Company y Ainoa Alava, que nos apoyaron en las jornadas más intensas de las cuantificaciones de los recursos vegetales y en gran parte de las actividades logísticas que permitieron el alcance de los objetivos que la estancia de investigación tenía planeados. Y finalmente, el resto de participantes fundamentales en esta investigación fueron los habitantes de la comunidad, que se prestaron como informantes y guías durante los trabajos.

Como veremos, uno de los puntos medulares que rige nuestra investigación es la conciencia de la necesaria participación de personas especializadas en campos de conocimiento diversos. Y por si fuera poco, dicha participación de profesionales de diferentes disciplinas debe expandirse a la participación de personas no escolarizadas que poseen un amplio y abundante conocimiento, producto de la experimentación *in*

situ a lo largo de muchos años y que ha sido transmitido culturalmente de generación en generación. Esta investigación expone un trabajo de coparticipación, que muy seguramente permite la integración de otros campos de conocimiento, más no la reducción de los mismos.

De tal forma los participaciones y sus metodologías propias aplicadas en el estudio, simplemente se han organizado bajo el interés de conocer los recursos vegetales útiles para material de construcción y la forma de aprovechamiento que practican los habitantes de Metzabok. La estancia de investigación fue planeada para 7 días seguidos. Expresamente nos esforzamos en no exceder este lapso de tiempo ya que consideramos innecesario molestar a las familias demasiados días. Por un lado, visitaríamos algunas de las viviendas y estaríamos tomando fotografías de ellos, de sus casas y los alrededores; y por otro, para la obtención de datos necesitaríamos la ayuda de cierto número de informantes de la comunidad y esto los obligaría a desatender sus labores familiares y comunitarias, necesarias para su sustento, como la milpa y otras actividades productivas. Es cierto que los habitantes de Metzabok, al recibir el decreto de protección ambiental, están obligados a apoyar las investigaciones que allí se realicen, ya que el gobierno les da ciertos incentivos económicos por ello; pero realmente nuestra presencia no solo implica que nos apoyen en los trabajos de investigación sino también en otras actividades logísticas que alteran, directa e indirectamente, su cotidianidad, como el hecho de prestarnos el servicio de una cocina para calentar y preparar nuestros alimentos con la respectiva leña para poder hacerlo, el uso de algún servicio sanitario, hidráulico, etc.



En función a lo anterior, se elaboró un guión de trabajo para organizar las principales actividades que llevaríamos a cabo, pero que permitía flexiblemente su modificación en función a los tiempos de todos los participantes. El guión y nuestros objetivos fueron planteados al jefe o comisariado del área natural protegida Enrique Valenzuela, quién autorizó nuestra permanencia en la comunidad y apoyó la realización de los trabajos de investigación. Él mismo transmitió a sus demás compañeros las actividades que necesitábamos realizar y en común acuerdo, se organizaron para acompañarnos en cada uno de los días de trabajo. De tal forma, además de Enrique Valenzuela contamos con el apoyo de Mincho Valenzuela, Rafael Solórzano y ngel Solórzano. Así mismo, todos ellos también participaron en las reuniones de trabajo en donde obtuvimos datos importantes para esta tesis.

El primer paso del estudio se llevó a cabo en una larga reunión o taller de trabajo en donde pedimos a los informantes de la comunidad que nos mencionaran los recursos que les son útiles para material de construcción, dándonos su nombre común en castellano o en maya. De tal forma, obtuvimos un listado de 17 especies vegetales entre árboles, arbustos, palmas y carrizo. En dicha entrevista también nos describieron, la cronología en que han sido edificadas las viviendas durante la vida de la comunidad; y en algunas de ellas, recordaban de donde se había extraído el árbol de dosel utilizado.

LISTADO DE ESPECIES ÚTILES PARA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN METZABOK.

Estrato	Familia	Género y Especie	Nombre común Castellano / Maya lac.
Arbóreo			
Estrato II	1.- Annonaceae	<i>Gutteria anomala</i> R.E.Fries.	Zopo / Ek baché
Dosel	2.- Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Bari / Kisik che
	3.- Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J. F.Gmel.) Exell.	Canshán / Pucté
	4.- Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose.	Frijolillo / Buch'e
	5.- Fabaceae	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) Blake.	Guanacaste
	6.- Leguminosae	<i>Platymiscuim yucatanum</i> Standley	Hormiguillo
	7.- Meliaceae	<i>Guarea glabra</i> Vahl.	Cedrillo
	8.- Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Caoba / Puna'
	9.- Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.)Van Royen.	Chicle / Ya'
Estrato I	10.- Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> F. Muell.Arg.	Bayo / Atzoyoc'che
Sotobosque	11.- Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.	Sac chei chaka
	12.- Tiliaceae	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Corcho / Jarón
	13.- Tiliaceae	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i> Rose	Tah
	14.-	<i>Haematoxylon campechianum</i>	Tintal / Ek'
Estrato	15.- Aracaceae	<i>Astrocaryum mexicanum</i> Liebm.ex Martius.	Chapay
herbáceo	16.- Gramineae	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet) P. Beauv.	Carrizo
	17.- Palmae	<i>Geonoma binervia</i> Oersted	Guatapil

Posteriormente les pedimos que nos indicaran la ubicación exacta de las zonas de donde extraen dichos recursos. Sobre un mapa de 60 x 90 cm., a escala 1: 25 000 de la imagen satelital del 2001¹, los informantes discutían entre ellos y marcaban la información consensuada. De tal forma identificamos que existen entre la selva madura unos caminos o senderos a través de los cuales llegan a los recursos, tanto para material de construcción como para otras necesidades de la comunidad. Sobre el mapa localizaron estos rumbos y los lugares donde saben que existe algún manchón de ciertos árboles del dosel, sotobosque o palmas; o bien, algún individuo característico de estas especies. Este taller se llevó a cabo de forma semejante a una cartografía comunitaria², dinámica participativa en la que, a grandes rasgos, el entrevistador propone los objetivos que se buscan y pide a los habitantes locales que dibujen la cartografía de lo solicitado, tal como ellos la entienden.

La confianza y veracidad que hemos depositado en los resultados de esta dinámica de trabajo se basa en otras experiencias llevadas a cabo con las comunidades de Nahá y Metzabok, durante los estudios del *Programa de Manejo de las áreas de Protección de Flora y Fauna de Nahá y Metzabok*. En aquellas cartografías comunitarias organizadas por investigadores del IHNE, que también las habían puesto en práctica en otras regiones de Chiapas y del resto de México, pudimos observar que la información que se buscaba se obtenía con relativa facilidad y gran exactitud. Aquellas cartografías se realizaron sobre folios grandes en blanco y lápices de colores, donde los informantes expresaban libremente la forma propia de entender a su comunidad y a su territorio, localizando áreas productivas y territorios de los hábitats de ciertas especies animales. Sorprendentemente, para nuestra concepción sobre el conocimiento no escolarizado de los locales, los datos e inclusive la escala y proporciones de las localizaciones eran de gran exactitud. Posiblemente, basta con entender que el conocimiento que los habitantes locales tienen sobre su medio se debe a la apropiación total que tienen hacia sus recursos y sus territorios. Los locales recorren sus caminos día a día, conocen la topografía y los diversos accidentes del paisaje y desde temprana edad aprenden a distinguir entre una especie y otra, así como la forma más adecuada para su aprovechamiento. Por otro lado, algunos investigadores consideran que estos conocimientos se ven reforzados por la lengua maya, en la cual, para asignar el nombre

¹ Proporcionado para fines de esta investigación por Conservación Internacional, AC.

² Término utilizado por diversos profesionales involucrados en el monitoreo de áreas de protección ambiental, asignado a esta dinámica de trabajo.

de las cosas y los seres se hace referencia a una descripción específica que relaciona a lo nombrado con el contexto, sus características, eventos de carácter climatológico o ambiental; o bien, otro tipo de relaciones. Al respecto Durán (1999)³ menciona que estos nombres en maya se refieren a la percepción, denominación y ordenación del sistema vegetal, la forma biológica, su fenología, hábitat, parte usada, forma de uso y época de aprovechamiento. En este sentido, Durán cita también a Hernández X. (1979, 1985) quien señaló que este amplio acervo ecológico, biológico y de utilización ha sido adquirido por un largo período de aprendizaje y transmitido por medios orales y demostrativos en el ejercicio de la práctica y generado mediante cortejo por prueba y error.

El listado de las 17 especies y los rumbos de extracción de la cartografía comunitaria delimitaron el estudio vegetal sobre el que debíamos trabajar. La Bióloga Angeles Islas analizó los datos de la cartografía y a partir de un recorrido de reconocimiento sobre una pequeña parte de los rumbos, sugirió la metodología más adecuada para llevar a cabo la cuantificación de individuos de las especies útiles para material de construcción. Cabe mencionar que previamente a nuestro desplazamiento a la comunidad de Metzabok, realizamos un par de reuniones de trabajo con Angeles Islas, algunos compañeros suyos de trabajo y el director del departamento de áreas Naturales Protegidas, Mauro Valles, todos investigadores del IHNE, con la intención de plantearles los objetivos de la investigación, así como discutir sobre la metodología más adecuada para la cuantificación de las especies en un contexto como este. Así mismo, acordamos el equipo de apoyo necesario que debíamos llevar. Entre los proporcionados por el IHNE utilizamos un GPS, una casa para acampar, una brújula, unos binoculares y un altímetro. También utilizamos una cinta métrica metálica de 50 metros de largo, dos tiras de 25 metros de cuerda, una bitácora, una libreta de dibujo, folios de papel blanco grandes, folios de acetato, lápices de colores, marcador indeleble, un escalímetro y un juego de escuadras.

Entre todos los participantes de la investigación acordamos recorrer por las mañanas cada rumbo de extracción para realizar la cuantificación de individuos de las especies indicadas por los habitantes de Metzabok. En el primer rumbo de extracción, el más extenso y complicado de los rumbos, fue recorrido por Mincho Valenzuela, Angeles

³ Durán Alejandro (1999), Estructura y Etnobotánica de la Selva Alta Perennifolia de Nahá, Chiapas., Tesis de Maestría de la UNAM, México, DF.: edición del autor. Pág. 83.



Islas, Eleazar Hernández, Jordi Piqué, los voluntarios Raúl Company y Ainoa Alava, y la autora de esta tesis. Se hizo la cuantificación de las especies vegetales, se marcaron en folios de acetato sobre el mapa de la imagen satelital, los puntos de cada nuestra georeferenciada y se tomaron fotografías de las especies consideradas. En los siguientes rumbos de extracción Eleazar Hernández y Jordi Piqué, ya no participaron en la cuantificación porque se dedicaron a otros trabajos como el sobre vuelo en avioneta para tomar las fotografías aéreas⁴, las fotografías de la milpa y resto de imágenes de las viviendas y la comunidad; así como también a otras actividades logísticas. Así mismo, Raúl Company y Ainoa Alava tampoco participaron en el resto de las cuantificaciones porque se dedicaron a otras actividades logísticas. En los siguientes rumbos de extracción se realizó la cuantificación y se registraron los puntos georeferenciados entre ngeles Islas, Rafael Solórzano, ngel Solórzano y la que suscribe. Por las tardes de cada día, después del trabajo en los rumbos de extracción, se analizaron los datos obtenidos y se llevaron a cabo reuniones de discusión entre los informantes de la comunidad y el resto de los participantes.

En el caso de las especies que ngeles Islas no logró identificar, decidió tomar muestras de hojas, tallos o frutos, que más tarde analizó junto con los informantes de la comunidad para buscar su clasificación científica en el libro de T.D. Pennington y J. Sarukhán (1998) *iboles Tropicales de México*, Ediciones Científicas Universitarias, Serie Texto Científico, editado por la Universidad Nacional Autónoma de México y el Fondo de Cultura Económica, en México, DF. A través de las fotografías y dibujos que incluye el texto citado, los informantes locales pudieron identificar todas las especies que habíamos trabajado. Esta iniciativa por parte de la bióloga, resultó en una dinámica participativa importante de identificación vegetal y de obtención del conocimiento tradicional del grupo cultural. En investigaciones como la nuestra, donde los recursos económicos impiden la aplicación metodológica rigurosa, propias de la investigación botánica, la necesidad de obtención de datos, nos acercan a nuevas formas de llegar al conocimiento, que metodológicamente arrojan resultados interesantes.

⁴ El sobre vuelo era un trabajo propio de Conservación Internacional en el que nos permitieron participar. A cambio donamos las imágenes aéreas del fotógrafo Jordi Piqué tomadas en el vuelo.

Así mismo, por las tardes, el fotógrafo y la autora de la tesis realizaron visitas a algunas viviendas; se tomaron fotografías y se entrevistó a sus jefes de familia para corroborar los datos relativos a los elementos arquitectónicos construidos. La mayor parte de este tipo de datos inicialmente fueron tomados en la anterior estancia de investigación del año 2000, por lo que, en esta ocasión, sólo era necesario verificar alguna eliminación o incremento en el número de habitáculos, así como la creación de nuevas viviendas o defunciones de jefes de familia. El hecho de realizar estas actividades en horario vespertino es porque a partir de las 4 de la tarde, los jefes de familia ya han terminado las labores productivas más importantes de su día y están disponibles para nuestras entrevistas. Y por otro lado, la fotografía requieren un tipo de luz que se aprovecha de mejor manera a partir de dicha hora, en la latitud de esta región.

Todos los rumbos de extracción tienen acceso a través de la laguna por medio de balsas o cayucos. En algunos hay que volver por la misma laguna y en otros se puede volver por tierra hacia el asentamiento de la comunidad. Estos rumbos atraviesan por diferentes tipos de vegetación: a partir de las orillas de la laguna pasan por zonas de vegetación hidrófita, zonas de vegetación de selva madura perturbada y acahuales de diferentes periodos de tiempo de barbecho. Estas variantes de vegetación, registradas en nuestra bitácora, implican distintos grados de dificultad en la accesibilidad y recorrido por el sendero. En casi todas ellas, fue necesario la utilización de un machete, con el que el guía o la persona que encabezaba el grupo, cortaba las plantas, lianas, enredaderas o pequeños arbolitos que obstruían el camino.

La cuantificación de los individuos de las especies vegetales útiles para material de construcción se realizó de la siguiente manera. Sobre el camino de cada rumbo de extracción se tomó generalmente a cada 100 metros un punto georeferenciado con el GPS y del cual se registró en la bitácora los datos de fecha, hora, altitud y cualquier otra característica relevante del contexto. A partir de dicho punto registrado, tomado como centro, se midió con la cinta métrica y con la ayuda de unas cuerdas, un cuadro (muestra) de 10 x 10 metros: 5 m. al lado derecho, 5 m. al lado izquierdo, 5 m. hacia delante y 5 m. hacia atrás. Los individuos contenidos en dicho cuadro, e indicados por los informantes de la comunidad o la bióloga, se cuantificaron y midieron. En el caso de que no pudiera tomarse el registro del GPS porque la densidad de la vegetación impedía el contacto de la señal satelital, se registró la ubicación con una brújula. Sólo en algunas excepciones, que detallaremos más adelante en la descripción de cada uno de los rumbos de extracción, decidimos variar la distancia entre los puntos tomados, ya sea

mayor o menor a 100 metros. Y en el caso de acahuales de corto tiempo de barbecho (2 o 3 años) se tomaron puntos a cada 10 metros, tomado como centro para un cuadro de 5 x 5 metros: 2,5 m. a la derecha, 2,5 m. a la izquierda, 2,5 m. hacia delante y 2,5 m. hacia atrás. Esto se debió a que la longitud de la parcela de los acahuales puede ser menor a los 100 metros de longitud, y el tipo de vegetación contenido, son arbustos que crecen separados, unos de otros, a pocos centímetros de distancia.

En los árboles y arbustos se midió con la cinta métrica la circunferencia (o perímetro, P) a la altura del pecho. Cuando estos estaban en terrenos de pendiente pronunciada se midió desde el lado superior de la pendiente. En el caso de árboles con contrafuertes se midió la circunferencia por arriba de ellos. En el caso de árboles con el tronco inclinado se midió desde el lado cercano al suelo. En el caso de palmas se midió la circunferencia del tallo por debajo de las hojas y se cuantificaron el número de hojas aprovechables. Y en el caso del carrizo se cuantificaron por manchones de 2 x 2 m. y se contaron el número de varas aprovechables. De algunos árboles y arbustos se aproximó la altura y en ocasiones los informantes de la comunidad mencionaban su edad aproximada. Los criterios de selección de los individuos cuantificados se consideraron para el caso de los árboles a partir de 0,15 m. de diámetro a la altura del pecho (DAP). En el caso de los arbustos y las palmas se consideraron los que medían a partir de 0,01 m. de DAP en el fuste, para los primeros, y en el tallo por debajo de las hojas, para los segundos. Finalmente en el caso del carrizo se consideraron por manchones de 2 x 2 m., pero no se midió el diámetro de ninguna de ellas.

TABLA AM-6.- CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS INDIVIDUOS CUANTIFICADOS EN LAS MUESTRAS.

Estrato arbóreo	Parte medida	DAP	P
Árboles (Dosel)	fuste	a partir de 0,15 m.	0,47 m.
Arbustos (Sotobosque)	fuste	a partir de 0,01 m.	0,04 m.
Palmas	tallo	a partir de 0,01 m.	0,04 m.
	número de hojas		
Carrizo	manchones de 2 x 2 m.		
	número de varas		

Leyenda:
DAP.- Diámetro a la altura del pecho. P.- Perímetro.

AM2-1.- Análisis de la información.

A partir de los datos obtenidos se realizó una tabla de datos en el programa Microsoft excel que contiene la información registrada en cada uno de los rumbos de extracción. Dicha tabla incluye: nombre del rumbo, nomenclatura de las muestras (cuadros cuantificados), coordenadas del GPS, altitud, distancia entre muestras, superficie de la muestra, especies y número de individuos encontrados, su perímetro (P), diámetro a la altura del pecho (DAP), área basal (AB), altura aproximada y otras características u observaciones. Como habíamos mencionado, en campo medimos la circunferencia o perímetro (P) y a partir de esta medición obtuvimos los demás datos.

El diámetro a la altura del pecho (DAP) se obtuvo de: $\frac{P}{\pi}$.

Y el área basal (AB) se obtuvo de la fórmula⁵: $AB = \pi \times r^2$

Considerando que: $r = \frac{P}{2\pi}$

⁵ Fórmula tomada de Meave del Castillo (1990), Estructura y composición de la selva de Bonampak. México, DF.: Edición del autor. Pág. 29.



**MUESTRAS DE ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
EN LA COMUNIDAD Y ANP DE METZABOK, SELVA LACANDONA, CHIAPAS.**

Las muestras se tomaron el 17 de Agosto del 2003. El método de estimación de densidad es sin área. Se marcó cada muestra sobre el sendero y se registraron las especies existentes en un marco de 10 x 10 m sobre el sendero utilizado para extracción de especies por la comunidad. Las especies se enlistan según orden de aparición sobre el sendero.

Ruta	Muestra	GPS	Altitud	Long. mts.	Área m2	Especie	N°	P mts.	DAP mts.	AB cm2.	Altura mts.	Otras características	
Rumbos a la Caoba	Muestra 1	E 647336 N 1893204		100	100	Tintal	1	1,07	0,34	900		Vegetación Hidrófita	
						Tintal	2						
						Tintal	3	0,69	0,21	300			
	Muestra 2				200	100	Tintal	1	0,9	0,28	600		
							Tintal	2	0,75	0,23	400		
							Tintal	3	0,9	0,28	644,5		
							Tintal	4	0,6	0,19	286,48		
							Tintal	5	0,57	0,18	258,55		
							Tintal	6	0,45	0,14	161,14		
							Tintal	7	0,32	0,1	81,48		
	Muestra 3				300	100	SIN ESPECIES						
	Muestra 4				400	100	Guanacaste	1	1,85	0,58	2723,61		
	Muestra 5				500	100	Chicle	1	0,83	0,26	548,22		
							Chicle	2	0,87	0,27	602,33		
	Muestra 6				600	100	Chicle	1	1,6	0,5	2037,23		
							Bayo	1	0,5	0,15	198,94		
							Bayo	2	1	0,31	795,79		
	Muestra 7				700	100	Guatapil	1	0,1	0,03	7,95		5 hojas
							Chicle	1	1,65	0,52	2166,55		
							Chicle	2	2,2	0,7	3851,65		
							Chicle	3	2,98	0,94	7066,98		
							Canshán	1	3	0,95	7162,16		
							Bari	1	2,37	0,75	4469,9		
Bayo							1	0,32	0,1	81,48			

Muestra 8	E 647694 N 1893408	631 msnm	800	100	Bayo	1	0,35	0,11	97,48		
					Canshán	1	1,01	0,32	811,79		15 años de edad
					Chicle	1	1,95	0,62	3026,01		30 años de edad
Muestra 9	E 647781 N 1893424		900	100	Chicle	1	1,45	0,46	1673,16		
					Bayo	1	0,32	0,1	81,48		5 años de edad
					Bayo	2	0,3	0,09	71,62		
Muestra 10			1000	100	SIN ESPECIES						
Muestra 11			1100	100	SIN ESPECIES						
Muestra 12			1200	100	Zopo	1	4,76	1,51	18030,8		
Muestra 13			1250	100	Canshán	1	4,5	1,43	16114,9		
Muestra 14			1300	100	Canshán	1	5,2	1,65	21518,3		
Muestra 15			1400	100	SIN ESPECIES						
Muestra 16			1500	100	SIN ESPECIES						
Muestra 17			1600	100	SIN ESPECIES						
Muestra 18			1700	100	SIN ESPECIES						
Muestra 19	ERROR DE NOMBRE										
Muestra 20			1750	100	Chicle	1	1,6	0,5	2037,23		
Muestra 21	E 648259 N 1893429		1800	100	Cedrillo	1	2,9	0,92	6692,64	40	70 años de edad
Muestra 22			1900	100	Bayo	1	0,42	0,13	140,37		
Muestra 23	E 648345 N 1893353		1950	100	Corcho	1	1,34	0,42	1428,93		
					Corcho	2	1,98	0,63	3119,83	50	
Muestra 24	E 648407 N 1893288	450 msnm	2050	100	Cedrillo	1	0,94	0,29	703,16	25	
Muestra 25	E 648458 N 1893276		2150	100	Cedrillo	1	0,88	0,28	616,26	25	
Muestra 26		430 msnm	2250	100	Cedrillo	1	0,82	0,26	535,09	30	
Muestra 27			2350	100	Cedrillo	1	2,87	0,91	6554,89	50	
Muestra 28			2450	100	SIN ESPECIES						
Muestra 29			2550	100	Caoba	1	4,11	1,3	13442,7	60	
					Cedrillo	1	2,84	0,9	6418,57	50	
Muestra 30			2650	100	Bari	1	1,41	0,44	1582,12	50	
Muestra 31			2750	100	Hormiguillo	1	2,2	0,7	3851,65	60	
Muestra 32			2850	100	SIN ESPECIES						
Muestra 33	E 648843 N 1892948	500 msnm	2950	100	SIN ESPECIES						Inicia ladera



Muestra 34		500 msnm	3050	100	Cedrillo	1	0,93	0,29	688,28	30	
Muestra 35			3150	100	Cedrillo	1	1,21	0,38	1165,12	25	
Muestra 36	E 648930 N 1892818		3250	100	Cedrillo	1	3,6	1,14	10313,5	50	
					Zopo	1	5,59	1,77	24867,1	60	
					Zopo	2	7	2,22	38994	60	
					Canshán	1	0,4	0,12	127,32		
Muestra 37		480 msnm	3350	100	Caoba	1	4,76	1,51	18030,8	50	baja cota
					Guatapil	1	0,12	0,03	11,45	8	15 hojas
					Zopo	1	6,47	2,05	33312,8	60	
Muestra 38			3450	100	Guatapil	1	0,16	0,05	20,37		15 hojas
					Cedrillo	1	3,3	1,05	8666,22		
Muestra 38 bis			3550	100	Cedrillo	1	2,45	0,77	4776,76		
					Cedrillo	2	1,48	0,47	1743,11		
					Zopo	1	2,72	0,86	5887,61	45	
					Cedrillo	3	2,27	0,72	4100,65	38	
Muestra 39			3650	100	SIN ESPECIES						
Muestra 40	E 649262 N 1892758		3750	100	Canshán	1	2,96	0,94	6972,44		
					Guatapil	1	0,175	0,05	24,37		11 hojas
					Guatapil	2	0,16	0,05	20,37		9 hojas
					Guatapil	3	0,15	0,04	17,9		17 hojas
					Guatapil	4	0,15	0,04	17,9		11 hojas
MUESTRA CONTINUA				900	Guatapil	5	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	6	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	7	0,15	0,04	17,9		5 hojas
					Guatapil	8	0,15	0,04	17,9		5 hojas
					Guatapil	9	0,15	0,04	17,9		6 hojas
					Guatapil	10	0,15	0,04	17,9		5 hojas
					Guatapil	11	0,15	0,04	17,9		12 hojas
					Guatapil	12	0,15	0,04	17,9		6 hojas
					Guatapil	13	0,15	0,04	17,9		7 hojas
					Guatapil	14	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	15	0,15	0,04	17,9		7 hojas
					Guatapil	16	0,15	0,04	17,9		4 hojas
					Guatapil	17	0,15	0,04	17,9		7 hojas
					Guatapil	18	0,15	0,04	17,9		8 hojas
					Guatapil	19	0,15	0,04	17,9		12 hojas
					Guatapil	20	0,15	0,04	17,9		6 hojas
					Guatapil	21	0,15	0,04	17,9		10 hojas

					Guatapil	22	0,15	0,04	17,9		4 hojas
					Guatapil	23	0,15	0,04	17,9		7 hojas
					Guatapil	24	0,15	0,04	17,9		5 hojas
					Guatapil	25	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	26	0,15	0,04	17,9		6 hojas
					Guatapil	27	0,15	0,04	17,9		5 hojas
Muestra 41			3850	100	Guatapil	1	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	2	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	3	0,15	0,04	17,9		11 hojas
					Guatapil	4	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	5	0,15	0,04	17,9		12 hojas
					Guatapil	6	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	7	0,15	0,04	17,9		7 hojas
					Guatapil	8	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	9	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	10	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Zopo	1	4,2	1,33	14037,8	50	
					Zopo	2	6,64	2,11	35086,3		
					Cedrillo	1	2	0,63	3183,18	50	
				900	Guatapil	1	0,175	0,05	24,37		11 hojas
					Guatapil	2	0,16	0,05	20,37		9 hojas
					Guatapil	3	0,15	0,04	17,9		17 hojas
					Guatapil	4	0,15	0,04	17,9		11 hojas
					Guatapil	5	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	6	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	7	0,15	0,04	17,9		5 hojas
					Guatapil	8	0,15	0,04	17,9		5 hojas
					Guatapil	9	0,15	0,04	17,9		6 hojas
					Guatapil	10	0,15	0,04	17,9		5 hojas
					Guatapil	11	0,15	0,04	17,9		12 hojas
					Guatapil	12	0,15	0,04	17,9		6 hojas
					Guatapil	13	0,15	0,04	17,9		7 hojas
					Guatapil	14	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	15	0,15	0,04	17,9		7 hojas
					Guatapil	16	0,15	0,04	17,9		4 hojas
					Guatapil	17	0,15	0,04	17,9		7 hojas
					Guatapil	18	0,15	0,04	17,9		8 hojas

MUESTRA CONTINUA



Muestra 42			3950	100	Zopo	1	1,44	0,45	1650,16		
Muestra 43			4050	100	SIN ESPECIES			0,67			
Muestra 44			4150	100	Cedrillo	1	2,12	0,67	3576,62	30	
					Cedrillo	2	2	0,63	3183,18		
					Cedrillo	3	2	0,63	3183,18		
Muestra 45			4250	100	Canshán	1	2,21	0,7	3886,74		15 hojas
					Guatapil	1	0,15	0,04	17,9		
					Canshán	2	2,73	0,86	5930,99		
					Guatapil	2	0,15	0,04	17,9		
Muestra 46			4350	100	Carrizo	1					80 varas
					Carrizo	2					80 varas
					Carrizo	3					80 varas
					Carrizo	4					80 varas
					Carrizo	5					80 varas
					Carrizo	6					80 varas
					Carrizo	7					80 varas
					Carrizo	8					80 varas
					Carrizo	9					80 varas
					Carrizo	10					80 varas
					Carrizo	11					80 varas
					Carrizo	12					80 varas
					Cedrillo	1	2	0,63	3183,18		
					Canshán	1	1,98	0,63	3026,01		
Zopo	1	3	0,95	7162,16							
Muestra 47	E 649334 N 1892425		4450	100	Canshán	1	1,83	0,58	2665,04		FINAL DE RUTA
					Guatapil	1	0,16	0,05	20,3		5 hojas

**MUESTRAS DE ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
EN LA COMUNIDAD Y ANP DE METZABOK, SELVA LACANDONA, CHIAPAS.**

Las muestras se tomaron el 18 de Agosto del 2003. El método de estimación de densidad es sin área. Se marcó cada muestra sobre el sendero a cada 10 mts.

y se registraron las especies existentes en un marco de 5 x 5 m sobre el sendero de acceso a la milpa.

Las especies se enlistan según orden de aparición sobre el sendero. El Acahual (barbecho) tiene 2 a 3 años de descanso.

Ruta	Muestra	GPS	Altitud	Long.	Área m2	Especie	Nº	P mts.	DAP mts.	AB cm2.	Altura mts.	Otras Características	
Rumbo al Acahual	Acag 00	E 646921 N 1892127		10	25	Sac chei chaka	1	0,14	0,04	15,59	5	maduro: a los 2 o 3 años ACAHUAL 1	
						Tah	1	0,14	0,04	15,59			
	Acag 01	E 646934 N 1892122			20	25	Tah	1	0,5	0,15	198,94		de 2 a 3 años de barbecho
							Sac chei chaka	1	0,11	0,03	9,62		
	Acag 02				30	25	Tah	1	0,34	0,1	91,99		
							Tah	2	0,16	0,05	20,37		
							Tah	3	0,22	0,07	38,51		
							Tah	4	0,16	0,05	20,37		
							Tah	5	0,11	0,03	9,62		
							Tah	6	0,05	0,01	1,98		
							Corcho	1	0,2	0,06	31,83		
	Acag 03				40	25	Sac chei chaka	1	0,15	0,04	17,9		
Tah							1	0,24	0,07	45,83			
Carrizo							1				20 varas		
Acag 04				50	25	Sac chei chaka	1	0,14	0,04	15,59		5 varas	
						Sac chei chaka	2	0,12	0,03	11,45			
						Carrizo	1						
						Sac chei chaka	3	0,23	0,07	42,09			
Acag 05				60	25	Sac chei chaka	1	0,12	0,03	11,45			
Acag 06				70	25	Sac chei chaka	1	0,22	0,07	38,51	10		
Acag 07	E 646990 N 1892117			80	25	Sac chei chaka	1	0,15	0,04	17,9			
						Tah	1	0,87	0,27	602,33			
Acag 08				90	25	SIN ESPECIE							
Acag 09				100	25	Sac chei chaka	1	0,27	0,08	58,01			
						Sac chei chaka	2	0,3	0,09	71,62			
Acag 10				110	25	Carrizo	1					20 varas	
						Carrizo	2					20 varas	
						Carrizo	3					20 varas	
						Carrizo	4					20 varas	
						Carrizo	5					20 varas	
Acag 11				120	25	SIN ESPECIE							
Acag 12	E 647031 N 1892115			130	25	FINAL DEL ACAHUAL							

**MUESTRAS DE ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
EN LA COMUNIDAD Y ANP DE METZABOK, SELVA LACANDONA, CHIAPAS.**

Las muestras se tomaron el 19 de Agosto del 2003. El método de estimación de densidad es sin área. Se marcó cada muestra sobre el sendero y se registraron las especies existentes en un marco de 10 x 10 m sobre el sendero utilizado para extracción de especies por la comunidad. Las especies se enlistan según orden de aparición sobre el sendero.

Ruta	Muestra	GPS	Altitud	Long. mts.	Área m2	Especie	N°	P mts.	DAP mts.	AB cm2.	Altura mts.	Otras características
Rumbo a Damasco	Dams 01	E 646241 N 1893772		0	100	SIN ESPECIES						embarcadero
	Dams 02		460 msnm	100	100	Chicle	1	1,92	0,61	2933,62		
						Chicle	2	2,8	0,89	6239,04		
						Chicle	3	2,5	0,79	4973,72		
	Dams 03	E 646226 N 1893880		150	100	Caoba	1	2,05	0,65	3344,33	55	
						Chicle	1	1,02	0,32	827,94	60	
						Chicle	2	1,6	0,5	2037,23		
	Dams 04	E 646195 N 1893936		250	100	Frijolillo	1	1,7	0,54	2299,85	40	
						Chicle	1	2,75	0,87	6018,2		
						Bayo	1	1,08	0,34	928,21		
	Dams 05	E 646171 N 1894031		350	100	Canshán	1	7,05	2,24	39553,1		
						Bayo	1	1,54	0,49	1887,31		
	Dams 06			450	100	SIN ESPECIES						
	Dams 07	E 646214 N 1894126		550	100	Corcho	1	0,65	0,2	336,22		ACAHUAL 2 de 25 años de barbecho.
						Frijolillo	1	8,2	2,61	53509,3		
						Corcho	2	1,25	0,39	1243,43		
						Corcho	3	0,7	0,22	389,94		
						Corcho	4	0,6	0,19	286,48		
						Corcho	5	0,75	0,23	447,63		
	Dams 08	E 646282 N 1894200		650	100	Corcho	1	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	2	0,6	0,19	286,48			
					Corcho	3	0,6	0,19	286,48			
					Corcho	4	0,6	0,19	286,48			
					Corcho	5	0,8	0,25	509,3			
					Corcho	6	0,8	0,25	509,3			
					Corcho	7	0,8	0,25	509,3			
					Corcho	8	0,8	0,25	509,3			
					Corcho	9	0,8	0,25	509,3			



					Corcho	10	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	11	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	12	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	13	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	14	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	15	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	16	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	17	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	18	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	19	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	20	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	21	0,8	0,25	509,3		
					Corcho	22	0,8	0,25	509,3		
					Guanacaste	1	1,2	0,38	1145,94		
Dams 09			750	100	SIN ESPECIES						
Dams 10			820	100	Guanacaste	1	2,5	0,79	787,43		
					Hormiguillo	2	2	0,63	3183,18		
Dams 11			920	100	Cedrillo	1	3,15	1	7896,28		
					Cedrillo	2	3,7	1,17	10894,5		
					Cedrillo	3	1,3	0,41	1344,89		
					Canshán	1	1,83	0,58	2665,04		
Dams 12	E 646351 N 1894379		1020	100	Guanacaste	1	1,5	0,47	1790,54		ACAHUAL 3
					Guanacaste	2	1,6	0,5	2037,23		de 12 años de
					Guanacaste	3	1,8	0,57	2578,38		barbecho.
					Guanacaste	4	1,2	0,38	1145,94		
					Guanacaste	5	1,2	0,38	1145,94		
					Guanacaste	6	1,2	0,38	1145,94		
Dams 13			1120	100	Guanacaste	1	1	0,31	795,79		
					Guanacaste	2	1	0,31	795,79		
					Guanacaste	3	1	0,31	795,79		
					Guanacaste	4	1,2	0,38	1145,94		
					Guanacaste	5	1,1	0,35	962,91		
					Guanacaste	6	1,1	0,35	962,91		
					Guanacaste	7	1,5	0,47	1790,54		
					Guanacaste	8	1,8	0,57	2578,38		
					Guanacaste	9	1	0,31	795,79		
					Guanacaste	10	1,8	0,57	2578,38		
					Guanacaste	11	1,8	0,57	2578,38		
					Guanacaste	12	1,6	0,5	2037,23		



					Guanacaste	13	1,6	0,5	2037,23		
					Guanacaste	14	1,6	0,5	2037,23		
					Guanacaste	15	1,6	0,5	2037,23		
					Guanacaste	16	1,6	0,5	2037,23		
					Guanacaste	17	1,5	0,47	1790,54		
					Guanacaste	18	1,5	0,47	1790,54		
					Guanacaste	19	1,8	0,57	2578,38		
					Guanacaste	20	1,2	0,38	1145,94		
Dams 14	E 646398 N 1894495		1220	100	Cedrillo	1	3,88	1,23	11980,2		FINAL DE RUTA

**MUESTRAS DE ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
EN LA COMUNIDAD Y ANP DE METZABOK, SELVA LACANDONA, CHIAPAS.**

Las muestras se tomaron el 19 de Agosto del 2003. El método de estimación de densidad es sin área. Se marcó cada muestra sobre el sendero y se registraron las especies existentes en un marco de 10 x 10 m sobre el sendero utilizado para extracción de especies por la comunidad. Las especies se enlistan según orden de aparición sobre el sendero.

Ruta	Muestra	GPS	Altitud	Long. mts.	Área m2	Especie	N ^a	P mts.	DAP mts.	AB cm2.	Altura mts.	Otras características
Rumbo Cham- Petá	Champ 01	E 645817 N 1892102		0	100	Chicle	1	2,5	0,79	4973,72		Punto muestra sobre el río
						Chicle	2	2,5	0,79	4973,72		
						Chicle	3	2,8	0,89	6239,04		
						Chicle	4	1,5	0,47	1790,54		
						Chicle	5	1,2	0,38	1145,94		
						Chicle	6	2,5	0,79	4973,72		
						Chicle	7	2,5	0,79	4973,72		
						Chicle	8	2,5	0,79	4973,72		
						Chicle	9	2,5	0,79	4973,72		
						Chicle	10	2,5	0,79	4973,72		
Champ 02	E 645762 N 1892076			100	100	Bari	1	0,8	0,25	509,3	25	Punto muestra
						Bari	2	0,8	0,25	509,3	40	sobre el río
						Caoba	1	1	0,31	795,79	15	
Champ 03	E 645712 N 1891892	450 msnm	200	100	Bayo	1	0,8	0,25	509,3	15	Punto muestra	
					Bari	1	0,9	0,28	644,59	15	sobre el río	
					Chicle	1	1,2	0,38	1145,94	15		
					Chicle	2	0,8	0,25	509,3	8		
					Chicle	3	2,5	0,79	4973,72	50		
					Tintal	1	0,8	0,25	509,3		Vegetación	
					Tintal	2	1,8	0,57	2578,38		Hidrófita	
Tintal	3	0,9	0,28	644,59								
Champ 04	E 645512 N 1891940	460 msnm	300	100	Tintal	1	1,8	0,57	2578,38		INICIA EL SENDERO	
					Tintal	2	2,1	0,66	3509,46			
					Tintal	3	1,5	0,47	1790,54			
					Canshán	1	1,63	0,51	2114,35	30		
					Bari	1	1,3	0,41	1344,89	25		
Champ 05	E 645502 N 1891865		350	100	Bari	1	0,55	0,17	240,72	10		
					Canshán	1	0,94	0,29	703,16			



Champ 06			380	100	Bari	1	0,35	0,11	97,48								
					Bari	2	0,27	0,08	58,01								
					Bari	3	0,31	0,09	76,47								
					Bari	4	0,65	0,21	336,22								
					Tintal	1	0,5	0,15	198,94								
					Tintal	2	1,1	0,35	962,91								
					Tah	1	0,74	0,23	435,77								
					Tah	2	1,25	0,39	1243,43								
					Tah	3	1,34	0,42	1428,93								
					Champ 07	E 645366 N 1891920		480	100			Chicle	1	1,33	0,42	1407,68	30
Chicle	2	1,89	0,6	2842,66						35							
Chicle	3	2,76	0,87	6062,05						40							
Chapay	1	0,15	0,04	17,9						14 hojas							
Chapay	2	0,14	0,04	15,59						12 hojas							
Chapay	3	0,13	0,04	13,44						7 hojas							
Chapay	4	0,15	0,04	17,9						10 hojas							
Chapay	5	0,15	0,04	17,9						12 hojas							
Chapay	6	0,15	0,04	17,9						14 hojas							
Chapay	7	0,15	0,04	17,9						12 hojas							
Canshán	1	3,13	0,99	7796,33													
Canshán	2	2,08	0,66	3442,93													
Champ 08	E 645324 N 1891977		580	100						Chicle	1	5,15	1,63	21106,5	60		
										Chicle	2	2,5	0,79	4973,72			
					Chicle	3	1,2	0,38	1145,94								
					Chicle	4	3,76	1,19	11250,7	60							
					Canshán	1	4,33	1,37	14920,3								
					Chapay	1	0,15	0,04	17,9	10 hojas							
					Chapay	2	0,15	0,04	17,9	10 hojas							
					Chapay	3	0,15	0,04	17,9	10 hojas							
					Chapay	4	0,14	0,04	15,59	10 hojas							
					Chapay	5	0,14	0,04	15,59	10 hojas							
					Chapay	6	0,13	0,04	13,44	13 hojas							
					Chapay	7	0,13	0,04	13,44	13 hojas							
					Chapay	8	0,15	0,04	17,9	12 hojas							
					Chapay	9	0,15	0,04	17,9	15 hojas							
					Chapay	10	0,15	0,04	17,9	15 hojas							
					Chapay	11	0,15	0,04	17,9	15 hojas							
					Chapay	12	0,15	0,04	17,9	15 hojas							
					Chapay	13	0,15	0,04	17,9	15 hojas							
					Chapay	14	0,15	0,04	17,9	15 hojas							

					Chapay	15	0,15	0,04	17,9	10 hojas
					Chapay	16	0,14	0,04	15,59	15 hojas
					Chapay	17	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	18	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	19	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	20	0,14	0,04	15,59	12 hojas
Champ 09			680	100	Chapay	1	0,15	0,04	17,9	10 hojas
					Chapay	2	0,15	0,04	17,9	10 hojas
					Chapay	3	0,15	0,04	17,9	10 hojas
					Chapay	4	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	5	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	6	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	7	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	8	0,15	0,04	17,9	12 hojas
					Chapay	9	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	10	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	11	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	12	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	13	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	14	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	15	0,15	0,04	17,9	10 hojas
					Chapay	16	0,14	0,04	15,59	15 hojas
					Chapay	17	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	18	0,14	0,04	15,59	10 hojas
Champ 10			720	100	Zopo	1	4,95	1,57	19499	
					Bayo	1	0,15	0,04	17,9	
					Chapay	1	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	2	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	3	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	4	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	5	0,15	0,04	17,9	10 hojas
					Chapay	6	0,14	0,04	15,59	15 hojas
					Chapay	7	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	8	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	9	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	10	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	11	0,15	0,04	17,9	12 hojas
					Chapay	12	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	13	0,15	0,04	17,9	15 hojas



Champ 11	E 645324 N 1892050		780	100	Frijolillo	1	4,44	1,41	15406,6	
					Frijolillo	2	3,92	1,24	12228,5	
					Canshán	1	3,4	1,08	9199,4	
					Bayo	1	0,85	0,27	574,96	
					Bayo	2	0,46	0,14	168,39	
					Chicle	1	4,4	1,4	15406,6	
					Chicle	2	4,5	1,43	16114,9	
					Chicle	3	3,5	1,11	9748,5	
					Chicle	4	2,5	0,79	4973,72	
					Chapay	1	0,14	0,04	15,59	
					Chapay	2	0,14	0,04	15,59	15 hojas
					Chapay	3	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	4	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	5	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	6	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	7	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	8	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	9	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	10	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	11	0,15	0,04	17,9	15 hojas
Chapay	12	0,13	0,04	13,44	13 hojas					
Guatapil	1	0,15	0,04	17,9	10 hojas					
Guatapil	2	0,13	0,04	13,44	8 hojas					
Guatapil	3	0,15	0,04	17,9	10 hojas					
Guatapil	4	0,14	0,04	15,59	8 hojas					
Champ 12		450 msnm	860	100	Frijolillo	1	5,05	1,6	20294,8	
					Chapay	1	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	2	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	3	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	4	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	5	0,14	0,04	15,59	10 hojas
					Chapay	6	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	7	0,13	0,04	13,44	13 hojas
					Chapay	8	0,15	0,04	17,9	15 hojas
					Chapay	9	0,12	0,03	11,45	8 hojas
Chapay	10	0,12	0,03	11,45	8 hojas					

Champ 13			900	100	Zopo	1	4,7	1,49	17579,1	FINAL DE RUTA
					Chapay	1	0,12	0,03	11,45	5 hojas
					Chapay	2	0,12	0,03	11,45	5 hojas
					Chapay	3	0,12	0,03	11,45	5 hojas
					Chapay	4	0,15	0,04	17,9	8 hojas
					Chapay	5	0,13	0,04	13,44	7 hojas
					Chapay	6	0,12	0,03	11,45	5 hojas
					Chapay	7	0,15	0,04	17,9	7 hojas
					Chapay	8	0,13	0,04	13,44	5 hojas

MUESTRAS DE ESPECIES VEGETALES UTILIZADAS COMO MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN
EN LA COMUNIDAD Y ANP DE METZABOK, SELVA LACANDONA, CHIAPAS.



Las muestras se tomaron el 18 de Agosto del 2003. El método de estimación de densidad es sin área. Se marcó cada muestra sobre el sendero y se registraron las especies existentes en un marco de 10 x 10 m sobre el sendero utilizado para extracción de especies por la comunidad. Las especies se enlistan según orden de aparición sobre el sendero.

Ruta	Muestra	GPS	Altitud	Long. mts.	Área m2	Especie	N°	P mts.	DAP mts.	AB cm2.	Altura mts.	Otras características
Rumbo a la Ceiba	Lagmet	E 644222 N 1894464		0	100	Tintal	1	0,9	0,28	644,59		Vegetación Hidrófita
						Tintal	2	0,75	0,23	447,63		
						Tintal	3	0,9	0,28	644,59		
						Tintal	4	0,6	0,19	286,48		
						Tintal	5	0,57	0,18	258,55		
						Tintal	6	0,45	0,14	161,14		
Metz 1	E 644180 N 1894421		440 msnm	70	100	Chicle	1	5,67	1,8	25584		
						Bari	1	0,69	0,21	378,87		
						Bari	2	1,2	0,38	1145,94		
						Chicle	2	1,11	0,35	980,5		
						Bayo	1	0,8	0,25	509,3		
Metz 2				170	100	Guanacaste	1	2,61	0,84	5421,04		
						Chicle	1	1,1	0,35	962,91		
						Chicle	2	1,2	0,38	1145,94		
Metz 3	E 644048 N 1894434			270	100	Canshán	1	4,89	1,55	19029,2		
						Chicle	1	3,95	1,25	12416,4		
						Bari	1	1,34	0,42	1428,93		
						Bari	2	0,89	0,28	630,35		
						Bayo	1	0,23	0,07	42,09		
Metz 4				370	100	Chicle	1	1,2	0,38	1145,94		
Metz 5				470	100	Chicle	1	3,37	1,07	9037,77		
						Bayo	1	0,33	0,1	86,66		
Metz 6				570	100	SIN ESPECIE						
Metz 7				620	100	Canshán	1	4	1,27	12732,7		
Metz 8				745	100	Frijolillo	1	4,95	1,57	19499		
						Canshán	1	4,04	1,28	12988,7		
Metz 9	E 643771 N 1894722			810	100	Ceiba	1	11,55	3,67	10616,2		
Metz 10				840	100	Bari	1	2,3	0,73	4209,76		
						Cedrillo	1	1,73	0,55	2381,73		

Metz 11	E 643689 N 1894680		940	100	Canshán	1	2,59	0,82	5338,28		
Metz 12			1040	100	Cedrillo	1	1,69	0,53	2272,87		
					Guatapil	1	0,16	0,05	20,37		5 hojas
Metz 13		470 msnm	1140	100	Guanacaste	1	2,24	0,71	3992,98		
					Guanacaste	2	3,5	1,11	9748,5		
Metz 14			1220	100	Cedrillo	1	0,88	0,28	616,26		
					Guanacaste	1	3	0,95	7162,16		
					Guanacaste	2	3	0,95	7162,16		
					Guanacaste	3	2,5	0,79	4973,72		
					Guanacaste	4	3,8	1,2	11491,3		
Metz 15	E 643818 N 1894403	490 msnm	1320	100	Chicle	1	2,5	0,79	4973,72		
					Chicle	2	2,8	0,89	6239,04		
					Frijolillo	1	3,44	1,09	9417,13	50	
Metz 16			1410	2190	Guatapil	1	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Canshán	1	3	0,95	7162,16		
					Cedrillo	1	2	0,63	3183,18		
					Cedrillo	2	2,55	0,81	5174,66		
					Chapay	1	0,18	0,05	25,78		20 hojas
					Canshán	2	3,55	1,13	10029		
					Guanacaste	1	2,8	0,89	6239,04		
					Guatapil	2	0,13	0,04	13,44		8 hojas
					Guatapil	3	0,13	0,04	13,44		8 hojas
					Guatapil	4	0,13	0,04	13,44		8 hojas
Metz 17	E 644127 N 1894054	520 msnm	1629	100	Guatapil	1	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	2	0,13	0,04	13,44		8 hojas
					Guatapil	3	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	4	0,14	0,04	15,59		8 hojas
					Guatapil	5	0,14	0,04	15,59		10 hojas
					Guatapil	6	0,14	0,04	15,59		9 hojas
					Guatapil	7	0,14	0,04	15,59		9 hojas
					Guatapil	8	0,14	0,04	15,59		10 hojas
					Guatapil	9	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	10	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	11	0,15	0,04	17,9		10 hojas



					Guatapil	12	0,15	0,04	17,9		10 hojas
					Guatapil	13	0,16	0,05	20,37		10 hojas
					Guatapil	14	0,16	0,05	20,37		10 hojas
					Guatapil	15	0,16	0,05	20,37		11 hojas
					Guatapil	16	0,16	0,05	20,37		11 hojas
					Guatapil	17	0,16	0,05	20,37		10 hojas
					Guatapil	18	0,16	0,05	20,37		8 hojas
					Guatapil	19	0,16	0,05	20,37		8 hojas
					Guatapil	20	0,16	0,05	20,37		10 hojas
					Chapay	1	0,14	0,04	15,59		15 hojas
					Chapay	2	0,15	0,04	17,9		15 hojas
					Chapay	3	0,15	0,04	17,9		15 hojas
					Chapay	4	0,14	0,04	15,59		14 hojas
					Chapay	5	0,13	0,04	13,44		10 hojas
					Chapay	6	0,15	0,04	17,9		20 hojas
					Chapay	7	0,15	0,04	17,9		20 hojas
					Chapay	8	0,15	0,04	17,9		18 hojas
					Chapay	9	0,15	0,04	17,9		18 hojas
					Chapay	10	0,13	0,03	13,44		15 hojas
					Frijolillo	1	5	1,59	19894,9		
					Chicle	1	2,5	0,79	4973,72		
Sal	E 644620 N 1893879		1729	100	FINAL DE RUTA						

AM2-2.-Territorios productivos y su área accesible.

Las tablas anteriores presentan los datos encontrados en los Rumbos de extracción, pero cada uno de estos rumbos atraviesa por diferentes tipos de vegetación. Hemos considerado a cada uno de ellos como territorios productivos en donde se practican diferentes formas de aprovechamiento. Esto se debe a que las especies que crecen en ellos, son diferentes. Según sea su forma de crecimiento, tamaño y abundancia, permiten un fácil o difícil acceso; por lo que se les ha asignado un área accesible específica. En un momento dado podríamos conocer la cantidad de recursos aprovechables para cada territorio productivo. Sin embargo, no están entre los objetivos de esta tesis calcularlo. Sobre todo porque para ello, tendríamos que conocer ciertos datos, a los que la investigación científica de los ecosistemas vegetales selváticos, no ha llegado. Sin embargo, esto no impide que podamos considerarlos y que para llegar a ellos, propongamos realizar ciertas distinciones en los datos obtenidos del medio y el grupo social, a través de la forma de entender el territorio selvático, su productividad y aprovechamientos.

Decidimos organizar los datos de las muestras de los cuadros cuantificados y los individuos encontrados en ellos, según 3 tipos de vegetación o territorios productivos: Rumbos de extracción (RE), Acahuales (A) y Orillas de la laguna (OL). Los Acahuales a su vez se clasificaron en Acahuales de Barbecho Largo (ABL) con barbechos desde 12 y hasta 25 años, Acahuales de Barbecho Medio (ABM) con barbecho entre 6 y 12 años y Acahuales de Barbecho Corto (ABC) con barbecho de 2 a 6 años. En las tablas de la Muestra de especies vegetales, se han resaltado con recuadros cada una de las muestras que le corresponden a cada territorio productivo.

AM2-2.1.- Rumbos de extracción.

El área natural protegida de Metzabok, según los datos del Sistema de Monitoreo Ambiental de la Selva Lacandona de CI⁶, tiene cuantificados 2 470,62 ha. de vegetación primaria madura. Gran parte de estas hectáreas no están perturbadas ya que los habitantes de Metzabok, al igual que los de Nahá y Lacanhá Chansayab⁷, debido a la dificultad y el trabajo que implica caminar a través de este tipo de vegetación, practican el aprovechamiento de recursos a través de los senderos de los RE, que son caminos ya abiertos, mantenidos frecuentemente sin obstáculos vegetales. Hemos considerado que el área accesible de estos RE es tan solo 5 metros de lado y lado del sendero por la longitud total de este mismo; de tal forma tenemos que entre los cuatro RE que actualmente se utilizan, suman 7,59 ha. accesibles de recursos. Internarse en la selva más allá de los 5 metros de lado y lado del sendero, significaría un trabajo adicional que muy posiblemente, a los buscadores de recursos, no les resulta compensado, al tener que abrirse camino con el machete en la mano e ir cortando los obstáculos vegetales.

AM2-2.2.- Acahuales.

En el caso de los Acahuales (A) de las muestras que realizamos, los informantes de la comunidad nos señalaron 3, con distintos periodos de barbecho. Nosotros pudimos observar que evidentemente el tipo de vegetación que predominaba en cada uno de ellos era diferente. En el acahual que ellos definieron como de 25 años (ABL), los árboles medían hasta 20 metros de altura, casi todos de la misma especie: Corcho *Heliocarpus appendiculatus*, pero parecían haber pasado por el proceso de competencia entre ellos y los que quedaban estaban separados entre si por algunos metros de distancia. En el acahual que los informantes definieron de 12 años (ABM), los árboles medían también

⁶ Este sistema de monitoreo se basa en el análisis de las imágenes satelitales más recientes y estudios botánicos de reconocimiento. La fiabilidad de estas cuantificaciones es alta porque está contrarrestada con otros estudios botánicos realizados en las mismas zonas por otras instituciones de investigación como El Colegio de la Frontera Sur, así como también por investigaciones del Consejo Nacional para la Biodiversidad (CONABIO) del Gobierno de México.

⁷ Datos mencionados en entrevistas con Samuel Levy y Alejandro Durán durante la realización de esta tesis.



menos de 20 metros de altura y todos eran de la misma especie: Guanacaste *Schizolobium parahybum*, e igualmente los existentes estaban separados entre sí por algunos metros de distancia. En ambos acahuals este tipo de vegetación permitía cierta entrada de luz solar por lo que a nivel del suelo y hasta aproximadamente 90 centímetros, existían hierbas y plantas de forma abundante, pero no habían lianas o enredaderas que dificultaran demasiado el acceso.

Samuel Levy (2000)⁸, autor de una de las referencias que hemos tomado para esta tesis, sobre estudios vegetales en la Selva Lacandona, investigó durante 8 años en Lacanhá Chansayab, la sucesión de los territorios utilizados para milpa y que se habían dejado en barbecho en distintos periodos de tiempo. En esta investigación Levy identifica que el Corcho es una de las especies típicas de acahuals y menciona que se presentan por encima de cualquier otro conjunto a lo largo de los primeros 20 años de la sucesión. Estas especies dominan sobre las demás en una secuencia singular, *Cecropia obtusifolia*, de los 3 a los 6 años, seguida por *Heliocarpus appendiculatus* (Corcho) de los 7 a 8 años, para terminar con *Spondias mombin* que domina durante un largo período (de los 9 a los 20 años de barbecho)⁹. Así mismo, menciona que el Corcho tiene una amplia distribución y altos porcentajes de cobertura a lo largo de todo el gradiente sucesional¹⁰. Con respecto al Guanacaste identificó que alcanzan sus valores más altos de cobertura en acahuals de 14 o más años de barbecho, pero con una frecuencia mayor y abundancia en acahuals de menor edad, conforme disminuye su VO_f¹¹. A partir de estos datos, corroboramos que efectivamente el Corcho suele presentarse en el tipo de acahuals como en el que nosotros los encontramos y el Guanacaste, también. Por otro lado, Levy (2000) cita a Faustino Miranda (1993), precursor del estudio de la vegetación en México y en particular en el estado de Chiapas, quien encontró que la

formación de un acahual alto, de unos 15 a 20 metros de altura, puede ser relativamente rápida, quizá de unos 8 a 15 años, si la alteración del suelo no ha sido muy profunda¹². El par de acahuals que cuantificamos, posiblemente se encuentran en la situación descrita por Miranda, ya que los encontramos en uno de los senderos de RE, en donde actualmente no hay milpas y no presenta mayores indicios de haber existido más milpas en el pasado, por lo que deducimos que el suelo ha sido poco alterado y como consecuencia los individuos encontrados se han desarrollado de esta manera.

El tercer acahual que cuantificamos no se encontró en los RE sino en la zona donde actualmente están la mayoría de las milpas de la comunidad y también las tierras de barbecho, entre manchones de selva madura. Este conjunto variado de tipos de vegetación se encuentra al sureste del área natural protegida en una zona casi llana. El acahual que cuantificamos tenía a penas 2 o 3 años de barbecho. Las especies pioneras que encontramos estaban presentes en individuos jóvenes y pequeños que difícilmente llegaban a los 5 u 8 metros de altura. Las especies encontradas fueron el Corcho y dos más que Levy (2000) en su estudio de Lacanhá Chansayab, no encontró y de las cuales solo conocemos el nombre en maya-lacandón: el Sac chei chaka *Eupatorium sp.*, y el Tah *Heliocarpus donnell-smithii*. Sin embargo, Miranda (1993), en sus estudios menciona que La destrucción de la selva alta siempre verde da origen a agrupaciones arbóreas secundarias caracterizadas por la presencia de una o varias de las siguientes especies: *Belotia mexicana*, *Cortón draco*, *Cecropia obtusifolia*, *Heliocarpus donnell-smithii* (Tah), *Schizolobium parahybum* (Guanacaste), *Trema micrantha* y *Zanthoxylum microcarpum*.¹³ Este tipo de arbolitos crecen muy pegados unos de otros y además, casi no generan sombra. La entrada de luz solar es casi directa por lo que la vegetación herbácea es muy abundante y puede alcanzar hasta 2 metros de altura.

⁸ Levy, Samuel (2000), *Sucesión causada por roza-tumba-quema en las selvas de Lacanhá Chansayab, Chiapas*, Tesis de doctorado, Colegio de Posgraduados, México DF. Edición del autor.

⁹ Idem, Pág. 118.

¹⁰ Ibidem, Pág. 124.

¹¹ Ibidem, Pág. 74.

¹² Cita de Levy (2000) extraída de Miranda (1993), Un botánico al borde de la selva lacandona, En *Lecturas Chiapanecas*. Tomo 6. Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Pág. 31-33.

¹³ Cita de Levy (2000) extraída de Miranda (1993), Un botánico al borde de la selva lacandona, En *Lecturas Chiapanecas*. Tomo 6. Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Pág. 31-33.

A partir de la forma en que clasifican estas variantes de vegetación secundaria tanto el Sistema de Monitoreo Ambiental de la Selva Lacandona de CI, como la investigación de Samuel Levy (2000), nosotros hemos determinado como ABL para el de 25 años, ABM para el de 12 años y ABC para el de 2 a 3 años. En los dos primeros, el tipo de vegetación, según las consultas que hemos hecho a los investigadores del IHNE y CI, es secundaria arbustiva con una accesibilidad que hemos considerado como semejante a la de vegetación primaria en los rumbos de extracción. Es decir, de 5 metros a la derecha y 5 metros a la izquierda del sendero. Por lo tanto, hemos supuesto que el área accesible de estos recursos podría ser el producto del ancho accesible por la longitud máxima del recorrido de la superficie identificada por el Sistema de Monitoreo Ambiental de la Selva Lacandona de CI, como vegetación secundaria arbustiva. Es decir, si la superficie total de vegetación secundaria arbustiva en el área natural protegida de Metzabok es de 138,76 ha., a los ABL les corresponde 69,38 ha. y al ABM 69,38 ha. Cada uno significa un cuadrado de 832,9 x 832,9 m. que su recorrido más largo es de 1 177,8 m. multiplicado por el ancho accesible de 10 m., resultan 1,17 ha. accesibles para ABL y 1,17 ha. accesibles para ABM.

Para el caso del ABC el tipo de vegetación es secundaria herbácea de difícil acceso. Para esta, el Sistema de Monitoreo Ambiental de la Selva Lacandona de CI tiene cuantificadas 7,29 ha., que significa un cuadrado de 270 x 270 metros y que su recorrido más largo es de 381,8 m. Debido a la dificultad de acceso por la cercanía de los arbolitos y la abundancia de hierbas altas, hemos considerado como ancho accesible en su recorrido de 2,5 metros al lado derecho y 2,5 m. al lado izquierdo, es decir 5 m. Por lo tanto, si multiplicamos el recorrido más largo de 381,8 m. por el ancho accesible de 5 m., resultan 0,19 ha. accesibles para los ABC.

2.2.3.- Orillas de la laguna.

El último territorio productivo son las Orillas de la laguna (OL). Gran parte del contorno de los cuerpos de agua de la laguna están sometidos a las crecientes del nivel del agua en la época de lluvias, esto hace que el tipo de suelo y las especies vegetales que se adapten a estas características sean específicas. Las muestras de cuantificación de individuos que realizamos justo en las orillas de la laguna, al iniciar casi todos los senderos de los RE, fueron de árboles de una sola especie: el Tintal *Haematoxylon campechianum*. Este árbol crece casi al contacto directo con el agua, se presenta de forma abundante, alcanza alturas no mayores a los 20 metros y sus troncos son

inclinados y retorcidos entre si. La accesibilidad a este recurso es fácil y casi directa, ya que a través de la laguna se puede llegar a cualquier punto y caminar entre los troncos, sin ningún tipo de lianas y sin hierbas a nivel del suelo. El Sistema de Monitoreo Ambiental de la Selva Lacandona de CI tiene catalogado a este tipo de vegetación como hidrófita y abarca una superficie de 0,47 ha.; la cual, por los motivos mencionados, ha sido considerada toda como accesible.

El número de individuos de cada especie, se dividió entre el área muestra del territorio productivo donde se encontró, lo cual nos arrojó el número de individuos por hectárea. Así mismo, este dato absoluto nos ha servido para estimar la cantidad de individuos realmente accesibles, al multiplicarlo por el área accesible que hemos aproximado para cada territorio productivo. Y si conociéramos los tiempos de reproducción de cada especie podríamos determinar los individuos realmente disponibles, sin alterar la regeneración natural de las especies en su ecosistema.

TABLA AM-7.- CARACTERÍSTICAS DE LOS TERRITORIOS PRODUCTIVOS DE LAS MUESTRAS CUANTIFICADAS DE ESPECIES ÚTILES PARA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN METZABOK.

Características		RE				Total	A			Total	OL
		Rumbo a la caoba	Rumbo a Damasco	Rumbo a Cham- Petá	Rumbo a la Ceiba		Acahual 1	Acahual 2	Acahual 3		
Edad	años	40 (en uso)	?	?	2 (en uso)		25 (barb.)	12 (barb.)	2 (barb.)		
Longitud	m.	4250	920	800	1629	7599	200	100	130	430	370
Accesibilidad	m.*	10	10	10	10		10	10	5		**
Área accesible	ha.	4,25	0,92	0,8	1,62	7,59	1,17	1,17	0,19	2,53	0,47
Área muestra	ha.	0,62	0,09	0,12	0,38	1,21	0,03	0,02	0,033	0,083	0,04

Leyenda:

RE.- Rumbos de extracción, A.- Acahuales, OL.- Orillas de la laguna

? Edad desconocida exactamente.

* A lo ancho del sendero, tomando un centro imaginario en el camino.

** Toda la superficie es accesible desde la laguna o por tierra.



AM2-3.-Individuos cuantificados y su estado productivo.

Con el objetivo de conocer las formas de aprovechamiento de las especies utilizadas para material de construcción, se pidió a los informantes de Metzabok que durante el recorrido de los RE nos indicaran los individuos que usan para ello. En varias ocasiones, cuando nos encontrábamos ante individuos de la misma especie pero de diferentes tamaños y por lo tanto, diferentes edades, ellos nos comentaron cuál era la madre y cuáles eran los hijos. A partir de esta lógica, decidimos organizar el estado de reproducción con respecto al estado productivo de dichos individuos, ya que parecía responder a una consideración respetuosa de aprovechamiento, a partir del entendimiento del ecosistema en el que existen estas especies. De tal forma, los individuos podrían ser entendidos como árboles MADRE a los que están demasiado grandes para ser aprovechados para material de construcción y se destinan para proporcionar semillas, que producirán el crecimiento de nuevos individuos; árboles MADUROS a los que tienen unas dimensiones ideales para su aprovechamiento y con respecto a su estado reproductivo han llegado a la madurez y árboles JVENES a los que están demasiado pequeños para ser aprovechados, su estado reproductivo es inmaduro y podrían ser reservados para satisfacer las futuras necesidades de la comunidad.

En un principio, creemos que esta forma de entender la disponibilidad de los recursos es adecuada, ya que implica que solamente se pueden aprovechar los que no ponen en riesgo la estabilidad del proceso reproductivo de estas especies en su ecosistema. De hecho, los sistemas de gestión de recursos forestales, se desarrollan a partir de ello¹⁴. Sin embargo, para una aproximación más certera de la disponibilidad de recursos dentro de esta lógica, sería conveniente conocer la forma en que los individuos de la mayoría de especies se desarrollan. Es decir, saber cuál es la relación de dimensión a través del tiempo, desde que la planta nace hasta que muere, para conocer el rango, igualmente en dimensión y edad, de los disponibles; pero en cada una de las especies del ecosistema. Al respecto hemos buscado en las investigaciones de botánica y ecología

de especies de ecosistema de selva tropical y desgraciadamente hemos encontrado información insuficiente; y la mayoría, tan sólo sobre la Caoba. Faustino Miranda (1952) en sus estudios botánicos y ecológicos de la Selva del Ocote, en Chiapas, menciona que la Caoba aumenta dos centímetros por año, en los primeros 20 años de su vida y que el crecimiento va haciéndose más lento con la edad¹⁵, pero no especifica la edad y la dimensión más adecuada para su aprovechamiento. Pilar Andrés, investigadora del Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF) de la Universidad Autònoma de Barcelona, nos ha comentado que hay dos motivos que han impedido llegar al conocimiento completo de las características reproductivas. El primero, es porque gran parte de los estudios botánicos que se han realizado en estas regiones, no contemplan en los criterios de selección a las plántulas o individuos más pequeños, lo cual impide conocer las características de las especies en todo sus estados reproductivos. Y el segundo, es porque la gran diversidad de especies que caracteriza el ecosistema selvático hace exponencial la cantidad de estudios que deberían realizarse para llegar a conocer los datos necesarios del proceso de reproducción de todas las especies aprovechables; y así poder realizar una explotación selectiva de recursos.

En la región de la Selva Maya, que abarca la península de Yucatán, Laura Snook¹⁶ ha realizado investigaciones sobre el aprovechamiento sostenible de los recursos forestales, pero centrado principalmente en la Caoba. Ella ha encontrado que la especie tiene un crecimiento diamétrico promedio de 0,4 cm. al año, muy por debajo del dato de Miranda, antes mencionado, y que en el 90% de los individuos estudiados presentaba un crecimiento más lento. Esto significa que dentro del Plan Piloto Forestal, del gobierno de Yucatán, México, planificado para la regeneración natural, los periodos de corta autorizada a cada 25 años en una parcela determinada son insuficientes e insostenibles. Los árboles que se extraen por primera vez son los de diámetros comerciales, los de 35 y 54 cm. se destinan para la siguiente corta a los 26 años y los de 15 y 34 cm. para la siguiente corta a los 51 años. Así mismo, este plan forestal, plantea una forma de

¹⁴ Primack, Barton, Galletti y Ponciano (1998), La Selva Maya, México, DF: Siglo XXI. Pág.107 y 108.

¹⁵ Miranda, Faustino (1952), La Selva del Ocote, Lecturas Chiapanecas N 4, México: Gobierno del Estado de Chiapas. Pág. 56.

¹⁶ Primack, Barton, Galletti y Ponciano, Editores (1988), La Selva Maya, Artículo de Laura Snook, Aprovechamiento Sostenido de Caoba (*Swietenia Macrophylla king*) de las Selvas de la Península de Yucatán, México., México, DF: Siglo XXI. Pág. 98-116.

extracción que no favorece los claros de luz necesarios para la regeneración natural. No considera la distancia de dispersión de las semillas de Caoba. Realiza la corta justo en los meses previos a la floración de la Caoba y no considera los tiempos de floración de las otras especies asociadas a ella y que competirían con los individuos de Caoba durante su crecimiento. Tampoco se conoce cuál es la especie que permite la polinización y esto podría causar que sin querer, alguna modificación aparentemente irrelevante en el medio, afecte determinante la reproducción de esta especie tan valorada económicamente. El plan forestal ante la escasa regeneración optó por realizar plantaciones de plántulas criadas en invernadero y de las cuales sólo sobrevivirían una mínima parte, el 22 %.

Cabe señalar que sobre las especies de otros ecosistemas mucho menos diversos, existen investigaciones que reportan la relación de dimensión en los diferentes estados reproductivos a lo largo del tiempo. Esta información se ha obtenido de estudios botánicos que consideran todos los estados reproductivos de los individuos; así como también, otras técnicas de investigación complementarias para la estimaciones de la edad de los mismos. Por ejemplo, en algunas especies propias de ecosistemas donde la época de lluvias al año, es en periodos específicos, se ha relacionado que el número de anillos marcados en el corte transversal del fuste, corresponden a los cambios de humedad en el tiempo y por lo tanto los años de vida. Sin embargo, esta diferencia es difícilmente distinguible en los árboles de ecosistemas selváticos, donde las lluvias prácticamente se presentan casi todo el año en diferentes cantidades. Cuando las investigaciones han podido detallar los estados reproductivos de las especies se practican sistemas de gestión y aprovechamiento de recursos forestales, como en el caso de los bosques de Canadá, por poner un ejemplo. Para estos ecosistemas poco diversos y poco complejos, evidentemente, la obtención de información sobre unas cuantas especies vegetales y sus relaciones en el ecosistema, es mucho más sencillo que la labor necesaria en los ecosistemas selváticos, en donde son cientos de especies vegetales por estudiar.

Este tipo de información podría servirnos para verificar si la forma de aprovechamiento que practican los habitantes de Metzabok está en el rango de dimensión y tiempo adecuado para permitir la regeneración natural de las especies. Sobre la forma de aprovechamiento que se practica en Metzabok, hemos investigado las características de los individuos que podríamos considerar en estado MADURO; y en función de esto, hemos aproximado las características de los individuos en estado JOVEN y MADRE, de

las diferentes formas vitales estudiadas. Los parámetros para la clasificación de los individuos maduros, se obtuvieron principalmente de dos fuentes de información: los informantes y entrevistados de Metzabok; y los trabajadores de CI y el IHNE, que han participado en algún proceso de corte y maderación de árboles para material de construcción. El primer grupo de informantes, durante los trabajos y entrevistas realizadas en Metzabok, mencionaron que para el caso de los tabloncillos de los muros de las viviendas, utilizan árboles grandes (dosel) de 0,60 m. de diámetro y 40 m. de altura aproximadamente. Lo buscan en los RE y en el mismo sitio donde lo encuentran, cuando la luna está llena, lo cortan con sierra y hacen la maderación de los tabloncillos. Suele suceder que con la caída de un árbol se ocasione la caída de otros que se encuentren entrelazados por las lianas y enredadera. Esto, evidentemente aumentaría la cantidad de material aprovechable por medio del mismo esfuerzo invertido; sin embargo, debido a la dificultad para calcular el promedio en que esto sucede, se ha despreciado el dato. Por otro lado, el motivo por el cual realizan el corte y maderación cuando la luna está llena, es porque si lo realizan en otro, la madera en muy poco tiempo se llenará de polillas y otros insectos degradadores de la madera. Aunque para algunos resulte casi imposible comprender estas referencias, este grupo cultural, como muchos otros basados en conocimientos antiguos; en prácticas de pruebas y error, a lo largo de los años, son de validez aceptable. Evidentemente, no es éste el tema de nuestra investigación pero cabe mencionar que la influencia del estado de la luna es determinante no tan sólo para el corte de la madera para muchos trabajadores de la madera de distintos grupos culturales del planeta, también determina ciertos aspectos de la agricultura y la reproductividad de especies animales, entre ellos el ser humano.

Para el caso de los arbustos (sotobosque) utilizados para los muros de empalizada, no tan sólo los relatos hablados nos describieron la forma de aprovechamiento; sino que pudimos presenciarlo. Durante los recorridos por los RE, Rafael Solórzano, cortó con un machete un arbusto de aproximadamente 0,10 m. de diámetro y 10 m. de altura. Lo cortó en dos trozos, quitó las ramas y la corteza de todo el tronco, cómo si pelara una zanahoria. Así mismo, señaló que ese tipo de árbol y de ese tamaño, era útil para material de construcción y que lo necesitaba para arreglar una parte de su vivienda. Estos datos han sido corroborados por las observaciones que Durán (1999) realizó en la comunidad de Nahá, en donde para las construcciones menores (trojes y gallineros) no se requiere de mucho tiempo y se prefieren árboles de tallas no muy grandes (diámetros



menores de 15 cm.) y madera suave, probablemente porque son construcciones muy rústicas¹⁷

Por otro lado, entrevistamos a Ramón, uno de los trabajadores de CI que se encarga de la edificación y mantenimiento de las instalaciones para monitoreo (módulos de albergue, cocina, laboratorios, etc.) que la organización tiene en algunos puntos de la Selva Lacandona. Él ha participado en la corta y maderación de árboles para material de construcción; conoce las dimensiones del tipo de árboles que suelen utilizarse, así como también las diferentes formas y medidas en que pueden aprovecharse, ya sea en tablones, vigas, regletas, etc. Las dimensiones de estos árboles coinciden con las que los informantes de Metzabok nos habían dado: 0,60 m. de diámetro y no más de 40 m. de altura.

La estimación de las dimensiones de los estados productivos para árboles del dosel, se realizaron a partir del dato que Miranda (1952) aporta sobre la Caoba. Si por cada año crece 2 cm. durante los primeros 20 años de su vida, cuando tenga estos 20 años medirá 40 cm. de diámetro, cuando tenga 30 años medirá alrededor de 60 cm. y cuando tenga 50 años medirá 1 m. A partir de estos datos y la estimación aproximada de la altura y edad de algunos individuos de la muestra, se hicieron relaciones matemáticas simples, de donde se obtuvieron los parámetros para la clasificación del resto de estados productivos supuesto; mismos que se presentan en la Tabla AM-8.

En función a ellos, los individuos cuantificados que se enlistan en las tablas de la Muestra de especies vegetales, anteriormente presentadas en este Apéndice, se distinguen por colores: amarillo, rojo y café para los árboles del dosel jóvenes, maduros y madres, respectivamente. Y rosa, magenta y morado para los árboles de sotobosque jóvenes, maduros y madres, respectivamente. En el caso de las palmas no hemos hecho distinción alguna ya que los individuos considerados presentan casi la misma dimensión en su diámetro y no obtuvimos información por parte de los informantes de Metzabok ni por los investigadores botánicos, sobre su edad aproximada. Finalmente para el caso del carrizo, no realizamos medición del diámetro de las varas y tampoco se obtuvo la edad aproximada de los manchones de individuos cuantificados.

TABLA AM-8.- PARÁMETROS PARA LA CLASIFICACIÓN DE LOS INDIVIDUOS DE LAS MUESTRAS VEGETALES SEGÚN SU ESTADO PRODUCTIVO.

Estrato arbóreo	Clasificación	Abreviación	Edad	Altura	DAP	P
Dosel	madre	M	más de 30 años	más de 40 m.	0,81 m a más	2,51 m. a más
	maduro	m	de 25 a 30 años	de 20 a 40 m.	de 0,60 a 0,80 m.	de 1,88 a 2,50 m.
	joven	j	menos de 25 años	menos de 20 m.	de 0,15 a 0,59 m.	de 0,47 a 1,87 m.
Sotobosque	madre	M	más de 3 años	de 10 a 20 m.	de 0,16 a 0,60 m.	de 0,47 a 1,88 m.
	maduro	m	de 2 a 3 años	10 m.	de 0,05 a 0,15 m.	de 0,15 a 0,46 m.
	joven	j	menos de 2 años	de 5 a 10 m.	de 0,01 a 0,04 m.	de 0,04 a 0,14 mts.
Palmas	*					
Carrizo	*					

Leyenda:

* Todos los individuos cuantificados se consideraron maduros y no se hizo clasificación alguna entre ellos.

¹⁷ Durán, Alejandro (1999), Estructura y etnobotánica de la selva alta perennifolia de Nahá, Chiapas, Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF: Edición del autor. Pág. 94.

AM2-4.- Parámetros para la cuantificación del material aprovechable para material de construcción.

La forma de aprovechamiento para cada una de las formas vitales: árbol del dosel, árbol del sotobosque, palmas y carrizo, permite obtener una cierta cantidad de material útil para la construcción. De la misma forma en que obtuvimos la información referente a las dimensiones en que extraen estas formas vitales, los informantes de Metzabok y Ramón de CI nos describieron los elementos y las medidas de los aprovechamientos. Los árboles de dosel pueden utilizarse para elaborar tablones para los muros; así como también vigas, trabes y horcones para los elementos estructurales. Sobre este tipo de árbol, los informantes de Metzabok mencionaron que de uno de 0,60 m. de diámetro y 40 m. de altura aproximadamente, se obtenían 60 tablones, generalmente de 2,50 a 3 m. de largo, 0,30 m. de ancho y 0,025 m. de espesor. Sin embargo, no nos describieron detalles como la forma de los cortes que realizan para hacer estas piezas.

La segunda fuente de información, Ramón de CI, nos confirmó que efectivamente, de un árbol de dosel de las dimensiones mencionadas, generalmente se obtienen piezas de las mismas dimensiones especificadas por los habitantes de Metzabok, pero los madereros las manejan en pulgadas: 8,5 pies de largo, 12 pulgadas de ancho y 1 pulgada de espesor. El cálculo de la maderación, según Ramón y confirmado por el Ing. Pablo Muench del IHNE, resulta de dividir el diámetro del árbol: 0,60 m. entre el espesor de los tablones: 0,025 m. Obtendríamos 24 tablones; sin embargo, cada corte de la sierra provoca un desperdicio de 0,006 m. por pulgada en forma de aserrín. Por lo tanto, 0,006 m. por 24 cortes, hay una pérdida de 0,14 m. Esto significa que realmente se obtienen 12 tablones por la longitud aprovechable del fuste. Aunque el árbol es de 40 m. de altura, generalmente en el tipo de especies de las cuales se obtienen estas piezas de madera, a la altura de 20 m. a partir del suelo aparecen las primeras ramas. Las modificaciones que las ramas provocan en la veta hacen que estas partes sean aprovechadas para otros usos, pero no para madera de tablones. Realmente el fuste aprovechable se estima en 15 m., restando posibles contrafuertes al ras del suelo y el fuste con ramas en las partes altas. Si dividimos estos 15 m. entre la longitud que suelen tener los tablones: 3m., obtendríamos 5 partes que multiplicadas por los 12 tablones aprovechables del diámetro del fuste, hacen un total de 60 tablones.

Las ramas de los árboles de dosel, según los informantes de la comunidad y Ramón de CI, suelen aprovecharse para leña, o bien, para elaborar otros elementos constructivos. En el caso de utilizarse para material de construcción y según las dimensiones de las ramas, se elaboran vigas, horcones y trabes con ellas. Se estima¹⁸ que un árbol de 0,60 m. de diámetro y 40 m. de altura en promedio, tiene 4 ramas de 0,15 m. de diámetro y como mínimo 12 m. de longitud aprovechable. Las medidas acostumbradas en maderación de aserradero y que corresponde con las que presentan los elementos constructivos de las viviendas de Metzabok es para las vigas y horcones: 4 x 5 pulgadas y una longitud variable, y para las trabes: 2 x 2,5 pulgadas y una longitud variable (10 x 12,5 cm. y 5 x 6 cm., respectivamente). Esto significa que de una rama y descontando las pérdidas por el corte de la sierra, se pueden obtener 12 m. lineales para vigas u horcones; o bien, 24 m. lineales para trabes. Si se aprovecharan todas las partes de un solo árbol de este tipo podrían obtenerse 60 tablones (del fuste), 72 m. lineales de trabes (de 3 ramas) y 12 m. lineales de vigas u horcones (de 1 rama).

Si comparamos la cantidad de material aprovechable y la cantidad de material existente en los muros, vigas, trabes y horcones de las viviendas de Metzabok, observamos que en la mayoría de las ocasiones, se ha utilizado un árbol entero para la elaboración de los tablones y otro más para el resto de elementos constructivos estructurales. En tales casos, el aprovechamiento de las ramas no tiende a ser para material de construcción, sino para otros usos como la leña, elaboración de utensilios, etc. Esta suposición también se fundamenta en que para un mismo habitáculo de una vivienda de Metzabok, generalmente la especie con la que están elaborados los tablones es diferente de la de los elementos constructivos estructurales. En función a ello, bajo los mismos parámetros de maderación que los informantes nos han dado, hemos calculado la maderación que se realizaría de un solo árbol de dosel para vigas (y horcones); así como también la correspondiente de un árbol de dosel para trabes. Los resultados de la cantidad de material aprovechable en cada caso son: 60 vigas de 10 x 12,5 cm y 5 m. de largo; 100 horcones de 10 x 12,5 cm. y 3 m. de largo y 270 trabes de 5 x 6 cm. y 5 m. de largo.

¹⁸ Información obtenida por la entrevista con Ramón, encargado de la edificación y mantenimiento de las instalaciones de CI en la Selva Lacandona.



Otra de las formas vitales que se aprovechan para elaborar elementos constructivos en las viviendas de Metzabok son los arbustos o árboles de sotobosque. Este tipo de árbol se utiliza para hacer muros de empalizadas; así como también se utiliza para vigas, horcones y trabes. Según los informantes de Metzabok, el corte de estos árboles se realiza con machete ya que el diámetro reducido que presentan estas especies no hace necesario el uso de la sierra. Prácticamente, no se hace ningún tipo de corte o maderación, sólo se les elimina la corteza y las ramas (como quien pela una zanahoria), para obtener un elemento casi tubular, que según su longitud se obtienen 1 o 2 piezas. En todas las formas de uso ya sea para empalizada, vigas, horcones o trabes se utilizan los árboles con el fuste más recto, con la altura y el diámetro más adecuados para el uso al que será destinado, pero dentro de los parámetros asignados a los árboles de sotobosque maduros, mencionados en la Tabla AM-8.

Para aproximar el cálculo de material que se obtiene de esta forma de aprovechamiento, hemos tomado en promedio un árbol de 0,10 m. de diámetro y 5 m. de altura aprovechable. De tal forma que de un árbol de sotobosque se obtienen dos palos de 2,5 m. de alto para los muros de empalizada. Mientras que para las vigas, trabes y horcones, el diámetro sigue siendo de la misma dimensión, pero la longitud de estos elementos constructivos generalmente superan los 2,5 m. de largo por lo que solo se consideraría como aprovechable, un palo de 5 m. de largo.

Sobre la forma de aprovechamiento de las palmas y el carrizo no pudimos obtener suficiente información, por dos motivos. En primer lugar, porque aunque hayan sido especies mencionadas por los informantes de Metzabok, como útiles para material de construcción, existe una escasa frecuencia de uso en los habitáculos de las viviendas actualmente. Sobre la palma, sólo encontramos una casa con techo cubierto con unas cuantas hojas de dichas especies; sin ningún tipo de entrelazamiento o amarres y más bien en condiciones de abandono total. Evidentemente, el hecho de que los informantes las consideraran como útiles para material de construcción es porque en el pasado, los techos de los habitáculos eran de palma y muy posiblemente, de las especies que nos mencionaron. En las imágenes del archivo fotográfico de Na Bolom, pudimos observar que las viviendas de Jataté, Nahá y Metzabok, alrededor de los años 60, tenían cubiertas de palma, trenzadas de forma semejante a lo que hoy conocemos como palapa, pero cuyas superficies llegaban casi hasta el suelo.

TABLA AM-9.- PARÁMETROS GENERALIZADOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL APROVECHABLE PARA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN.

Estrato arbóreo	Clasificación	Abreviación	Partes aprovechables		Nº	Diámetro	Longitud aprovechable
Dosel	maduro	m	fuste		1	0,60 m.	15 m.
			ramas		4	0,15 m.	12 m.
Sotobosque	maduro	m	fuste		1	0,05 m.	5 m.
Palma	maduro		hojas		7		
Carrizo	maduro		varas		80 *		

Leyenda:

* En un manchón de 2 x 2 m.

Así mismo, sobre el carrizo, encontramos solamente una casa con un habitáculo de muros de este material. Debido a esto, el segundo motivo por el cual tenemos poca información sobre la forma y cantidad de material aprovechable de las palmas y el carrizo, es porque la escasa frecuencia de uso de estos materiales nos orilló a concentrar nuestra investigación en los materiales utilizados con abundante frecuencia en la comunidad.

TABLA AM-10.- CANTIDAD DE MATERIAL UTILIZADO SEGÚN LAS FORMAS DE APROVECHAMIENTO PARA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN METZABOK.

Forma vital	Elemento construc.	Cantidad	Medidas por elemento constructivo
1 árbol dosel maduro 25 años, más de 20- 40 m. de alto, 15 m. de fuste aprovechable, prom. 0,60 a 0,70 m. de D.A.P.	Tablones	60 tablones	1 tablón= 3 m. largo x 0,32 m. ancho x 0,025 m. espesor. (corte con sierra)
	Empalizada	360 trozos	1 trozo= 1,50 m. largo x 0,20 m. ancho x 0,05 m. espesor. (corte con hacha)
	Vigas	60 vigas	1 viga= 5 m. largo x 0,125 m. ancho x 0,10 m. espesor. (corte con sierra)
	Trabes	270 trabes	1 trabe= 5 m. x 0,06 m. ancho x 0,05 m. espesor. (corte con sierra)
	Horcones	100 horcones	1 horcón= 3 m. x 0,125 m. ancho x 0,10 m. espesor. (corte con sierra)
1 árbol sotobosque maduro 2 a 3 años, 15 m. de alto, 5 m. de fuste aprovechable, 0,05 a 0,15 m. de D.A.P.	Empalizada	2 palos	1 palo= 2,5 m. largo x 0,10 hasta 0,15 m. de diámetro. (corte con machete)
	Vigas	1 palo	
	Trabes	1 palo	
	Horcones	1 palo	
1 Palma 5 m. de alto, 0,15 m. de D.A.P	Hojas	7 hojas	1 m2. de cubierta= 1 hoja.* (corte con machete)
1 Carrizo Agrupamientos de 4 m2., con 3 m. largo aprovechable.	Varas	80 varas	1 m.= 16 varas. (corte con machete)

Leyenda:

* Se refiere al tipo de cubierta que hay actualmente en Metzabok con este material. No está tensada ni se asemeja al sistema constructivo de una palapa o al tipo de cubierta de las viviendas de Jataté, Nahá o Metzabok, hasta los años 50 y 60.

Así mismo, de 1 árbol dosel maduro puede aprovecharse su fuste de 0,60 m. de DAP y 15 m. de largo y 4 ramas como mínimo de 0,15 m. diámetro y 12 m. de largo, de tal forma que se otendrían 60 tablones, 72 m. lineales de trabes y 12 m. lineales de vigas.

Hecha esta aclaración, sabemos que tanto las hojas de las palmas como el carrizo se cortan con machete, pero, por ejemplo, no sabemos cuanto tiempo hay que esperar para que las hojas o las varas cortadas se regeneren, o cuantas se pueden cortar sin provocar alteraciones severas en las plantas. Pese a esta falta de información, para los fines de la estimación de nuestras cuantificaciones, decidimos considerar el promedio del número de hojas y varas cuantificadas en el Estudio vegetal. Siendo que las partes consideradas solo fueron las que estaban aparentemente en buen estado; es decir, sin dobleces, rupturas u otras imperfecciones.

AM2-5.- Parámetros para la cuantificación del material aprovechable para leña.

Buscando obtener la mayor información sobre las 17 especies vegetales que la comunidad de Metzabok utiliza para material de construcción, encontramos que existen otras formas de uso para las que son destinadas varias de estas especies. Una de estas formas de uso es la leña. Durante las entrevistas de la estancia de investigación del año 2000, pudimos observar dentro de la cocina o en el huerto alrededor de la vivienda, montículos de leños apilados y cubiertos con lienzos de plástico para evitar que la lluvia los humedeciera demasiado. En aquellas entrevistas preguntamos cuantos leños utilizaban a la semana. Así mismo, verificamos este número observando la cantidad de leños utilizados en el fogón de la señora que nos preparaba los alimentos. Estos mismos datos y observaciones se verificaron durante la estancia de investigación del año 2003. En casa de Mincho Valenzuela pudimos presenciar cómo realizaba los cortes para hacer los leños. De un trozo grande de madera, aparentemente cortado con sierra, cortó con un hacha varios trozos que quedaban en una forma de cantos angulados, con un diámetro aproximado a los 0,10 m. y 0,60 m. de largo. Desconocemos si estos trozos eran restos de un árbol utilizado para otro uso o fue cortado expresamente para obtener leña. De la información de Mincho y otras personas de la comunidad, sabemos que cada familia de Metzabok consume 3 tercios¹⁹ a la semana, con 80 leños cada uno. Si existen 16 familias, en un año consumirían alrededor de 200 000 leños, 199 680 leños exactamente.

¹⁹ Nombre común utilizado en la comunidad para la medida de un grupo de 80 leños.



Durante la estancia del 2003, preguntamos directamente a varias personas de la comunidad, cuales eran las especies que utilizaban para leña y respondieron que principalmente utilizaban Tintal *Haematoxylon campechianum*. Sin embargo, durante la realización del Estudio vegetal sobre las especies útiles para material de construcción, los informantes mencionaron del Bari *Calophyllum brasiliense*, Canshán *Terminalia amazonia*, Cedrillo *Guarea glabra* y Frijolillo *Cojoba arborea*, que también eran útiles para leña. Ante esta información, un tanto cuanto ambigua, decidimos investigar si existían coincidencias en estas formas de usos para dichas especies, en las referencias de estudios botánicos y etnobotánicos que se han realizado en las comunidades lacandonas de la región.

La investigación que realizó Alejandro Durán²⁰ en el año de 1999 en Nahá, ha sido una de estas referencias. Esta se ha considerado comparable con la información obtenida en Metzabok por las semejanzas culturales y del medio físico natural, que hay entre ellas. Su investigación etnobotánica, realizó un estudio de la estructura vegetal de la selva alta perennifolia no perturbada, encontró 283 especies diferentes e identificó la forma de aprovechamiento de 153 de ellas. De tal forma, encontró 31 especies útiles para leña y clasificó a 16 de ellas como leña de muy buena calidad^f y a las 15 restantes como leña de regular a mala calidad^f. Entre las últimas 15 especies útiles para leña de regular a mala calidad, están el Canshán y el Frijolillo²¹.

Por otro lado, la investigación de Samuel Levy (2002)²², realizada en la comunidad lacandona de Lacanhá Chansayab, también es una referencia comparable con los datos de Nahá y Metzabok. En esta investigación no solamente se realizaron muestras vegetales en selva alta perennifolia no perturbada, sino también en Acahual (tierras de barbecho) y Milpas (tierras de cultivo). El análisis de los resultados de las muestras vegetales, aunque no presentan el tipo de información etnobotánica que manejó

Alejandro Durán (1999) en Nahá, si presentan las formas de uso en que se utilizan las especies encontradas. De las 485 especies recolectadas, encontró la forma de uso de 356; y entre ellas encontró 30 especies útiles para leña, pero sin distinción sobre su calidad. Entre las 30 especies buenas para leña encontramos el Canshán, Frijolillo, Bari y Cedrillo²³. Las dos primeras coinciden con las utilizadas de la misma forma en Nahá y Metzabok; mientras que las dos últimas, solo coinciden en Metzabok. Así mismo, existen coincidencias entre el resto de especies identificadas como útiles para leña entre Nahá y Lacanhá Chansayab.

Respecto al Tintal, no fue identificada en ninguno de los estudios de referencia que hemos analizado. Esta especie se caracteriza por crecer en las orillas de la laguna y se expone a las crecientes del nivel del agua. Es la única especie, entre las 5 encontradas en Metzabok, que podría ser considerada como árbol de sotobosque; sin embargo, sus dimensiones no corresponden con el tipo de dureza de su madera, característica comúnmente asociada a los árboles del dosel. Desconocemos si la ausencia de la especie, en los estudios de referencia, se deba a la inexistencia de esta en las zonas de estudio o porque los cuadros de cuantificación para las muestras vegetales no se aplicaron en los alrededores de los cuerpos lacustres.

Como hemos visto, 5 de las especies estudiadas por su utilidad para material de construcción resultaron ser especies de múltiples usos y específicamente asociadas a la leña. Es un hecho que hemos identificado ciertas relaciones de la arquitectura con otras necesidades o formas de uso de los recursos de la comunidad de Metzabok. Y si quisiéramos aproximarnos al cálculo de la gestión de estos diversos usos y recursos, tendríamos que conocer la información relativa al resto de especies útiles para leña. Es decir, una investigación etnobotánica y muestras vegetales correspondientes. Sin embargo, en los alcances de esta tesis, es imposible llegar a ello y no ha sido nuestro objetivo. Ante esta falta de información, hemos realizado lo siguiente. Considerando las semejanzas existentes entre las comunidades vecinas de Metzabok, Nahá y Lacanhá Chansayab, la forma de aprovechamiento de los recursos para leña podría ser de la

²⁰ Durán, Alejandro (1999), Estructura etnobotánica de la selva alta perennifolia de Nahá, Chiapas, Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF: Edición del autor.

²¹ Para más información, ver las tablas respectivas a la investigación de Alejandro Durán en el Apéndice Metodológico 3.

²² Levy, Samuel (2002); Aguirre, Rogelio; Martínez, María M. y Durán, Alejandro, Caracterización del uso tradicional de la flora espontánea en la comunidad lacandona de Lacanhá, Chiapas, México. Interciencia,

²³ Para más información, ver las tablas respectivas a la investigación de Samuel Levy en el Apéndice 3.

misma manera. Por ello, hemos estimado que el número mayor de especies útiles para leña encontradas en Nahá y Lacanhá Chansayab, podría repetirse en Metzabok. De tal forma, 4 especies identificadas para leña en Metzabok pertenecen al conjunto de 31 especies que teóricamente se utilizan para satisfacer sus demandas y se agrega 1 especie más que no ha sido identificada ni en Nahá ni en Lacanhá Chansayab, pero sí en Metzabok. Es decir, si la demanda anual por la comunidad es de 199 680 leños, de cada especie se podría obtener 6 240 leños; por lo tanto, a las 5 especies les correspondería 31 200 leños.

Los árboles de estas 5 especies son de diferentes tamaños, por lo que entre los de dosel y sotobosque se realiza una forma de aprovechamiento específica. Los habitantes de Metzabok escogen entre los individuos disponibles según las necesidades a satisfacer, las herramientas de corte disponibles, la mano de obra disponible y la disponibilidad natural de este tipo de árboles que responde a sus tiempos de regeneración. Aunque no sabemos cuál es el factor determinante de su elección, podríamos suponer que de las especies propias del dosel, extraen árboles MADRES, MADUROS y JUVENES, aunque en el caso de los MADRES posiblemente no son explotados por el gran esfuerzo y trabajo que implica cortar un árbol de unas dimensiones que como mínimo supera los 0,80 m. de DAP y puede llegar hasta 2 y 3 m. de DAP. De las especies de sotobosque, extraen árboles MADRES y MADUROS, pero no JUVENES, ya que las pequeñas dimensiones que suelen tener, no son suficientes para los leños necesarios que como mínimo compensen el esfuerzo de la recolección. Desconocemos en que proporciones de cada uno de los diferentes estados productivos extraen individuos y tampoco de cuales especies se tiene mayor preferencia. Al respecto, algunos investigadores de el IHNE, que han participado en proyectos piloto de estufas ahorradoras de leña en comunidades de la selva, mencionan que no han identificado demasiadas distinciones entre las especies que utilizan para leña, ya que simplemente buscan madera lo suficientemente dura para arder en un tiempo considerable. Por su parte, Durán (1999), como ya habíamos mencionado, sí realizó distinciones entre la calidad de la leña de las especies utilizadas en Nahá.

Por lo anterior, tan sólo hemos aproximado la cantidad de leños que se podrían obtener de los árboles en cada uno de los estados productivos. Para realizar dicha cuantificación, hemos considerado que en todos los estados productivos se pueden aprovechar el fuste y 4 ramas, que como mínimo en promedio siempre tienen los árboles de sotobosque y dosel. En todos los casos los leños se cortan con hacha y no con sierra, por lo que no

se ha restado el relativo desperdicio de aserrín cuando esta última se emplea. Las características de un árbol promedio para cada estado productivo se presentan en la Tabla 6 y el material aprovechable por un individuo de cada estado productivo, en la Tabla 7.

TABLA AM-11.- PARÁMETROS GENERALIZADOS PARA LA CUANTIFICACIÓN DE MATERIAL APROVECHABLE PARA LEÑA.

Estrato arbóreo	Clasificación	Abreviación	Partes aprovechables	Nº	Diámetro	Longitud aprovechable
Dosel	madre	M	fuste	1	1,05 m.	70 m.
			ramas	4	0,25 m.	20 m.
	maduro	m	fuste	1	0,60 m.	40 m.
			ramas	4	0,15 m.	12 m.
	joven	j	fuste	1	0,25 m.	20 m.
			ramas	4	0,10 m.	8 m.
Sotobosque	madre	M	fuste	1	0,40 m.	20 m.
			ramas	4	0,10 m.	6 m.
	maduro	m	fuste	1	0,15 m.	10 m.
			ramas	4	0,10 m.	3 m.



**TABLA AM-12.- CANTIDAD DE MATERIAL APROVECHABLE DE LAS ESPECIES ÚTILES
PARA LEÑA, ADEMÁS DE MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN METZABOK.**

Forma vital	Uso	Cantidad	Demanda
1 árbol de dosel madre mas de 30 años, más de 40 m. de alto todo el fuste aprovechable 0,81 m. DAP a más.	Leña	13 695,8 leños	1 familia= 3 tercios-semana, 1 tercio= 80 leños, 1 fam= 240 leños-semana: 0,91 árboles-año. 16 familias= 14,57 árboles-año.
1 árbol dosel maduro 25 a 30 años, 20 a 40 m. de alto todo el fuste aprovechable 0,60 a 0,80 m. DAP	Leña	2 580 leños	1 familia= 3 tercios-semana, 1 tercio= 80 leños, 1 fam= 240 leños-semana: 4,8 árboles-año. 16 familias= 76,8 árboles-año.
1 árbol dosel joven menos de 25 años, 15 a 20 m. de alto todo el fuste aprovechable 0,15 a 0,59 m. DAP	Leña	261,5 leños	1 familia= 3 tercios-semana, 1 tercio= 80 leños, 1 fam= 240 leños-semana: 52 árboles-año. 16 familias= 832 árboles-año.
1 árbol sotobosque madre más de 3 años 10 a 20 m. de alto y de fuste aprovechable, 0,16 a 0,60 m. de D.A.P.	Leña	572,8 leños	1 familia= 3 tercios-semana, 1 tercio= 80 leños, 1 fam= 240 leños-semana: 21,78 árboles-año. 16 familias= 348,6 árboles-año.
1 árbol sotobosque maduro 2 a 3 años, 10 m. de alto todo el fuste aprovechable, 0,05 a 0,15 m. de D.A.P.	Leña	47,3 leños	1 familia= 3 tercios-semana, 1 tercio= 80 leños, 1 fam= 240 leños-semana: 263,5 árboles-año. 16 familias= 4217,10 árboles-año.

En las siguientes tablas se explican las características de los estudios que hemos tomado como referencia ya que se aplican sobre las comunidades lacandonas vecinas a Metzabok, con las que comparten numerosas semejanzas culturales, como lengua, costumbres, actividades productivas, formas de aprovechamiento de los recursos del ecosistema selvático, etc.

En cada caso se presenta una portada descriptiva, los listados de especies identificadas para material de construcción, para leña, así como también las que fueron cuantificadas pero no identificadas con las mismas formas de uso con las que nosotros las encontramos en metzabok.

**REFERENCIA 1.- JORGE MEAVE DEL CASTILLO (1990),
"ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE LA SELVA ALTA PERENNIFOLIA DE LOS ALREDEDORES DE BONAMPAK."**

Concepto	Características del estudio		
Autor	Jorge Meave del Castillo		
Lugar	Bonampak		
Fecha	1990		
Altitud	350 msnm		
Vegetación	Selva alta perennifolia		
Objetivo	a) Cualitativo y cuantitativo de la vegetación de SELVA MADURA poco perturbada. b) Clasificación del tipo de suelo.		
Muestras	1 ha. 4 cuadros de 50 x 50 mts. y subdivididos en 25 subcuadros de 10 x 10 mts.	Separados entre si hasta por 5 kms.	
Formas vitales cuantificadas	PLANTAS DE SOTOBOSQUE ÁRBOLES (Incluyendo Palmas)	De diámetro inferior a 0,03 mts DAP, con altura mayor a 0,50 mts. De diámetro igual o mayor a 0,03 mts DAP (0,10 perímetro). Las palmas superiores a 3 mts. de alto se consideran como árboles.	
Atributos estructurales cuantificados	Altura Altura de la primera ramificación Diámetro a la altura del pecho. Altura y longitud de los contrafuertes Cobertura de la copa Determinación taxonómica Posición en el suelo		
Tipos de análisis aplicados	Estratificación vertical Índice de dominancia Estructura horizontal Asociación de pares de especies Índices de diversidad Medidas de similitud entre los cuadros		
Nº de especies encontradas	267 especies		
Nº ind. encontrados	21 643 ind./ha.		
Nº ind. Sotobosque	(plantas de más de 0,50 mts de altura)	19 744 ind./ha	PLANTAS DE SOTOBOSQUE
Nº ind. por estratos	ESTRATO I (hasta 10 mts de altura)	1 464 ind.	ÁRBOLES
	ESTRATO II (de 10 hasta 20 mts del altura)	292 ind.	ÁRBOLES
	ESTRATO III (mas de 20 y hasta 40 mts de altura)	123 ind.	ÁRBOLES
	ESTRATO IV (más de 40 mts de altura.)	20 ind.	ÁRBOLES
	Total de árboles (de 5 hasta más de 40 mts de altura) 1899 ind./ha		

Leyenda:

* Las tablas de datos de referencia de Meave (1990) no especifica las formas vitales de los individuos de las especies encontradas, por ello en el ESTRATO I no hemos podido restar las plantas de sotobosque para cuantificar solo el numero de árboles y arbustos. En el resto de los ESTRATOS solo se han considerado árboles y arbustos.



ATRIBUTOS ESTRUCTURALES DE LAS ESPECIES ARBÓREAS ENCONTRADAS EN BONAMPAK, Meave del C. (1990)
IDENTIFICADAS COMO ÚTILES PARA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN Y LEÑA (*) EN LOS ESTUDIOS DE REFERENCIA.

Familia	Especie	Nombre común	Nº ind./ha.	Area basal (cm2)	Altura prom (mts)	Otras características
1.- Annonaceae	<i>Guatteria anomala</i>	Zopo	1	5800	29,5	AMENAZADA
2.- Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Bayo	5	1884	15,67	
3.- Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	* Bari	5	1629	21,5	
4.- Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	* Canshán	7	8722	19,13	
5.- Fabaceae	<i>Schizolobium parahybum</i>	Guanacaste	2	5760	31,1	
6.- Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	* Cedrillo	111	10299	13,46	
7.- Palmae	<i>Geonoma binervia</i>	Guatapil	28	571	5,8	
8.- Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Chicle	4	3210	17,2	
9.- Tiliaceae	<i>Helicarpus donnell-smithii</i>	Tah	1	220	14,3	

CUADRO A

ESTRATO I						
Palmae	<i>Geonoma binervia</i>	Guatapil	17	364	6,6	
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	4	258	9,1	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Bayo	1	14	6	
ESTRATO II						
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	4	1570	14	
Tiliaceae	<i>Helicarpus donnell-smithii</i>	Tah	1	220	14,3	
Palmae	<i>Geonoma binervia</i>	Guatapil	1	23	10,3	
ESTRATO III						
Fabaceae	<i>Schizolobium parahybum</i>	Guanacaste	1	510	25	
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	1	420	28	
ESTRATO IV						
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Canshán	1	8150	45,2	

CUADRO B

ESTRATO I						
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	15	462	6,6	
Palmae	<i>Geonoma binervia</i>	Guatapil	4	48	4,3	
ESTRATO II						
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	7	2060	14,6	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Bayo	1	200	13,5	
ESTRATO III						

CUADRO C

ESTRATO I						
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	49	1406	6,5	
Palmae	<i>Geonoma binervia</i>	Guatapil	6	93	3,9	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Canshán	1	30	8,5	
ESTRATO II						
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	23	3113	13,5	
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Bari	3	469	16,2	
Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Bayo	1	50	11	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Canshán	1	26	15,5	
ESTRATO III						
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Chicle	2	2990	30,8	
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	2	650	22,1	
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Bari	1	200	20,1	

CUADRO D

ESTRATO I						
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	4	86	6,5	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Canshán	2	26	5,3	
Palmae	<i>Geonoma binervia</i>	Guatapil	1	43	4,3	
ESTRATO II						
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	Cedrillo	2	274	13,7	
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i>	Canshán	1	90	14,3	
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Chicle	1	70	11	
ESTRATO III						
Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i>	Bayo	2	1620	32,2	
Annonaceae	<i>Guatteria anomala</i>	Zopo	1	5800	29,5	
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Bari	1	960	28,2	
Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	Chicle	1	150	20,5	

REFERENCIA 2.- ALEJANDRO DURÁN (1999),
"ESTRUCTURA ETNOBOTÁNICA DE LA SELVA ALTA PERENNIFOLIA DE NAHA, CHIAPAS."

Concepto	Características del estudio	
Autor	Alejandro Durán Fernández	
Lugar	Nahá	
Fecha	1999	
Altitud	900 msnm	
Vegetación	Selva alta perennifolia	
Objetivo	a) Cualitativo y cuantitativo de la vegetación de SELVA MADURA no perturbada b) Cualitativo de aprovechamiento etnobotánico	
Muestras	1 ha. 25 muestras de 20 x 20 mts.	Separados entre ellos de 0,5 a 3 kms.
Formas vitales cuantificadas	ARBOLES (incluyendo Palmas) ARBUSTOS BEJUCOS TREPADORAS ESTÍPITES HELECHOS EPÍFITAS PARÁSITAS	
Atributos estructurales cuantificados	Composición florística Densidad Frecuencia Área basal Altura	
Tipos de análisis aplicados	Registro del conocimiento indígena Índice de diversidad	Según metodología de Aguirre (1979). Según Shanon y Margalef (1974, 1994)
Nº de especies encontradas	283 especies	
Nº ind. encontrados	15 632 ind.	
Nº ind. por estratos	ESTRATO HERBACEO (hasta 2 mts de altura) ----- ESTRATO ARBOREO ARBUSTIVO (de 2,2 a 6,5 mts de altura) ESTRATO ARBOREO INFERIOR (de 7 a 14,0 mts de altura) ESTRATO ARBOREO MEDIO (de 15 a 23 mts de altura) ESTRATO ARBOREO ALTO (de 25 a 38 mts de altura) ESTRATO ARBOREO SOBRESALIENTE (de 40 y 60 mts de altura) -----	3 712 ind. ----- No árboles 974 ind. ÁRBOLES 1 062 ind. ÁRBOLES 1 391 ind. ÁRBOLES 3 667 ind. ÁRBOLES 1 521 ind. ÁRBOLES
	Total de árboles (de 2,2 hasta 60 mts de altura)	8 615 ind. ÁRBOLES
	Resto de formas vitales en los distintos estratos 3 305 ind. No árboles	

Leyenda:

* Las tablas de datos de referencia de Durán (1999) indican el tipo de forma vital por especie así como los valores de importancia por ello hemos podido cuantificar el número de ind. de árboles y arbustos así como la identificación de sus aprovechamientos.

**ATRIBUTOS ESTRUCTURALES DE LAS ESPECIES ARBÓREAS IDENTIFICADAS
COMO ÚTILES PARA LEÑA EN NAHÁ, Durán (1999).**

Familia	Especie	Nombre común	N° ind./ha.	Area basal (cm2)	Altura (mts)		Otras características
					max	min.	
LEÑA DE MUY BUENA CALIDAD							
1.- Aquifoliaceae	<i>Ilex valeri Standl.</i>		7	1093,56	23	6,5	E. Arb. Medio
2.- Bombaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand.		7	9219,7	30	8	E. Arb. Alto
3.- Capparaceae	<i>Capparis mollicella</i> Standl.		21	2266,57	20	5	E. Arb. Medio
4.- Celastraceae	<i>Wimmeria bartletti</i> Lundell.	*	134	1968,99	25	0,4	E. Arb. Alto
5.- Clethraceae	<i>Clethra suaveolens</i> Turcz.	*	4	631,45	15	10	E. Arb. Medio
6.- Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.		647	24746,76	35	2	E. Arb. Alto
7.- Euphorbiaceae	<i>Croton guatemalensis</i> Lotsy.		46	268,06	4	1	E. Arb. Arbustivo
8.- Lauraceae	<i>Nectandra loeseneri</i> Mez.	*	4	3915,99	20	15	E. Arb. Medio
9.- Lauraceae	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	*	7	7606,73	35	21	E. Arb. Alto
10.- Lauraceae	<i>Nectandra sinuata</i> Mez.		6	483,84	20	10	E. Arb. Medio
11.- Magnoliaceae	<i>Magnolia sp.</i>	*	8	8854,06	40	15	E. Arb. Sobresaliente
12.- Malpighiaceae	<i>Mascagnia aff. dipholiphylla</i> (Small) Bullock.		6	93,81	25	18	E. Arb. Alto
13.- Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brand. Ex Standl.	*	3	11498,2	25	22	E. Arb. Alto
14.- Sapotaceae	<i>Dipholis salicifolia</i> (L.) A. DC.	*	1109	24687,95	25	0,5	E. Arb. Alto
15.- Theaceae	<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schltld. & Cham.		4	597,08	14	12	E. Arb. Inferior
16.- Thoeprastaceae	<i>Deherainia smaragdina</i> (Planch. Ex Linden) Deche.	*	6	283,5	9	7,5	E. Arb. Inferior
LEÑA DE REGULAR A MALA CALIDAD							
17.- Actinidiaceae	<i>Saurauia scabrada</i> Hemsl.		77	3374,61	20	1	E. Arb. Medio
18.- Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne & Planch.	*	12	4761,24	25	9	E. Arb. Alto
19.- Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.)	* Canshán	39	373580	57	11	E. Arb. Sobresaliente
20.- Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton et Rose	* Frijolillo	15	4073,57	25	6	E. Arb. Alto
21.- Fabaceae	<i>Leucaena pulverulenta</i> (Schltld.) Benth.		16	951,91	11	4	E. Arb. Inferior
22.- Flacourtiaceae	<i>Casearia aff. aculeata</i> Jacq.		5	582,16	19	11	E. Arb. Medio
23.- Flacourtiaceae	<i>Casearia bartlettii</i> Lunden.		9	677,94	10	6	E. Arb. Inferior
24.- Moraceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	*	1	63,61	10	10	E. Arb. Inferior
25.- Onagraceae	<i>Hauya heydeana</i> JD. Smith	*	5	48,86	7	5	E. Arb. Inferior
26.- Polygonaceae	<i>Coccoloba aff. hondurensis</i> Lundell.	*	6	14292,76	30	18	E. Arb. Alto
27.- Rosaceae	<i>Photinia microcarpa</i> Standl.	*	180	14190,29	20	2	E. Arb. Medio
28.- Rubiaceae	<i>Psychotria chiapensis</i> Standl.		82	573,25	4	1	E. Arb. Arbustivo
29.- Sapindaceae	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich.)		2	114,86	9	4,5	E. Arb. Inferior
30.- Tiliaceae	<i>Belotia mexicana</i> (DC.) K. Schum.		3	3955,67	31	20	E. Arb. Alto
31.- Ulmaceae	<i>Aphananthe monoica</i> (Hemsl.) Leroy	*	71	30289,61	30	6	E. Arb. Alto

Leyenda:

Las especies resaltadas en negritas son las que ha estudiado la autora en Metzabok.

Todas las especies enlistadas son árboles, arbustos o palmas.



**ATRIBUTOS ESTRUCTURALES DE LAS ESPECIES ARBÓREAS ÚTILES PARA OTROS USOS EN NAHÁ, Durán (1999),
IDENTIFICADAS COMO ÚTILES PARA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN METZABOK.**

Familia	Especie	Nombre común	Nº ind./ha.	Area basal (cm2)	Altura (mts) max	min.	Uso identificado	Otras características
1.- Arecaceae	<i>Astrocaryum mexicanum</i> Liebm.	Chapay	62	976,54	4,5	0,5	Alimento	E. Arb. Arbustivo
2.- Tiliaceae	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Corcho	8	4525,7	20	5	Fibra	E. Arb. Medio
3.- Tiliaceae	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i> Rose.	Tah	8	2284,5	20	7	Fibra	E. Arb. Medio

Leyenda:

Las especies resaltadas en negritas son las que ha estudiado la autora en Metzabok.

Todas las especies enlistadas son árboles, arbustos o palmas.

REFERENCIA 3.- SAMUEL LEVY

“SUCESIÓN CAUSADA POR ROZA-TUMBA-QUEMA EN LAS SELVAS DE LACANHÁ CHANSAYAB, CHIAPAS” (2000)

"CARACTERIZACIÓN DEL USO TRADICIONAL DE LA FLORA ESPONTÁNEA EN LA COMUNIDAD LACANDONA DE LACANHÁ, CHIAPAS, MÉXICO". (2002)

Concepto	Características del estudio		
Autor	Samuel Levy		
Lugar	Lacanhá Chansayab		
Fecha	2000 y 2002.		
Altitud	300 msnm		
Vegetación	Selva alta perennifolia		
Objetivo	a) Cuanlitativo y cuantitativo de vegetación SELVA MADURA, ACAHUALES Y MILPAS. b) Cualitativo de aprovechamiento etnobotánico		
Muestras	1,4 ha. SELVA MADURA 2,4 ha. ACAHUALES		
Formas vitales cuantificadas	PLANTAS ÁRBOLES (Incluyendo Palmas) ARBUSTOS		
Atributos estructurales cuantificados	Composición florística Densidad Frecuencia Área basal Altura		
Tipos de análisis aplicados			
Nº de especies encontradas	485 especies en SELVA MADURA Y ACAHUALES.		
Nº ind. encontrados en SELVA MADURA	15 661 ind/ha.		
Nº ind. por estrato en SELVA MADURA	ESTRATO I (de 3 a 6 mts. de altura) ESTRATO II (de 7 a 14 mts. de altura) ESTRATO III (de 15 a 38 mts. de altura) ----- ESTRATO IV Sobresaliente (de 40 a 60 mts. de altura)	4 288 ind/ ha. 2 244 ind/ ha. 6 778 ind./ha. ----- 2 351 ind/ha.	ARBUSTOS Y ARBOLITOS ÁRBOLES ÁRBOLES ----- ÁRBOLES
		15 661 ind/ha.	

Leyenda:

Los listados de referencia de Levy (2000, 2002) no especifican las formas vitales por especie por que todas pertenecen a plantas,



ATRIBUTOS ESTRUCTURALES DE LAS ESPECIES ARBÓREAS IDENTIFICADAS COMO ÚTILES PARA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN LACANHÁ CHANSAYAB, Levy (2000, 2002).

Familia	Especie	Nombre común	Nº ind./ha.	Area basal (cm2/ ha.)	Altura max (mts)	Otras características
1.- Annonaceae	<i>Cymbopetalum penduliflorum</i> (Dunal) Baill.		277	42900	49	Estrato IV
2.- Annonaceae	<i>Guatteria anomala</i> R.E. Fr.	Zopo	7	30	13	Estrato II
3.- Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> F. Muell. Arg.	Bayo	236	19000	21	Estrato III
4.- Aquifoliaceae	<i>Ilex valeri</i> Standl.		7	100	16	Estrato III
5.- Arecaceae	<i>Bactris mexicana</i> Burret		310	2730	4	Estrato I
6.- Arecaceae	<i>Chamaedorea oblongata</i> Mart.		256	1990	3	Estrato I
7.- Arecaceae	<i>Chamaedorea alternans</i> H. Wendl.		222	14882	13	Estrato I
8.- Arecaceae	<i>Geonoma oxycarpa</i> Mart.		25	230	9	Estrato II
9.- Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i> Mart.					
10.- Asteraceae	<i>Verbesina chiapensis</i> B. L. Rob. & Greenm.		3	20	1	Estrato I
11.- Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) D.C.					
12.- Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. Ex Ham.) Urb.		2	20	1	Estrato I, también en ABL
13.- Bombacaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i> (Kunth) Dugand		1	10	1	Estrato I
14.- Bombacaceae	<i>Quararibea funebris</i> (La Llave) Vischer					
15.- Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken		1	100	22	Estrato III, también en ABL
16.- Celastraceae	<i>Wimmeria concolor</i> Schltld. & Cham.		288	25900	15	Estrato III
17.- Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.)	* Canshán	3	20	8	Estrato II
18.- Chrysobalanaceae	<i>Licania platypus</i> (Hemsl.) Fritsch		242	23100	37	Estrato III, también en ABL
19.- Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	*	66	5900	35	Estrato III
20.- Euphorbiaceae	<i>Acalypha macrostachya</i> Jacq.					
21.- Euphorbiaceae	<i>Croton schiedeanus</i> Schltld.		5	50	1	Estrato I
22.- Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton et Rose	* Frijolillo				
23.- Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	*				
24.- Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit		2	40	7	Estrato II
25.- Fabaceae	<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.		154	14400	30	Estrato III
26.- Fabaceae	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) Blake	Guanacaste	2	20	1	Estrato I

27.- Guttiferae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	* Bari	951	94400	21	Estrato III , también en ABL
28.- Guttiferae	<i>Garcinia macrantha</i> (Standl. & Steyerl.) Hammel	*				
29.- Lauraceae	<i>Licaria capitata</i> (Cham. & Schtldl.) Kosterm.					
30.- Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	*	8	30	3	Estrato I
31.- Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.					
32.- Meliaceae	<i>Guarea glabra</i> Vahl.	* Cedrillo	3	20	3	Estrato I , también en ABL- ABC
33.- Meliaceae	<i>Guarea grandifolia</i> DC.	*	662	50200	20	Estrato III
34.- Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Caoba	100	7600	50	Estrato IV
35.- Meliaceae	<i>Trichilia breviflora</i> Blake & Standl		208	1470	3	Estrato I
36.- Moraceae	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Sm.	*	565	46400	17	Estrato III, también en ABL
37.- Moraceae	<i>Trophis mexicana</i> (Liebm.) Burear		80	2200	8	Estrato I, también en ABL
38.- Myrsinaceae	<i>Ardisia paschalis</i> Donn. Sm.		70	1030	7	Estrato II
29.- Myrtaceae	<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.					
30.- Myrtaceae	<i>Eugenia koepperi</i> Standl.		3	20	9	Estrato II
31.- Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.					también en ABL- ABC
32.- Rubiaceae	<i>Hillia tetrandra</i> Sw.					
33.- Sapotaceae	<i>Dipholis minutiflora</i> Pittier		28	180	14	Estrato II
34.- Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) Van Royen.	Chicle	8	900	25	Estrato III
35.- Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn.	*				
36.- Ulmaceae	<i>Ampelocera hottlei</i> (Standl.) Standl.	*	213	106200	40	Estrato IV
37.- Violaceae	<i>Rinorea hummelii</i> Sprague		330	18214	10	Estrato II, también en ABL
38.- Vochysiaceae	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.					

Leyenda:

Las especies sin datos de valor de importancia no se encontraron en los listados del informe final consultado a la CONABIO. Posiblemente coincidan con las especies que en dichos listados aparecen solo con nombre maya y sin nombre científico, por lo que no pudimos identificarlas.

Todas las especies enlistadas son árboles, arbustos o palmas.

**ATRIBUTOS ESTRUCTURALES DE LAS ESPECIES ARBÓREAS IDENTIFICADAS
COMO ÚTILES PARA LEÑA EN LACANHA CHANSAYAB, Levy (2000, 2002).**

Familia	Especie	Nombre común	Nº ind./ha.	Area basal (cm2)	Altura max (mts)	Otras características
1.- Apocynaceae	<i>Tabernaemontana amygdalifolia</i> Jacq.		85	2010	14	Estrato I, también en ABL- ABC
2.- Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne & Planch.					
3.- Asteraceae	<i>Vernonia deppeana</i> Less.					también en ABL
4.- Burseraceae	<i>Protium copal</i> (Schltdl. & Cham.) Engl.		1	100	20	Estrato III, también en ABL
5.- Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (Gmel.)	* Canshán	3	20	8	Estrato II
6.- Chrysobalanaceae	<i>Licania sp.</i>	*	66	5900	35	Estrato III
7.- Euphorbiaceae	<i>Sebastiania longicuspis</i> Standl.		255	20100	30	Estrato III
8.- Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton et Rose	* Frijolillo				
9.- Fabaceae	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandw.	*				
10.- Fabaceae	<i>Inga pavoniana</i> G. Don		2	100	40	Solo ABL
11.- Fabaceae	<i>Inga punctata</i> Willd.		266	26500	16	Estrato III, también en ABL
12.- Fabaceae	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Sm.		91	8800	20	Estrato III, también en ABL
13.- Flacourtiaceae	<i>Casearia corymbosa</i> Kunth		38	310	8	Estrato I, también en ABL- ABC
14.- Guttiferae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	* Bari	951	94400	21	Estrato III , también en ABL
15.- Guttiferae	<i>Garcinia macrantha</i> (Standl. & Steyerl.) Hammel	*				
16.- Lauraceae	<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.					
17.- Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	*	8	30	3	Estrato I
18.- Meliaceae	<i>Guarea glabra</i> Vahl.	* Cedrillo	3	20	3	Estrato I , también en ABL- ABC
19.- Meliaceae	<i>Guarea grandifolia</i> DC.	*	662	50200	20	Estrato III
20.- Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.					
21.- Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.		257	285700	80	Estrato IV, también en ABL
22.- Moraceae	<i>Clarisia biflora</i> ssp. <i>Mexicana</i> (Liebm.) W.C. Burger					
23.- Moraceae	<i>Pseudolmedia oxyphyllaria</i> Donn. Sm.	*	565	46400	17	Estrato III, también en ABL
24.- Moraceae	<i>Trophis racemos</i> (L.) Urb.					
25.- Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.		1	10	1	Estrato I
26.- Rubiaceae	<i>Psychotria miradorensis</i> (Oerst.) Hemsl.		176	50000	45	Estrato IV, también en ABL
27.- Sapindaceae	<i>Cupania rufescens</i> Triana & Planch.		170	25000	40	Estrato IV
28.- Sapotaceae	<i>Pouteria sapota</i> (Jacq.) H.E. Moore & Stearn.	*	203	47000	49	Estrato IV
29.- Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i> L.					
30.- Ulmaceae	<i>Ampelocera hottlei</i> (Standl.) Standl.	*	213	106200	40	Estrato IV

Leyenda:

Las especies sin datos de valor de importancia no se encontraron en los listados del informe final consultado a la CONABIO. Posiblemente coincidan con las especies que en dichos listados aparecen solo con nombre maya y sin nombre científico, por lo que no pudimos identificarlas. Todas las especies enlistadas son árboles, arbustos o palmas.



**ATRIBUTOS ESTRUCTURALES DE LAS ESPECIES ARBÓREAS ÚTILES PARA OTROS USOS EN LACANHÁ CHANSAYAB
(Levy 2000, 2002) IDENTIFICADAS COMO ÚTILES PARA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN EN METZABOK.**

Familia	Especie	Nombre común	N° ind./ha.	Area basal (cm ²)	Altura max (mts)	Uso identificado	Otras características
1.- Arecaceae	<i>Astrocaryum mexicanum</i> Liebm.	Chapay				Alimento	
2.- Tiliaceae	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Corcho	80	1560	12	Artesanias	Estrato II

Leyenda:

Las especies sin datos de valor de importancia no se encontraron en los listados del informe final consultado a la CONABIO. Posiblemente coincidan con las especies que en dichos listados aparecen solo con nombre maya y sin nombre científico, por lo que no pudimos identificarlas.

Todas las especies enlistadas son árboles, arbustos o palmas.

COMPARACIÓN DE LOS ATRIBUTOS ESTRUCTURALES DE LAS ESPECIES ARBOREAS ÚTILES PARA MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN, LEÑA Y OTROS USOS
ENCONTRADOS EN LAS MUESTRAS DE SELVA ALTA PERENNIFOLIA MADURA EN 4 ZONAS DE LA SELVA LACANDONA, CHIAPAS.

Familia	Especie	Nombre común	MEAVE			DURAN			FENTANES			LEVY			
			N° ind/ha.	ABA cm2/ha.	Estrato predomin.	N° ind/ha.	ABA cm2/ha.	Estrato predomin.	N° ind/ha.	ABA cm2/ha.	Estrato predomin.	N° ind/ha.	ABA cm2/ha.	Estrato predomin.	
ESPECIES ARBOREAS COMPARABLES ENCONTRADAS EN LAS REFERENCIAS															
1.-	Annonaceae	<i>Guatteria anomala</i> R.E.Fries.	Zopo	1	5800	30	91	36152	EAS	9	178600,78	DM	7	30	13
2.-	Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Bari	5	1629	22	87	12918,2	EAA	13	12895	Dj	951	94400	21
3.-	Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J. F.Gmel.) Exell.	Canshán	7	8722	19	39	373580	EAS	20	127682,62	DM	3	20	8
4.-	Fabaceae	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose.	Frijolillo				15	4074	EAA	6	81854	DM			
5.-	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i> Vahl.	Cedrillo	111	10299	13	216	10775,4	EAA	22	95064	Dj	3	20	3
6.-	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i> King.	Caoba				6	27492	EAS	3	29433	DM	100	7600	50
7.-	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i> (L.) Van Royen.	Chicle	4	3210	17	125	6530	EAA	40	214175,5	Dj	8	900	25
				128	29660		579	471521,6		113	739704,9		1072	102970	
ESPECIES ARBOREAS DIFICILMENTE COMPARABLES ENCONTRADAS EN LAS REFERENCIAS															
8.-	Apocynaceae	<i>Aspidosperma megalocarpon</i> F. Muell.Arg.	Bayo	5	1884	16	16	49152	EAA	13	5119	Sm	236	19000	21
9.-	Fabaceae	<i>Schizolobium parahybum</i> (Vell.) Blake.	Guanacaste	2	5760	31,1				8	49345	DM	2	20	1
10.-	Leguminosae	<i>Platymiscium yucatanum</i> Standley	Hormiguillo							2	5814	Dm			
11.-	Tiliaceae	<i>Heliocarpus appendiculatus</i> Turcz.	Corcho				8	4526	EAM	2	3759	SM	80	1560	12
12.-	Tiliaceae	<i>Heliocarpus donnell-smithii</i> Rose	Tah	1	220	14,3	8	2285	EAM	2	2569	SM			
				8	7864	61	32	55963		27	66606		318	20580	
ESPECIES DE PALMAS Y HERBÁCEAS DIFICILMENTE COMPARABLES ENCONTRADAS EN LAS REFERENCIAS															
13.-	Aracaceae	<i>Astrocaryum mexicanum</i> Liebm.ex Martius.	Chapay				62	977	EAArb	82	1327	Sm			
14.-	Gramineae	<i>Gynerium sagittatum</i> (Aublet) P. Beauv.	Carrizo							10	*	Sm			
15.-	Palmae	<i>Geonoma binervia</i> Oersted	Guatapil	28	571	5,8				74	1325	Sm			
				28	571		62	977		166	2652				
ESPECIES ARBOREAS NO ENCONTRADAS EN LAS REFERENCIAS Y NO PROPIAS DE SELVA MADURA															
16.-	Asteraceae	<i>Eupatorium</i> sp.	Sac chei c.												
17.-		<i>Haematoxylon campechianum</i>	Tintal												

Leyenda:

* El Carrizo no ha podido ser cuantificado en su área basal absoluta. ABA.- Área Basal Absoluta, EAS.- Estrato Arboreo Sobresaliente, EAA.- Estrato Arboreo Alto,

EAM.- Estrato Arboreo Medio, EAArb.- Estrato Arboreo Arbustivo, DM.- Dosele Madre, Dm.- Dosele maduro, Dj.- Dosele joven, SM.- Sotobosque Madre, Sm.- Sotobosque maduro.

11.- Referencias

Bibliografía.

Arias (1993), *Conceptos de manejo de cuencas hidrográficas*, Memorias del 1 Simposium Nacional sobre el agua en el manejo forestal, México: Editorial Luis Pimentel, Universidad Autónoma de Chapingo.

Baudrillard, Jean (1987), *América*, Barcelona: Editorial Anagrama, SA.

Berger, John (2000), *Puerca tierra*, Madrid: Alfaguara.

Capra, Fritjof (2002), *Las conexiones ocultas*, Barcelona: Editorial Anagrama, SA.

De Vos, Jan (1980), *La paz de Dios y del Rey*, México, DF: FCE.

De Vos, Jan (1988), *Oro Verde*, México, DF: FCE.

DeVos, Jan (2002), *Una tierra para sembrar sueños*, México, DF: FCE.

Durán, Alejandro (1999), *Estructura y etnobotánica de la selva alta perennifolia de Nahá, Chiapas*, Tesis de Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México, México, DF., Edición del autor.

Folch, Ramón (1990), *Que lo hermoso sea poderoso. Sobre ecología, educación y desarrollo*, Barcelona: Editorial Alta Fulla.

Garrido, Francisco y González de Molina, Manuel (1997), *La cuestión nacional desde la ecología política*, Revista Ecología Política N 13, 1997.

Georgescu-Roegen, Nicholas (1996), *La ley de la entropía y el proceso económico*. Harvard University Press. Edición española en Visor-Argentaria, Madrid.

Guillén Hugo (2003), *Saneamiento Ecológico: Desde Estocolmo hasta Yajalón*. Conferencia presentada en el diplomado internacional "Acercamiento a criterios arqui-

tectónicos ambientales para comunidades aisladas en áreas naturales protegidas de Chiapas", Facultad de Arquitectura de la Universidad Autónoma de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

González de Molina, M. (1993), *Economía ecológica como ecología política*, Editor Garrido, Francisco, Introducción a la Ecología Política, Granada: Comares.

González de Molina, M. y Martínez Alier, Joan (1999), *Naturaleza transformada*, Barcelona: Icaria, Ecología Humana.

Hawley, Amos (1962), *Ecología humana*, Madrid: Tecnos.

Harris, Marvin (1990), *Antropología Cultural*, Madrid: Alianza Editorial.

Laureano, Pietro (1995), *La Pirámide Rovesciata, Il modelo dell'oasi per il pianeta Terra*, Torino, Italia: Bollati Boringhieri.

Illich, Ivan (1974), *Energía y equidad*, Barcelona: Barral Editores, SA.

Levy, Samuel (2000), *Sucesión causada por roza-tumba-quema en las selvas de Lacanhá Chansayab, Chiapas*, Tesis de doctorado, Colegio de Posgraduados, México DF: Edición del autor.

Levy, Samuel (2002); Aguirre, Rogelio; Martínez, María M. y Durán, Alejandro, *Caracterización del uso tradicional de la flora espontánea en la comunidad lacandona de Lacanhá, Chiapas, México*. Interciencia, Vol. 27, N 10, Oct 2002, México, DF.

Mac Harg, Ian (1992), *Proyectar con la naturaleza*, Barcelona: Gustavo Gili.

Mandelbrot, Benoît (1988), *Los Objetos Fractales*, Barcelona, España: Tusquets, Editores.

March, Ignacio (1998), *Los "Mayas Lacandones", Hach Winik*, San Cristóbal de Las Casas: El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).

Marion, Marie-Odile (1991), *Los hombres de la selva*, México, DF: Instituto Nacional de Antropología e Historia.

Martín Gary (1995), *Etnobotánica*, WWF, UNESCO, Royal Botanic Gardens, KEW. Uruguay: Editorial Nordan- Comunidad

Martínez Alier, Joan (1992), *De la economía ecológica al ecologismo popular*, Barcelona: Editorial Icaria.

Martínez, Esteban y Ramos, Clara (1994), *Boletín de la sociedad botánica de México*, México, DF.

Margalef, Ramón (1974), *Ecología*, Barcelona: Editorial Omega

Mata Olmo, Rafael (2002), Artículo *La investigación y el seguimiento en los espacios naturales protegidos del siglo XXI*, Monografías Diputació de Barcelona, Xarxa de Municipis. rea de Espais Naturals.

Morin, Edgar (1977), *El Método*, Madrid: Ediciones Cátedra.

Meave del Castillo, Jorge (1999), *Estructura y composición de la selva alta perennifolia de los alrededores de Bonampak*, Tesis de postgrado, México, DF: Edición del autor.

Miranda Faustino (1991) (original 1952), *La selva del ocote*, Lecturas Chiapanecas N 4, México: Gobierno del estado de Chiapas.

Muench, Pablo (1978), *Los sistemas de producción agrícola en la región lacandona*, Tesis de Licenciatura, Universidad Autónoma de Chapingo, México DF. Edición del autor.

Mumford Lewis (1987), *Técnica y civilización*, Madrid: Alianza. Universidad.

Naredo, Jose Manuel (1987), *La economía en evolución. Historia y perspectiva de las categorías básicas del pensamiento económico*, Madrid: Editorial Siglo XXI.

Naredo y Valero (1999), *Desarrollo económico y deterioro ecológico*, Madrid: Visor-Argentaria.

Odum, Howard T. (1980), *Ambiente, Energía y Sociedad*, Barcelona: Editorial Blume.

Primack, Barton, Galletti y Ponciano, Editores (1988), *La Selva Maya*, Artículo de Laura Snook, Aprovechamiento Sostenido de Caoba (*Swietenia Macrophylla* king) de las Selvas de la Península de Yucatán, México., México, DF: Siglo XXI

Primack, Barton, Galletti y Ponciano, Editores (1988), *La Selva Maya*, Artículo 13 de Jennifer L O'hara, México: Fondo de Cultura Económica.

Rivera Dorado, Miguel (2001), *La ciudad maya. Un escenario sagrado*. Madrid: Editorial Complutense, S.A.

Serra, Rafael y Coch, Helena (1995), *Arquitectura y energía natural*, Barcelona: Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña.

Shiva, Vandana (1993), *Monocultivos y Biotecnología*, Barcelona: Editorial del Tercer Mundo.

Smith, Adam (1999), *La riqueza de las naciones*, Madrid, España: Editorial Alianza.

Theodorson, G. A. (1974), *Estudios de Geografía Humana*, Barcelona: Editorial Labor, S.A

Thompson, Eric (1975), *Historia y religión de los mayas*, México, DF: Editorial Siglo XXI.

Tozzer, Alfred (1907), *Mayas y Lacandones*, Traducción al castellano (1982), México: Instituto Nacional Indigenista

Vásquez y Ramos (1992), Reserva de la Biosfera Montes Azules, *Selva Lacandona: Investigación para su conservación*. Ecosfera 1. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Villers, Lourdes (1988), *La Casa Maya*, México DF: Publicaciones del INIREB.

Wackernagel, M. y Rees, W. (1996), *Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth*, Canada: Best Book Manufactures, New Society Publishers.

Wrigley, E.A. (1992), *Gentes, ciudades y riqueza*, Blakwell, Oxford 1987. En castellano en Ed. Crítica, Barcelona 1992.

Otras fuentes.

Aldana, Margarita, *La Casa Maya Tradicional*, [En línea] Página web: <http://www.aq.upm.es> [Consulta 6 de Agosto de 2004].

CD-Rom *La Selva Lacandona* (2001), Capítulo Biodiversidad. Chiapas: Conservación Internacional y ECOSUR.

Consulta Cartográfica, Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Información de México (INEGI).

Diario Oficial de la Federación, 1975, Instituto Nacional de Ecología, 1996

Plan de desarrollo urbano de los nuevos centros de población ejidal Corozal y Palestina en la Selva Lacandona, Colección de Asistencia Técnica a los estados y municipios, Villahermosa, Gobierno del Estado de Tabasco.

Programa de Manejo para las áreas de Protección de Flora y Fauna de Nahá y Metzabok (versión 2001- inédito), Chiapas: SEMARNAT, INE.

Programa de las naciones unidas para el medio ambiente (PNUMA)(1985), "*Turismo y Medio ambiente de los países del pacto andino*", México DF: CAF.

Sistema de Monitoreo Ambiental de la Selva Lacandona de Conservación Internacional, A.C

Solicitud de los vecinos del núcleo denominado Metzabok, Periódico Oficial, Num. 42-B, del 7 de abril de 1971.

