



Universidad Tecnológica de la Selva
Organismo Descentralizado de la Administración Pública del Estado de Chiapas



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
GOBIERNO DEL ESTADO DE CHIAPAS

OBJETIVOS DEL DESARROLLO DEL MILENIO
"GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD DEL MEDIO AMBIENTE"

PROYECTO

**"PROGRAMA DE REFORESTACION EN LA REGION
SELVA LACANDONA DEL ESTADO DE CHIAPAS"**

P R E S E N T A

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DE LA SELVA

OCOSINGO, CHIAPAS A 26 DE OCTUBRE DE 2007

Entronque Toniná Km. 0.5 Carretera Ocosingo-Altamirano.
Teléfonos: 01 919 67 309 70 - 309 71 - 309 72
Ocosingo, Chiapas; C.P. 29950 A.P. 030
www.utselva.edu.mx



INDICE

ANTECEDENTES.....	1
OBJETIVOS GENERALES.....	2
METAS.....	2
ACCIONES.....	2
JUSTIFICACION.....	3
COMUNIDADES DONDE SE REALIZARÀ EL PROYECTO.....	5
LOCALIZACION DEL PROYECTO.....	6
CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REGION SELVA.....	7
METODOLOGIA.....	10
COSTOS DE INVERSIÒN.....	16
BIBLIOGRAFIA.....	19

PROGRAMA DE REFORESTACION EN LA REGION SELVA LACANDONA DEL ESTADO DE CHIAPAS

ANTECEDENTES

La región Selva Lacandona está situada en el sureste de la República Mexicana y la conforman 14 municipios, uno de ellos es el municipio de Ocosingo considerado el más grande en superficie en el estado. Las características naturales de la selva hacen que sea una importante reguladora del clima. Es precisamente esta riqueza natural de la región Selva Lacandona la que ha provocado que sea el destino de distintos intereses, tanto de carácter económico como político y migratorio, entre otros. Esto ha contribuido a que, más allá de la biodiversidad presente en la región, exista una gran diversidad cultural, compuesta por distintos pueblos indígenas y no indígenas.

El conjunto de procesos de índole sociopolítica, de uso de suelo, de inmigración, de reparto agrario y del decreto de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, ha definido una estructura donde es posible reconocer cinco subregiones: Reserva de la Biosfera Montes Azules, Marqués de Comillas, zona de las Cañadas, zona Norte y Comunidad Lacandona. La tenencia de la tierra es de pequeña propiedad, aunque también están la ejidal y la privada. La mayor parte de la superficie se encuentra deforestada y los terrenos están destinados a las actividades agropecuarias, el tamaño de los poblados es reducido. Existen asentamientos por ejidos, colonias y pequeñas propiedades. Con respecto al uso del suelo, no difiere de las otras zonas en cuanto a tener cultivos básicos con rendimientos bajos, debido a la erosión del suelo por ubicarse en pendientes pronunciadas; también existe la ganadería extensiva.

El presente proyecto tiene la finalidad de reforestar las superficies con problemas de deterioro de suelos y poco pobladas de árboles, ubicadas en la Región Selva, empleando especies nativas exóticas y comerciales, comprendidas en diferentes etapas; que van desde el estudio de diagnóstico de las comunidades a participar en el programa, diagnóstico de la superficie a reforestar, establecimiento de viveros, capacitación a los pobladores en el manejo de la plantación y su aprovechamiento y la implementación del programa mediante la participación coordinada por la Universidad Tecnológica de la Selva a través de sus profesores y alumnos. Este programa tendrá un impacto favorable de mejorar la biodiversidad, conservar y mejorar la fertilidad de los suelos, aprovechamiento de los recursos existentes practicando la agricultura sustentable, disponibilidad de alimentos para el ganado y como consecuencia mejorando la calidad de vida de los habitantes de la región.

OBJETIVO GENERAL

1.- Mejorar y ampliar la biodiversidad de la Región Selva a través de un programa de reforestación de áreas desprotegidas con problemas de erosión de suelos y poca vegetación.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- 1.- Reforestar áreas desprotegidas con especies exóticas y comerciales para mejorar la biodiversidad en la región selva.
- 2.- Ampliar la cobertura arbórea para inducir la conservación y mejoramiento de la calidad de los suelos.
- 3.- Aumentar la disponibilidad de forraje durante la estación seca y todo el año.
- 4.- Mejorar la calidad de vida de las comunidades indígenas con la disponibilidad de alimento, madera, leña, cercos y otros productos secundarios.

METAS

- 1.- Reforestar el 35% de las áreas desprotegidas con especies exóticas y comerciales.
- 2.- Beneficiar al 80% de la población de la región selva.

ACCIONES.

- 1.1.- Realizar un diagnostico de la superficie a reforestar, tomando en cuenta las especies mas recomendables para su aprovechamiento.
- 1.2.- Realizar un diagnostico de las comunidades a participar en el programa de reforestación.
- 2.1.- Establecer programas de capacitación a los habitantes en el establecimiento de viveros, sus cuidados, y obtención de plántulas para su plantación definitiva.
- 2.2.- Proporcionar cursos de capacitación en el establecimiento y manejo de las plantaciones para su aprovechamiento en la alimentación y obtención de otros servicios.
- 2.3. - Implementar un programa de capacitación en la conservación y manejo de los suelos e integrarlo a las actividades de la agricultura.

JUSTIFICACION.

Por su situación geográfica y demás características particulares, la Selva Lacandona representa una región única y de suma importancia biológica. Se le puede considerar el punto crítico de diversidad tropical más boreal (Mendoza y Dirzo, 1999). Al mismo tiempo de ser el hogar permanente de millones de especies que la conforman, se le ha llamado la región de hábitat crítico más importante para aves migratorias en América y quizá el mundo (Greenberg, 1990).

Además de la importancia como reservorio biológico y genético, la selva Lacandona, al igual que cualquier otra selva, es proveedora de servicios ambientales vitales como la captura de CO₂, regulación de ciclos del carbono y fósforo, control de erosión, mantenimiento de los suelos (Dirzo, 2001) y retención y filtración de agua. Como se menciona antes, el sistema hidrológico Lacantun-Usumacinta al unirse con el sistema Grijalva forma la cuenca hidrológica más importante de México. Además la selva genera nutrimentos que son arrastrados hasta el Golfo de México por los ríos y contribuyen a la productividad de las costas de Tabasco y Campeche. La presencia de la Selva Lacandona permite la existencia de otros hábitat cruciales como son los humedales de la costa de Tabasco (Romero, com. pers.; Lazcano-Barrero y Vogt, 1992; Warman, 2001).

Originalmente la Selva cubría más de 1,300,000 hectáreas, pero según Calleros y Brauer, para 1982 ya se había transformado el 45% (INE, 2000). Adicionalmente, Mendoza y Dirzo (1999) reportan la pérdida de 163,000 hectáreas (23% del área original) entre 1974 y 1991. Como se menciona originalmente, los límites de la Selva Lacandona varían prácticamente día a día y lo que hace tan solo un año era selva hoy ya es potrero. En la década de los 50 la frontera con la selva era Palenque, sin embargo hoy en día hay que viajar varias horas más para encontrar los primeros remanentes y áreas de crecimiento secundario (J. Warman y J. De la Maza, com. pers.).

Se calcula que queda menos de 1/3 de la cobertura original de selva en la región, principalmente en la Reserva de la Biosfera Montes Azules (RBMA) y otras áreas naturales protegidas que sin duda, son algunas de las más importantes de México, a pesar de invasiones agrícolas continuas (Martínez et al. 1994; Mendoza y Dirzo, 1999; INE, 2000; Carabias, 2001). Las tasas de deforestación son hasta 16 veces menores dentro de la RBMA, que a sus alrededores (Dirzo, 2001), lo cual resalta la importancia del establecimiento de estas reservas, aun cuando no están exentas de problemas por invasiones.

Además de la RBMA, en ésta área geográfica se encuentran la Reserva de la Biosfera Lacantún, las Áreas de Protección de Flora y Fauna de Chan K'in, Nahá y Metzabok, la Reserva Comunal de La Cojolita, los Parques Nacionales Palenque y

Lagunas de Montebello, y los monumentos naturales de Yaxchilán y Bonampak (De la Maza, 1991 y 2001; SEMARNAP/INE, 1995).

Los factores que favorecen el establecimiento del proyecto son; tener un control sobre la tenencia de la tierra, disponibilidad de alimentos y semilla, disponibilidad de servicios técnicos, mediante la integración de las demás instituciones de gobierno. Además de mejorar la biodiversidad, conservación del medio ambiente, la disponibilidad de alimentos, y mejorar el nivel de vida mediante el aprovechamiento integral de los recursos.

COMUNIDADES DONDE SE REALIZARA EL PROYECTO

No.	Municipio	Comunidades	Población Beneficiada
1	Benemérito de las Americas Chiapas	Flor de Cacao, Nuevo Veracruz, Nuevo Veracruz, Arroyo Delicias, Benito Juárez, Roberto Barrios, Nuevo Orizaba, Nuevo Chihuahua	5196
2	Catazaja Chiapas	El Resengaño, Ignacio Zaragoza, Loma Bonita, Francisco J. Grajales, Cuauhtémoc, Cuyo, El Paraíso	5655
3	Chilon Chiapas	Chilon, Bachajon, Guaquitepec, Tzajala, Alan-Sac Jun, San Jeronimo Tulipa, Pamal-Navil, Tacuba Nueva, Chaban, El Mango	23 305
4	La Libertad	La Libertad, Benito Juárez, José María Morelos y Pavón, Zaragoza primera sección, Aldama	1903
5	Marques de Comillas	Zamora Pico de Oro, Quiringuicharo, Emiliano Zapata, San Isidro	2574
6	Ocosingo	Palestina, Tenango, Frontera Corozal, Abasolo, Damasco, Taniperla	44 008
7	Palenque	Rio Chancala, Bajadas Grandes, Agua Blanca Zerrania, San Juan Chancalito, , Dr. Samuel León Brindis, Lázaro Cárdenas, Emilio Rabasa	30 767
8	Sabanilla	Los Naranjos, Los Moyos, El Calvario, Buenavista, Majastic, El Paraíso	7616
9	Salto de Agua	Salto de Agua, Santa María, Ignacio Zaragoza, San Miguel, Egipto, Belisario Domínguez, arroyo Palenque, Jerusalén, Cenobio Aguilar	17 748
10	San Juan Cancuc	San Juan Cancún, Chilolja, El Pozo, Crusilja, Chacolom, Nailchen, Tzuluwitz, Cruzton	7447
11	Sitala	Sitala, Santa Cruz de la Reforma, Golonchan Viejo, Insurgente Picotè, San Francisco la Unión, Don Pedro.	2865
12	Tila	Tila, Nueva Esperanza, El Limar, Nuevo Limar, Shoctic, Cántico, Chulum Juárez, Usupa.	18 797
13	Tumbala	Tumbala, Joshil, Hidalgo Joshil, Benito Juárez, Emiliano Zapata, Ignacio Allende,	8634
14	Yajalon	Amado Nervo, Lázaro Cárdenas, Emiliano Zapata, El Recreo, Tulaquil, La Ventana, Chiviltic	6365
	TOTAL		182880

LOCALIZACION DEL PROYECTO

La Selva Lacandona se sitúa entre los 16° 05' y los 17° 15' de latitud Norte, y los 90° 25' y los 91° 45' de longitud Oeste (De la Maza, 1991; Medellín, 1993; Martínez et al. 1994; Mendoza y Dirzo, 1999). Ocupa alrededor de un millón y medio de hectáreas delimitadas por las planicies del estado de Tabasco y el río Usumacinta en el norte, la frontera con Guatemala por el sur, el también fronterizo río Salinas por el este, y la región montañosa de Los Altos por el oeste. Sin embargo la mayoría de los autores (Orellana, 1978; Medellín, 1991, 1993, 1994; De la Maza, 1991 y 2001; García Gil y Hupb, 1992; Martínez et al. 1994; Warman, 2001) concuerdan en que es difícil delimitar a la región exacta que ocupa la Selva Lacandona. Esto se debe tanto a la variedad de ecosistemas que se encuentran en su interior, como a las tasas alarmantes de cambio de uso de suelo que alteran sus fronteras a diario.

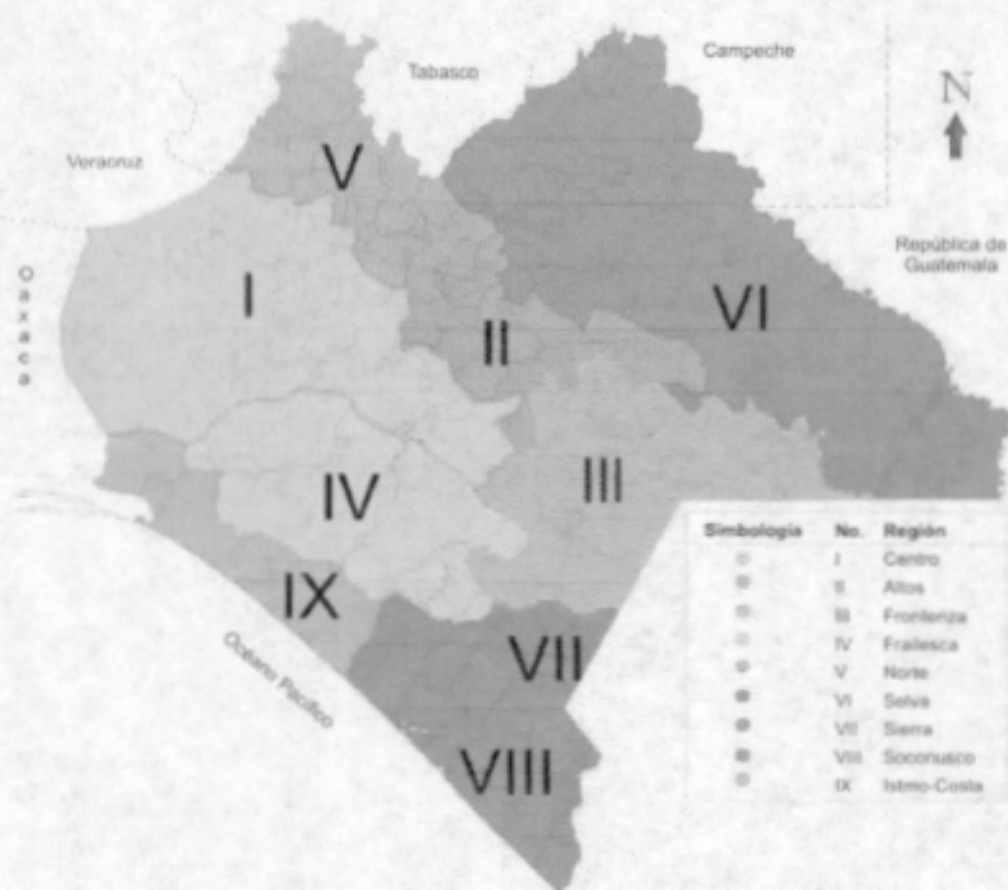


Fig. 1.- Localización geográfica de la región Selva

CARACTERISTICAS GENERALES DE LA REGION SELVA

Clima

Excepto por las zonas altas y montañosas (hasta 2,450 m.s.n.m.) que son templadas, la mayor parte de la región goza de clima cálido-húmedo (25° C en promedio, hasta los 800 metros de altitud) y semicálido (20° C en promedio, entre los 800 y 1300 metros de altitud). En toda la región caen lluvias abundantes (en general entre 2,500 y 3,500 milímetros al año), aunque éstas varían según la altitud, exposición a los vientos, cercanía a la planicie costera y temporada; la humedad relativa media anual es del 80%. Existe una temporada "seca" (en realidad, menos húmeda) desde finales de diciembre a abril, en la que típicamente se esperan alrededor de 100mm de precipitación por mes. Las temperaturas diurnas más altas se alcanzan desde mediados de marzo hasta finales de junio. Los meses más lluviosos generalmente son junio, julio, agosto y septiembre; el 91% de la precipitación cae entre finales de mayo y diciembre (De la Maza, 1991 y 2001; García Gil y Hupb, 1992; Medellín, 1993; Martínez et al. 1994; Mendoza y Dirzo, 1999; Warman, 2001) (Fig. 3). El clima de la zona circundante a Chajul concuerda con el tipo Amw⁽ⁱ⁾g, del sistema de Köppen modificado por García, típico de las zonas tropicales húmedas del país (Medellín, 1993).

Geología

La región es joven geológicamente hablando; presenta afloramientos del Cretácico medio y superior así como del Cenozoico, con rocas sedimentarias constituidas por calizas combinadas con dolomitas y calizas-lutitas y capas superpuestas de origen marino (De la Maza, 1991 y 2001; Martínez et al. 1994). En las tierras bajas y planas, con lomeríos del noroeste y este, los suelos son ácidos, de tipo aluvial, típicamente mal drenados e inúndales. Algunas zonas presentan mucha materia orgánica y pedacería de caliza. Se constituyen por arcillas, limos, arenas, grava y cantos rodados (Orellana, 1978; De la Maza, 1991 y 2001).

De manera general, el río Lacantún la divide en dos subregiones: una, de superficie mayor, al oeste, con cadenas paralelas de montañas cársticas y topografía accidentada, que decrecen en altitud de 1600 (en algunos picos en la sierra entre los ríos Jataté y Lacanjá) a alrededor de 200 metros en dirección noroeste-sureste, y que es propiamente la Lacandonia. La otra, al este, denominada Marqués de Comillas, es menos extensa; de terrenos planos anegables con lomeríos, y cuya altitud oscila entre 80 y 150 metros (De la Maza, 1991 y 2001; Martínez et al. 1994).

Hidrología

La Selva Lacandona contiene una gran cantidad de arroyos, ríos y lagos que juntos forman una red hidrológica muy grande y de suma importancia. Los lagos cársticos, como las lagunas Ocotál, Ojos Azules, Escobar, Suspiro, Lacanjá, Metzabok y Miramar, entre otras, funcionan como reservorios que se alimentan de, y a su vez alimentan a, los ríos de la selva. Algunos de los más notables incluyen al Lacanjá, Perlas, Jataté, Euseba, Azul, Negro, Tzendales y San Pedro; todos ellos desembocan en el Río Lacantún (García Gil y Hupb, 1992; Lazcano- Barrero y Vogt, 1992; Medellín, 1993).

El sistema hidrológico del Lacantún representa 53% de la cuenca del Usumacinta, que al unirse al sistema del Grijalva resulta en la región hidrológica de mayor extensión en México, y la séptima más grande del mundo (INE, 2000). Su escurrimiento medio anual es de 85 billones de metros cúbicos, lo cual representa el 30% de los recursos hidrológicos superficiales del país y el 56% del potencial hidroeléctrico generado a escala nacional (INE, 2000). Además, 20% del agua que mantiene a los 10,000 km² de pantanos formados por la delta Usumacinta-Grijalva, proviene de la selva Lacandona (Lazcano- Barrero y Vogt, 1992).

Flora

La selva Lacandona contiene, por número de especies, el 43.1% de la flora del estado de Chiapas, y 18.9% de la de todo el país. La vegetación es un mosaico complejo, congruente con la fisiografía, diversidad de suelos y diversidad climática de la zona (Martínez et al. 1994; Mendoza y Dirzo, 1999).

Según el sistema de clasificación de Rzedowsky (1978), la Selva Lacandona incluye diversos tipos de vegetación, entre las cuales destacan la selva alta perennifolia, selva mediana perennifolia de canacoite, bosque de pino-encino, bosque mesófilo de montaña, bosque ripario, jimbales y sabanas (INE, 2000). Según la clasificación de Miranda y Hernández X (1963), incluye más de 12 tipos de vegetación: selva alta perennifolia, selva alta o mediana subperennifolia, selva alta o mediana subcaducifolia, selva de *Bravaisia*, selva baja subperennifolia, sabanas, encinares, pinares, selva mediana o baja perennifolia, bosque caducifolio, palmares, tulares, carrizales vegetación riparia y jimbales, siendo comunes las variantes y transiciones (Castillo-Campos y Narave, 1992; Martínez et al. 1994). En general, en Lacandona el tipo de vegetación predominante es la selva alta perennifolia (Mendoza y Dirzo, 1999).

Martínez et al. (1994), reportan para la Selva Lacandona 3,400 especies de plantas vasculares distribuidas en 61 familias, que representan un 78.8% del total de especies estimadas. Cada hectárea de selva puede contener entre 1,700 y 3,250

árboles (Dirzo, 1991a). La mayoría de los troncos más anchos miden entre 50 y 100 cm de diámetro y pertenecen a árboles que llegan a 40 y a veces más de 50 metros de altura (Dirzo, 1991a).

Por su dominancia, rareza, o importancia cultural y económica incluyen a: *Lacandonia schismatica*, *Terminalia amazonica*, *Pachira acuatica*, *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra*, *Brosimum alicastrum*, *Vatairea lundelli*, *Tabebuia rosea*, *Bactris* spp., *Quercus* spp., *Pinus* spp., *Licania platypus*, *Bravaisia integerrima*, *Castilla elastica*, *Bursera simaruba*, *Cecropia* spp., *Scheelea liebmannii* y *Bambusa longifolia*. Cerca de Chajul las especies dominantes incluyen a: *Talauma mexicana*, *Licania platypus*, *Brosimum alicastrum*, *Swietenia macrophylla*, *Dialium guianense* y *Ficus insipida*.

Fauna

Aunque los bosques tropicales contienen una riqueza asombrosa de insectos y otros invertebrados, existen relativamente pocos estudios y datos publicados acerca de su biología en la Selva Lacandona (Morón, 1992). Se ha estimado que los listados (que aun se consideran incompletos) de fauna invertebrada de ésta región incluyen a 1,135 especies. Sin embargo este número tan solo corresponde al 3% del número total estimado y los grupos más conocidos, como son las mariposas diurnas y los coleópteros lamelicornios, suman casi el 50% de las especies enlistadas (INE, 2000). Aun así, se reportan alrededor de 800 especies de mariposas diurnas, que representan al 40% del total nacional (Medellín, 1993; Mendoza y Dirzo, 1999; Caballero, com. pers.).

Los vertebrados han sido estudiados más detalladamente, y se calcula que hay más de 600 especies presentes en la zona. Sin embargo, aún se ignora mucho acerca de los peces de la región; se reportan alrededor de 40 especies (Lazcano-Barrero et al. 1992; INE, 2000), representando al 14% nacional (SEMARNAP/INE, 1995). De 1,000 especies de herpetofauna a nivel nacional, en la Lacandona se han reportado 109; en esta región se pueden encontrar 11% de todos los reptiles mexicanos y 8.8% de sus anfibios (Lazcano-Barrero et al. 1992). Los listados de aves generalmente mencionan alrededor de 300 especies (SEMARNAP/INE, 1995 y 2000; González-García, 1992) (aproximadamente 30% del total nacional), pero el listado de aves para Chajul incluye a más de 350 (ver Apéndice X: Listado de aves de Chajul). En cuanto a mastofauna, se calcula que la región alberga a 27% de las especies mexicanas, incluyendo a 112 especies de mamíferos terrestres (Medellín, 1992), y el área circundante a Chajul ocupa el primer lugar en cuanto a diversidad de murciélagos en México, y el segundo a nivel mundial (el primero es La Selva, Costa Rica) (Medellín, 1993).

METODOLOGIA

Se utilizará en su mayor parte la información de las especies generadas en la investigación que se integro siguiendo la metodología de diagnostico en donde se consideran las actividades siguientes:

- 1.- Revisiones bibliograficas, cartográficas y estadísticas.
- 2.- Reconocimiento del área de estudio: Se realizaran recorridos de campo, estableciendo sitios de muestreo.
- 3.- Entrevistas y recorridos con responsables de las áreas de manejo de productores dueños de los predios
- 4.- Análisis de la información (ordenamiento, sistematización)
- 5.- Identificación de procesos físicos, biológicos, técnicos y socioeconómicos.
Ubicación, cuantificación y priorizacion
Cocimiento de la relación causa- efecto.
Identificación de alternativas para solucionar la problemática
- 6.- Identificación de las perspectivas de la problemática. Riesgo de la degradación
- 7.- Estrategia de conservación

PRODUCCION DE PLANTAS EN VIVERO

Se trabajaran con viveros temporales que serán ubicados estratégicamente en cada uno de los municipios.

Se establecerán por un tiempo determinado y cerca de los lugares de plantación, con el objetivo de satisfacer las necesidades de reforestación de áreas pequeñas y especificas. Además, con este tipo de viveros, se busca disminuir los costos de transporte, aumentar la adaptabilidad de las especies en el lugar definitivo de plantación y organizar a los productores en sus comunidades. De acuerdo a la participación de la población, estos viveros pudieran ser: escolares, municipales, comunales y familiares. Por su corto tiempo de vida, no requieren de infraestructura costosa, en vista de que al finalizar el programa de reforestación, deben liquidarse.

En este tipo de vivero se promueve la participación directa de los beneficiarios en la toma de decisiones: selección de las especies a producir de acuerdo a la disponibilidad de semillas de la zona y a los sistemas de producción de plantas; para obtener plantas forestales de buena calidad y a bajo costo, es necesario tomar en cuenta que la época apropiada para iniciar los viveros son los meses de diciembre a marzo, dependiendo de especies a producir.

1. Preparación del almacigo o semillero.

La producción de planta se realiza en el almacigo o semillero lo mas cercano del área de la plantación definitiva y puede ser concreto, tabique o madera, se sugiere el tamaño de 10 a 20m de largo por 1.20 m de ancho, con un perfil de abajo hacia arriba de los siguientes materiales : 20cm de grava, 30cm de arena y por ultimo en la parte superior 30 cm. de suelo constituido por una mezcla 1:1 de tierra de monte (cernida con malla de 5mm de abertura) arena de río.

En caso de dificultarse la obtención de tierra negra puede utilizarse tierra común con arena en proporción de 1:1 aplicando 2 Kg. de tierra micorrizada por cada 100kg de suelo (Sánchez et al. 1986)

2. Prevención de enfermedades

La principal causa de la muerte de plántulas es la enfermedad conocida como ahogamiento, secadera, mal de semillero o Damping-Off, que ocurre con la más intensidad en la época lluviosa. Esta enfermedad es causada por un complejo de hongos de los géneros Phytium, Rhizoctonia, Fusarium y Phytophthora entre otros. Para prevenir este mal se fumiga el sustrato con formol diluido al 3%, aplicando 18 lts de esta mezcla por cada m de tierra, se cubre posteriormente con un plástico por 48 horas, transcurrido ese tiempo es conveniente destapar y remover el suelo para ser utilizado 15 días después.

Otra forma de fumigarse es con bromuro de metilo en proporción de 75gr/m de tierra; al termino de esta aplicaron la tierra se cubre con polietileno durante 1 a 2 días, después de este tiempo se destapa, se remueve y deja airear durante tres a cinco días antes de proceder a la siembra. Otros productos que se pueden aplicar son la Cloropicrina y Dasomet (Patiño et al. 1983).

3. Época de siembra

Los meses óptimos de siembra son abril, mayo, junio y julio en los cuales se obtiene mayores porcentajes de germinación, en estos meses la germinación es mas rápida (15 a 20 días) y se presentan las mas altas sobre vivencias, llegando al periodo de plantación definitiva al campo entre los 18 y 24 meses que son los mas adecuados para la realización de esta actividad.

4. Métodos de siembra

a) siembra en almacigo.

El método mas utilizado para semillas pequeñas se realiza al voleo o en hileras. En esta especie cuya germinación es menor del 50%, se sugieren densidades de

40 mil o más semillas por m según el porcentaje de germinación. La profundidad de siembra debe ser 0.5-1.5 cm.

Se recomienda cubrir con zacate seco, "juncia" u otro material de la región para proteger el suelo y las semillas contra el impacto de la lluvia, una vez germinadas las semillas se retira esta protección y se establece con otra malla mosquitera para proteger las plántulas contra plagas como pájaros y roedores.

b) Tipo y tamaño del envase

Con frecuencia se usan envases de dimensiones reducidas lo cual imposibilita el desarrollo normal de las raíces y provoca el enrollamiento de raíces (cola de cochino), pérdida de vigor de las plantas y a largo plazo (cinco años o mas) el estrangulamiento del árbol.

La información obtenida en relación al tipo de envases indica como el mas adecuado el de polietileno negro calibre 200; se sugiere el uso de bolsas de 15 por 20 cm. o 15 por 25 cm., ya que serán sacados a siembra definitiva entre los 18 y 24 meses, con altura de 20 a 30 cm.

5.- Cuidado de Plantas

a) Riego

Los riegos se aplican cada dos o tres días cuando no llueve, se sugiere realizarlos con regaderas de " pichancha" fina o manguera de espera fina, los riesgos deben realizarse en la mañana o en la tarde, en proporciones de aproximadamente 18 litros de agua por metro cuadrado.

6.- Acopio de insumos, equipo y herramientas para la producción

Alambre de amarre, zaranda o tamiz 4 x 4, bolsas de polietileno de 4 pulgadas x 9 pulgadas para coníferas y 6 pulgadas x 9 pulgadas para latifoliadas, cajas semilleras, insecticidas, fungicidas, sustratos, mangueras, palas, azadones, piochas, carretillas, rastrillos, regaderas, machetes, bomba de mochila, barriles, surtidores, pita, etc.

1.- Los Sistemas de producción en bolsa comprenden tres operaciones básicas:

a) Obtención, transporte y acumulación de tierra, arena y materia orgánica: Consiste en el acopio de tierra, arena y materia orgánica necesaria para el llenado de las bolsas; se recomienda obtener la tierra de un lugar cercano y libre de

excesos de malezas invasoras, piedras y demás materiales nocivos para la producción de plantas.

b) Tamizado: Consiste en colar la tierra en una zaranda 4 x 4 con la finalidad de eliminar piedras, terrones, raíces, malezas y facilitar la germinación y el desarrollo radicular de las plantas.

c) Llenado de bolsas: Esta operación es sencilla pero lenta y costosa, demanda mucha mano de obra, por lo tanto se recomienda utilizar pedazos cortos de tubo plástico que tengan el mismo diámetro de las bolsas. El tubo se introduce hasta el fondo de la bolsa y el extremo saliente en el sustrato preparado, hasta llenar completamente la bolsa; luego, se van colocando las bolsas en los bancales dejándolas rectas y ordenadas en número de 10 a lo ancho del bancal. Con un m³ de tierra se pueden llenar 500 bolsas 6 pulgadas x 9 pulgadas.

2.- Para los Sistemas de producción en pseudos estacas: Se siembran las semillas en canteros o eras; la producción se inicia en septiembre y se utilizan distanciamientos de 0.10 m entre surcos y 0.02 a 0.03 m entre plantas; luego, las plantas nacidas al tener de 2.5 a 3.5 pulgadas de altura, son repicadas al bancal de producción de pseudo estacas con un distanciamiento de 0.20 m x 0.20 m ó 0.20 m x 0.15 m en donde permanecen por 9 meses hasta que alcanzan de 0.15 a 0.50 m de altura y 0.04 m de grosor del tallo y de 0.15 a 0.25 m de longitud de raíz. Entre las especies recomendadas para con este sistema están: *Tectonia grandis* (teca), *Gmelina arborea* (melina), *Cordia alliodora* (laurel), *Azadirachta indica* (nim), *Bombacopsis quinatum* (pochote), *Gliricidia sepium* (madrecacao), etc.

3- En los Sistemas de Producción a raíz desnuda: estas plantas son producidas en bancales o eras con poda sistemática y adecuada para cortar las raíces laterales a fin de lograr una buena masa radicular. Este sistema requiere más cuidados que otros y se usa generalmente cuando la humedad ambiental es alta o cuando la estación lluviosa está bien establecida.

7.- Tratamientos pregerminativos

Con estos tratamientos se buscan tres objetivos principales:

- Acelerar el período de germinación
- Aumentar el % de germinación
- Uniformizar la germinación en pocos días
- Siembra directa en bolsas

Después de realizar la prueba de germinación y tener previamente humedecidas las bolsas, se procede a la siembra, colocando en forma de triángulo de 2 a 3 semillas por bolsa. La profundidad de siembra deberá ser de uno y medio a dos veces el tamaño de las semillas.

Almácigos o semilleros: En el establecimiento de un almácigo o semillero hay tres aspectos fundamentales a tomar en cuenta:

- Proveer condiciones físicas favorables a la absorción del agua por la semilla, penetración de raíces y emergencia de las plantas.
- Sembrar la semilla con densidad y profundidad óptima (hacer el uso más eficiente de la semilla).
- Evitar la mortalidad a causa de enfermedades.

Prácticas efectivas en el manejo de semilleros

- El sustrato debe tener una buena porosidad para permitir un adecuado drenaje y la penetración del aire, además la textura debe ser suelta para disminuir la resistencia mecánica a la germinación.
- El sustrato no debe tener partículas grandes como terrones, raicillas, piedrecillas u otros elementos extraños (usar tamiz 4 x 4)
- En zonas húmedas el semillero debe hacerse en eras sobre el nivel del suelo y en zonas secas el semillero debe hacerse unos 0.05 a 0.07 m bajo el nivel del suelo.

Pasos para el llenado de las cajas semilleras: Se pueden utilizar cajas de madera o de durapax con orificios en el fondo para facilitar el drenaje. Se coloca en el fondo de la caja una capa de 0.03 m de grosor de gravilla, piedrín o arena gruesa; después, se agrega una capa de 0.05 m de arena fina; posteriormente, una capa de 0.10 m de arena bien cernida y, finalmente, se procede a la nivelación.

Desinfección de cajas semilleras y canteros: a) Aplicar formalina comercial a razón de 100 cc/ galón de agua y luego dejarla tapada por 48 horas y después se remueve y se siembra.
b) Aplicar agua hirviendo, dejar que se enfríe y después sembrar.

Siembra de las cajas semilleras: Se hacen surcos a 0.05 m c/u, colocando la semilla a chorro seguido teniendo el cuidado de que la profundidad de siembra sea la adecuada. Las cajas semilleras deben colocarse en lugares protegidos contra el sol y la lluvia. La entrada de luz recomendable es del 50 %.

Trasplante y/o repique: Esta labor es complementaria con la de las cajas semilleras o semilleros al suelo; se recomienda realizarla a los pocos días después de la germinación ya que el sustrato de las cajas de almácigos o semilleros no es fértil y no podrá satisfacer las necesidades nutricionales de la nueva planta.

Pasos previos al repique o trasplante: El tamaño óptimo de trasplante es cuando las plantas tienen las primeras hojas cotiledonales; en especie como ciprés y pino debe hacerse cuando la semilla aún envuelve a los cotiledones (cinco a siete

días después de iniciada la germinación) y, en las latifoliadas, cuando las plantas tienen de 2 a 4 hojitas además de las cotiledonales. Plantas con estas especificaciones reducen el riesgo de mala formación de raíces debido a un repique deficiente. Entre más tiempo se tarda el repique más sufre la planta y se aumentan los porcentajes de mortalidad.

Uso de ramada; La sombra se ha utilizado tradicionalmente en los almácigos forestales, con la finalidad de impedir que los rayos del sol produzcan daños en los tejidos tiernos de las plantas en su estado más crítico y frágil que comprende las tres primeras semanas después del trasplante; la sombra se va eliminando gradualmente al grado que, a las tres semanas después del trasplante las plantas deben estar completamente al sol; de lo contrario, crecerán débiles y aisladas. La ramada puede construirse con sacos de yute o polietileno, zacate, palmas, varas de maicillo, etc. Solamente se cubre la parte superior, ya que los lados quedan libres para la aireación y penetración de

Control de malezas. Consiste en eliminar las malezas que crecen en las bolsas, bancales, germinadores y calles del vivero ya que estas sirven de hospederos de plagas y enfermedades y compiten con las plan

Selección de plantas y desenraizado. Cuando las plantas alcanzan de 0.10 a 0.15 m se seleccionan y se clasifican de acuerdo al tamaño que posean; las bolsas que vacías se colocan en otro bancale con la finalidad de utilizarlas en nuevas siembras o trasplantes. También se aprovecha para podar las raíces que han salido de las bolsas y estimar el porcentaje de pérdida.

COSTOS DE INVERSION

CONCEPTO O ACTIVIDADES	CANTIDAD	UNIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL	OBSERVACIONES
1.- Revisiones bibliográficas, cartográficas y estadísticas.					
2.- Reconocimiento del área de estudio. <ul style="list-style-type: none"> • Combustibles • Viáticos 	2016 60	Litros días	7.60 600.00	15,321.60 36,000.00	Se recorrerán 180 kms por día, 8 días por micro región.
3.- Entrevistas con productores de cada una de la comunidades. <ul style="list-style-type: none"> • Viáticos 	112	Días	600.00	67,200.00	Se entrevistarán 20 productores de cada comunidad seleccionada.
4.- Análisis de la información (ordenamiento y sistematización). Computadora portátil <ul style="list-style-type: none"> • Papelería • Impresora 	1 2 1	Maquina Paquetes Pieza	15,000.00 1,000.00 3,000.00	15,000.00 2,000.00 3,000.00	

5.- Establecimiento estratégico de viveros					
• Limpieza	5	Jornal	50.00	250.00	
• Nivelación	10	Jornales	50.00	500.00	
• Sustrato	1	Tonelada	2,000.00	2,000.00	
• Alambre	5	Rollos	250.00	1,250.00	
• Zaranda	1	Pieza	150.00	150.00	
• Bolsas de polietileno.	10,000	Pieza	0.50	5,000.00	
• Cajas para Semilleros.	10	Cajas	20.00	200.00	
• Insecticidas	3	Kilogramos	120.00	360.00	
• Fungicidas.	3	Litros	140.00	420.00	
• Mangueras.	100	Metros	1.50	150.00	
• Palas.	4	Pieza	90.00	360.00	
• Azadones.	5	Piezas	25.00	255.00	
• Piochas	5	Piezas	75.00	255.00	
• Carretillas.	1	Pieza	250.00	250.00	
• Rastrillos.	5	Piezas	30.00	150.00	
• Regaderas.					
• Machetes.	5	Piezas	25.00	125.00	
• Aspersora.	1	Pieza	500.00	500.00	
• Rafia	10	Rollos	35.00	350.00	
• Malla sombra.	100	Metros cuadrados	50.00	5,000.00	
				17,525.00	
Viveros	14	Unidades	17,525.00	245,350.00	Nota. El costo es por cada vivero.
				Gran Total de este	

6.- Plantación en terreno definitivo.				rubro.	
• Cursos de capacitación.	14	Cursos	5,000.00	70,000.00	En este rubro podría considerarse como costos mínimos de recuperación.
• Plantas.	252,800	Plantas	1.50	529,200.00	
7.- Seguimiento y evaluación del proyecto.					
• Levantamiento de datos. Viáticos.	112	Visitas	600,00	67,200.00	
				Costo Total de inversion:	
				521, 071.60	
				Monto por venta de plantulas:	
				529,200.00	

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Greenberg, La Selva Lacandona 1998
- 2.- Rzedowsky, J. 1978. Vegetación de México, Ed. Limusa México D.F
- 3.- Zamora S.C. 2003, Inventario y Caracterización de *Cupressus benthamii* var. *Lindleyii* en la Región Latos de Chiapas. SARH, INIFAP México.
- 4.- Producción de Vivero, Patiño et al 1983
- 5.- La Selva Lacandona, Mendoza y Dirzo 1999
6. - S.A.R.H. INIFAP, Folleto Técnico no. 1 1993
- 7.- Sanchez et al. 1968, Preparación de Semillas