

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA

ÁREA INTEGRADA



TRABAJO DE GRADUACIÓN

“IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES Y RODALES DE PALO BLANCO (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.) CON CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS SUPERIORES EN LA MICROCUENCA RÍO GRAMAL, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS EN CATARINA Y MALACATÁN SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.”

OLINDA ESTER SOLIS DOUMA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2013

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**“IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES Y RODALES DE PALO BLANCO (*Cybistax
donnell-smithii* (Rose) Seibert.) CON CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS
SUPERIORES EN LA MICROCUENCA RÍO GRAMAL, CATARINA,
SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.”**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

POR

OLINDA ESTER SOLIS DOUMA

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO
INGENIERA AGRÓNOMA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2013

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

RECTOR MAGNIFICO
DR. CARLOS ESTUARDO GÁLVEZ BARRIOS

JUNTA DIRECTIVA DE FACULTAD DE AGRONOMÍA.

DECANO	Dr. Lauriano Figueroa Quiñonez
VOCAL PRIMERO	Dr. Ariel Abderramán Ortiz López
VOCAL SEGUNDO	Ing. Agr. MSc. Marino Barrientos García
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. MSc. Oscar René Leiva Ruano
VOCAL CUARTO	P. Forestal Sindy Benita Simón Mendoza
VOCAL QUINTO	Br. Sergio Alexander Soto Estrada
SECRETARIO	Ing. Agr. Carlos Roberto Echeverría Escobedo

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2013

Guatemala, noviembre 2013

Honorable Junta Directiva
Honorable Tribunal Examinador
Facultad de Agronomía
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros:

De conformidad con las normas establecidas por la Ley Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el Trabajo de Graduación "Identificación de árboles y rodales de Palo blanco (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.) Con características fenotípicas superiores en la microcuenca Río Gramal, Catarina, San Marcos, Guatemala, C.A." como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciada.

Esperando que el mismo llene los requisitos para su aprobación, me es grato suscribirme,
Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



Olinda Ester Solis Douma

ACTO QUE DEDICO

A Dios, el Alfa y la Omega, principio y fin, el primero y el postrero.

A mis padres: *Pedro y Emilia por su amor dilecto.*

A mis hermanos: *Jairo, Plinio⁺, Claudio, Daniel, Rubelsi y Pedro por su cariño.*

A mis amigos y compañeros: *Azucena Noriega, Karina Gómez, Katy Sierra, Linda Leal, Claudia Paz, Delmi Canel Sandra Santos, Karen Marroquín, Victoria Argueta, Víctor Ramos, Luis Pedro Oquendo, Erick Martin, Edgar Mayorga, Oscar Bonilla, William Oliva, Manuel Cobár, Marco Fausto y Rolando Aragón por su amistad, compañerismo y aprecio.*

A mis sobrinos: *Que sea ejemplo para ellos.*

TRABAJO DE GRADUACION QUE DEDICO

A las comunidades de las microcuencas del Río Gramal y Río Cabuz, de los municipios de Catarina y Malacatán San Marcos:

Por la lucha en la conservación de los recursos naturales.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesor:

Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera, por el apoyo incondicional en la realización de este documento.

A mi supervisor:

Dr. Silvel Elías Gramajo, por su apoyo en el Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA).

Mis Padrinos.

Ing. Agr. Edgar Oswaldo Franco Rivera

Ing. Agr. Juan José Natareno Franco

Por su amistad y aprecio hacia mi persona.

Señores:

William Bautista, Marco Requena, Joaquín Sánchez y Wilfrido Chang

Por su apoyo y colaboración en el Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA).

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
1 DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO “TACANA II - UICN EN LAS MICROCUENCAS RIO CABUZ Y RIO GRAMAL, UBICADAS EN LOS MUNICIPIOS DE MALACATÁN Y CATARINA, DEPARTAMENTO DE SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.	1
1.1 PRESENTACIÓN	2
1.2 MARCO REFERENCIAL	3
1.2.1 Microcuenca Río Cabuz	3
1.2.1.1 Ubicación	3
1.2.1.2 Comunidades de la microcuenca.....	4
1.2.1.3 Altitud	4
1.2.1.4 Extensión Territorial y Acceso	4
1.2.1.5 Temperatura	5
1.2.1.6 Precipitación Pluvial	5
1.2.1.7 Topografía.....	5
1.2.1.8 Zonas de Vida.....	6
1.2.1.8.1 Bosque Muy húmedo Subtropical (Cálido)	6
1.2.2 Microcuenca Río Gramal.....	6
1.2.2.1 Ubicación	6
1.2.2.2 Comunidades de la microcuenca.....	7
1.2.2.3 Altitud	7
1.2.2.4 Extensión Territorial y Acceso	7
1.2.2.5 Temperatura	7
1.2.2.6 Precipitación Pluvial	8
1.2.2.7 Relieve	8
1.2.2.8 Zonas de Vida.....	8
1.3 OBJETIVOS.....	9
1.3.1 General	9
1.3.2 Específicos	9
1.4 METODOLOGÍA	9
1.4.1 Fase de Gabinete Inicial	9
1.4.2 Fase de Campo	10
1.4.3 Fase final de Gabinete	10
1.5 RESULTADOS	10
1.5.1 Ubicación del proyecto	10
1.5.2 Estructura de la organización del proyecto.....	11
1.5.3 Apoyo que brinda el proyecto.....	13
1.5.4 Priorización de problemas del proyecto en las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal	14
1.5.4.1 Problemas priorizados:.....	14
1.6 CONCLUSIONES	15
1.7 RECOMENDACIONES.....	16
1.8 BIBLIOGRAFÍA.....	16

2 IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES Y RODALES DE PALO BLANCO (CYBISTAX DONNELL- SMITHII (ROSE) SEIBERT.) CON CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS SUPERIORES EN LA MICROCUENCA RÍO GRAMAL, CATARINA, SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.	17
2.1 PRESENTACIÓN	18
2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	19
2.3 MARCO TEÓRICO.....	20
2.3.1 MARCO CONCEPTUAL	20
2.3.1.1 Selección de árboles	20
2.3.1.2 Árbol plus.....	20
2.3.1.3 Caracteres que deben ser evaluados en la selección del árbol plus	20
A. Caracteres cuantitativos	20
B. Caracteres cualitativos	20
C. Bifurcación y la yema apical dominante.....	21
2.3.1.4 Selección de árboles en los sitios	21
2.3.1.5 Caracterización de la variación fenotípica	22
2.3.1.6 Rodal semillero	22
A. Importancia de los rodales semilleros	23
B. Identificación y selección	23
2.3.1.7 Fuente semillera	24
2.3.1.8 Tipos de fuentes semilleras	24
A. Fuente identificada	24
B. Fuente seleccionada.....	25
C. Rodal semillero	25
D. Huerto semillero no comprobado.....	25
E. Huerto semillero comprobado.....	25
2.3.1.9 Criterios básicos para la identificación de fuentes semilleras	25
A. Accesibilidad a los sitios	25
B. Estado General del bosque	25
C. Número de árboles y tamaños de la fuente	26
D. Floración y fructificación	26
E. Apariencia fenotípica	26
F. Tenencia de la tierra.....	26
2.3.1.10 Registro de fuentes semilleras en Guatemala	27
2.3.1.11 Manejo y mantenimiento de rodales semilleros	27
2.3.2 Plantación de Palo blanco	31
2.3.2.1 Manejo y mantenimiento de Palo blanco	31
2.3.3 MARCO REFERENCIAL	32
2.3.3.1 Ubicación	32
2.3.3.2 Colindancias.....	33
2.3.3.3 Altitud y extensión territorial.....	33
2.3.3.4 Acceso	33
2.3.3.5 Lugares poblados.....	33
2.3.3.6 Clima	33
2.3.3.7 Temperatura	34
2.3.3.8 Precipitación pluvial anual e incidencia de vientos y granizo	34
2.3.3.9 Zonas de Vida.....	34
2.3.3.10 El suelo.....	34
A. Capacidad de uso del suelo.....	34

B.	Uso del Suelo	35
C.	Intensidad de uso del suelo	35
D.	Serie de suelos.....	35
2.3.3.11	Cobertura forestal	36
2.3.3.12	Descripción de la especie	37
2.3.3.13	Estudios similares realizados en Guatemala.....	37
2.3.3.14	Listado de fuentes semilleras registradas en Guatemala	38
2.4	OBJETIVOS.....	39
2.4.1	<i>General</i>	39
2.4.2	<i>Específicos</i>	39
2.5	HIPÓTESIS.....	39
2.6	METODOLOGÍA	40
2.6.1	<i>Fase de gabinete inicial</i>	40
2.6.1.1	Recopilación de información.....	40
2.6.2	<i>Fase de campo</i>	40
2.6.2.1	Identificación de árboles o rodales	40
2.6.3	<i>Fase de gabinete</i>	44
2.7	RESULTADOS Y SU DISCUSION.....	45
2.7.1	<i>Árboles con características superiores identificados.</i>	45
2.7.2	<i>Propuesta de plan de actividades silvícolas para la conservación y utilización del palo blanco (Cybistax donnell-smithii (Rose) Seibert) en la microcuenca Río Gramal.</i>	51
2.7.2.1	Aclareo	51
2.7.2.2	Aislamiento.....	52
2.7.2.3	Protección.....	53
2.7.2.4	Registro.....	53
2.8	CONCLUSIONES.....	55
2.9	RECOMENDACIONES.....	55
2.10	BIBLIOGRAFÍA.....	56
2.11	ANEXOS	58
3.	SERVICIOS REALIZADOS EN LA MICROCUENCA RÍO CABUZ Y LA MICROCUENCA RÍO GRAMAL.	61
3.1	PRESENTACION	62
3.2	SERVICIOS REALIZADOS.....	63
3.2.1	SERVICIO 1: Elaboración de una parcela demostrativa de producción de hortalizas en el caserío Las Delicias, microcuenca Río Cabuz.	63
3.2.1.1	OBJETIVOS	63
	General	63
	Específicos	63
3.2.1.2	METODOLOGÍA	63
3.2.1.2.1	Capacitación a familias	63
3.2.1.2.2	Implementación de la parcela de hortalizas.....	64
3.2.1.2.3	Asistencia técnica a los comunitarios.....	64
3.2.1.3	RESULTADOS	65
3.2.1.4	EVALUACIÓN	65
3.2.2	SERVICIO 2: Implementación del vivero forestal en la microcuenca Río Gramal.	65
3.2.2.1	OBJETIVOS	65
	General.....	65

	PÁGINA
<i>Específicos</i>	66
3.2.2.2 METODOLOGÍA	66
3.2.2.3 RESULTADOS	67
3.2.2.4 EVALUACIÓN	67
3.3 ANEXOS.....	68

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA

Figura 1. Mapa de límites municipales de la Microcuenca	3
Figura 2. Categorías de rectitud de acuerdo a la proyección.....	22
Figura 3. Mapa de ubicación de la Microcuenca Río Gramal.....	32
Figura 4. Mapa de Cobertura Forestal de la Microcuenca Río Gramal	36
Figura 5. Fuente: Reyes Pineda (12) características del árbol tipo	41
Figura 6. Árboles con características superiores de <i>Cybistax donnell smithii</i> , en la aldea el Tecomatillo.....	46
Figura 7. Mapa de georeferenciación de <i>Cybistax donnell smithii</i> , aldea el Tecomatillo	47
Figura 8. Mapa de georeferenciación de <i>Cybistax donnell smithii</i> , aldea Sisiltepeque	48
Figura 9. Mapa de georeferenciación de <i>Cybistax donnell smithii</i> , aldea Sisiltepeque	49
Figura 10. Árboles superiores de <i>Cybistax donnell smithii</i> , en la aldea Sisiltepeque.....	50
Figura 11. Mapa de georeferenciación de <i>Cybistax donnell smithii</i> , aldea Sisiltepeque	52
Figura 12. Formato para registro de bosques naturales o plantaciones como fuentes semilleras	59
Figura 13. Formato para evaluación de fuentes semilleras	60
Figura 14. Formato para descripción de fuentes semilleras.	61
Figura 15. Elaboración de una parcela demostrativa de producción de hortalizas en el caserío las Delicias, microcuenca Río Cabuz.	68
Figura 16. Implementación del vivero forestal en la microcuenca Río Gramal.	68

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1 Organigrama del proyecto.....	11
Cuadro 2 Fuentes semilleras registradas de <i>Cybistax donnell smithii</i> (Rose) Seibert	38
Cuadro 3 Boleta para la toma de datos de características deseables	42
Cuadro 4. Fenotipos superiores de <i>Cybistax donnell smithii</i> , aldea el Tecomatillo.....	45
Cuadro 5. Árboles con fenotipos superiores de <i>Cybistax donnell smithii</i> , aldea Sisiltepeque	47
Cuadro 6. Fenotipos superiores de <i>Cybistax donnell smithii</i> , aldea Sisiltepeque.....	49

“IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES Y RODALES DE PALO BLANCO (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.) CON CARACTERÍSTICAS FENOTÍPICAS SUPERIORES EN LA MICROCUENCA RÍO GRAMAL, CATARINA, SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.”

RESUMEN

Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía –E.P.S.A.- realizado en las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal, ubicadas en los municipios de Malacatán y Catarina, departamento de San Marcos, las cuales forman parte de El Proyecto “TACANA II” que administra la Unión Internacional para la Naturaleza (UICN), cuyo objetivo es impulsar la conservación, el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales mediante distintos proyectos priorizados. Se realizó el Ejercicio durante el período de febrero a noviembre del 2011, en el cual se desarrolló el diagnóstico, utilizando una metodología de evaluación, ésta permitió determinar la importancia de realizar un estudio de la especie forestal Palo blanco (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.). Además, efectuar la elaboración de una parcela demostrativa de producción de hortalizas en el caserío Las Delicias, microcuenca Río Cabuz y la implementación de un vivero forestal en la microcuenca Río Gramal.

El estudio que se ejecutó se titula “Identificación de árboles y rodales de Palo blanco (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.) con características fenotípicas superiores en la microcuenca Río Gramal, Catarina, San Marcos, Guatemala, C.A.”

El Palo blanco es un recurso genético forestal que se encuentra en bosque fragmentado y disperso en la microcuenca del Río Gramal, ésta es la especie que más utilizan los pobladores para propagar, empleando semilla local, de la cual desconocen su calidad genética, ya que las características de los buenos o malos ejemplares se hereda incidiendo en el éxito de los bosques a futuro y así poder lograr plantaciones productivas. Es necesario contar con fuentes semilleras de individuos fenotípicamente superiores y al hacer este estudio se encontró algunas

fuentes semilleras de este tipo en la aldea El Tecomatillo y la Aldea Sisiltepeque, las cuales se consideran de gran valor, debido a la erosión genética en esa zona, lo cual se refleja en la cantidad de ejemplares encontrados, los cuales merecen intervención silvícola y cuidados continuos para su conservación.

Los servicios efectuados, consistieron en la elaboración de una parcela demostrativa de producción de hortalizas en el caserío Las Delicias perteneciente a la microcuenca Río Cabuz y la implementación de un vivero forestal en la microcuenca Río Gramal.

Los proyectos ejecutados consistieron en el fortalecimiento económico, social y ambiental para estas comunidades, en donde se contó con la ayuda de los pobladores, quienes mostraron su interesada participación y también con la ayuda de UICN en la gestión económica.

**1 DIAGNÓSTICO DEL PROYECTO “TACANA II - UICN EN LAS
MICROCUENCAS RIO CABUZ Y RIO GRAMAL, UBICADAS EN LOS
MUNICIPIOS DE MALACATÁN Y CATARINA, DEPARTAMENTO DE SAN
MARCOS, GUATEMALA, C.A.**

1.1 PRESENTACIÓN

Este documento constituye el informe de diagnóstico elaborado durante el Ejercicio Profesional Supervisado, el cual trata acerca de El Proyecto “TACANA II” que administra la Unión Internacional para la Naturaleza (UICN). El área del proyecto comprende las cuencas del Río Coatán (la conforman 5 microcuencas) y Río Suchiate (la conforman 9 microcuencas). En ésta última se encuentran las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal, ubicadas en los municipios de Malacatán y Catarina, departamento de San Marcos.

El proyecto impulsa la conservación, el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales a través de distintos proyectos productivos los cuales son ejecutados por los Consejos de Microcuenca a quienes también se les asesora y capacita de manera técnica, financiera y social.

A través del diagnóstico se logró identificar los principales problemas, a los cuales se les puede dar solución mediante la planificación y posteriormente ejecución de proyectos que fomenten el desarrollo y conservación de los recursos naturales de las microcuencas mencionadas.

1.2 MARCO REFERENCIAL

1.2.1 Microcuenca Río Cabuz

1.2.1.1 Ubicación

Se ubica en la cuenca del Río Suchiate (parte media), en los municipios de San José el Rodeo, San Pablo, Malacatán y Catarina del departamento de San Marcos, el Río Cabuz fluye sus aguas al Río Suchiate el cual sirve de frontera entre México y Guatemala. (3)

Se localiza dentro de la Vertiente del Pacífico, Colinda al Norte con el municipio de San Pablo, al Sur con el municipio de Catarina, al Este con el municipio de San José el Rodeo y al Oeste con el municipio de Malacatán. Dentro de la microcuenca del Río Cabuz se encuentran ubicadas 14 comunidades, con accesos transitables todo el año. (3)

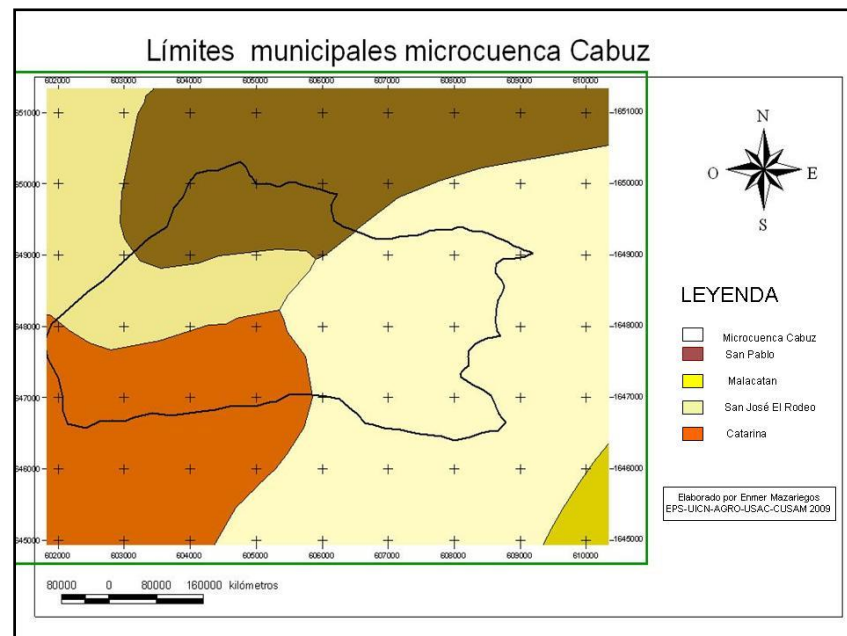


Figura 1 Mapa de límites municipales de la Microcuenca

1.2.1.2 Comunidades de la microcuenca

Dentro de la microcuenca del Río Cabuz se encuentran ubicadas 14 comunidades que son las siguientes: Ixpetén, El Triunfo, Santa Ana Belén, Cerro Redondo, El Recuerdo, La Unión, comunidad agraria La Esperanza, Entre Ríos y Santa Rita Ruiz del municipio de San José el Rodeo, El Verdum, La Libertad, La Lima y San Isidro del municipio de Malacatán, La Concordia y Las Delicias del municipio de Catarina, departamento de San Marcos. (3)

1.2.1.3 Altitud

La microcuenca cuenta con altitudes que varían desde los 363 hasta los 655 msnm. (3)

1.2.1.4 Extensión Territorial y Acceso

La extensión territorial de la microcuenca del Río Cabuz tiene un área de 18.0339 km², que hacen un total de 1803.391 Has. Las principales vías de acceso, son las carreteras que conducen de la cabecera municipal de San Marcos, hacia el municipio de Malacatán, la cual tiene una distancia de 49 Kilómetros, la carretera que conduce hacia el municipio de El Tumbador en el crucero denominado La Esperanza las carreteras se encuentran asfaltadas y son transitables todo el año. Existe otra vía de acceso a las comunidades; la cual es carretera secundaria que conduce desde el municipio de Catarina hacia los municipios de Malacatán y San José el Rodeo, esta se encuentra totalmente asfaltada y es transitable todo el año, también existen muchas veredas que comunican a las diferentes comunidades, las carreteras son transitable todo el año. (3)

1.2.1.5 Temperatura

Según el INSIVUMEH presenta una temperatura promedio de 20 grados centígrados. Con una máxima de 30 grados centígrados y una mínima de 18 grados centígrados, esto según la época del año. (3)

1.2.1.6 Precipitación Pluvial

Según el Instituto Nacional de Bosques, la región comprende una superficie cuyo clima está caracterizado por una alta precipitación pluvial que va desde los 2000 a los 3000 mm/año. El periodo de lluvia se presenta de Mayo a Noviembre y sus temperaturas no son tan altas como en la Planicie del Pacífico y tampoco tan frías como el altiplano; constituye la zona de transición entre el Altiplano y la planicie del Pacífico. Su principal característica es su fuerte pendiente y alta precipitación. Por tal razón se le denomina Bocacosta. (3)

1.2.1.7 Topografía

El 97 % de los terrenos de la microcuenca, presentan pendientes que se encuentran en el rango de 16 a 64 %, con características quebradas y relieves inclinados. Estos parámetros determinan un 65 % del área con alta susceptibilidad a la erosión hídrica. (3)

La zona se caracteriza por pequeños cerros hacia los nacimientos de agua y riveras de los ríos principales, de ondulaciones suaves hacia la mitad del recorrido y casi plana en la parte baja de la microcuenca. (3)

- Parte alta relieve inclinado.
- Parte media ondulado.
- Parte baja relieve semiplano.

1.2.1.8 Zonas de Vida

1.2.1.8.1 Bosque Muy húmedo Subtropical (Cálido)

Esta formación es la más extensa en Guatemala ocupando el primer lugar en extensión y usos, la zona de vida muy húmeda Subtropical incluye como en el húmedo dos segmentos que para diferenciarlos mejor se agregó una (c) para lá zona baja donde la biotemperatura es obtenida por médio de los cálculos utilizando también temperaturas que sobre pasan los 30° C y una (f) para la zona de mayor altura donde las temperaturas medias son iguales a las biotemperaturas. (3)

1.2.2 Microcuenca Río Gramal

1.2.2.1 Ubicación

Se localiza en el municipio de Catarina en la parte costera del departamento de San Marcos y al sur oeste de la República de Guatemala. Situada a una distancia aprox. de 265 kilómetros de la Ciudad Capital y a 58 kilómetros de la cabecera departamental de San Marcos. (1)

La microcuenca del Río Gramal colinda al norte con el municipio de Malacatán, al sur con los municipios de Pajapita y Ayutla al este con la frontera el Carmen y al oeste con los municipios de El Rodeo y El Tumbador. (1)

1.2.2.2 Comunidades de la microcuenca

En el área de la microcuenca del Río Gramal se encuentran las siguientes 14 comunidades: Catarina cabecera municipal, Aldea El Bejucal, Aldea Santa Bárbara, Aldea La Muralla, Aldea El Sitio, Aldea Sisiltepeque, Caserío El Chipal, Caserío San Juan Catarina, Caserío Las Pilas, Caserío Pueblo Nuevo El Rosario, Caserío Piedra Partida, Caserío El Tecomatillo, Caserío El Recreo y Caserío El Retiro. (1)

1.2.2.3 Altitud

La microcuenca comprende alturas que van desde 113 a 419 metros sobre el nivel del mar. La cabecera municipal de Catarina se ubica a 239 MSNM. (1)

1.2.2.4 Extensión Territorial y Acceso

En relación a la extensión territorial la microcuenca ocupa un área de 26.91 Km², lo que equivale a 2,691 hectáreas. (1)

Es accesible; por la carretera Internacional del Pacífico CA-2. La otra vía de acceso es por la carretera interamericana que conduce a la cabecera departamental y luego hacia la cabecera municipal de Catarina. (1)

1.2.2.5 Temperatura

La temperatura ambiental promedio de la microcuenca oscila entre los 23 °C a 34 °C, la cual se mantiene durante todo el año. (1)

1.2.2.6 Precipitación Pluvial

La precipitación pluvial de la zona oscila entre los 3,075 y 3,726 mm anuales, obteniendo una media ponderada de 3,400 mm distribuidos en los meses de mayo a octubre. La incidencia de granizo y vientos es moderada y ocurre en la época lluviosa. (1)

1.2.2.7 Relieve

La topografía que presenta es relativamente plana a lo largo del todo el municipio. (1)

1.2.2.8 Zonas de Vida

La zona de vida de la microcuenca, está clasificada según L. Holdridge, en bosque muy húmedo, subtropical (cálido), el cual se caracteriza por ser una tierra cubierta de árboles , con una cobertura de copa de más del 40% y con una altura superior a los 5 metros. Incluye los bosques naturales y las plantaciones forestales, tanto de árboles maderables como el palo blanco, roble amarillo, encino, laurel, tepemiste, etc., así como árboles de frutas tropicales como el mango, naranja, banano, etc. (1)

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 General

Describir la situación actual del proyecto Tacaná II, en las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal, ubicadas en los municipios de Malacatán y Catarina, departamento de San Marcos.

1.3.2 Específicos

- Conocer la organización y funcionamiento del proyecto.
- Determinar el apoyo que el proyecto brinda a los pobladores.
- Identificar los problemas relacionados al recurso agrícola y forestal así como problemas de carácter social ambiental de las comunidades de las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal.

1.4 METODOLOGÍA

1.4.1 Fase de Gabinete Inicial

Se recopiló información secundaria a través de revisiones bibliográficas, en documentos relacionados a las comunidades como diagnósticos anteriores, planes de manejo y visitas a las comunidades, con el objeto de conocer la situación actual del funcionamiento del proyecto en ambas microcuencas.

1.4.2 Fase de Campo

Esta etapa consistió en realizar el reconocimiento del área en dos fases:

Primeramente se realizó una reunión con los integrantes de cada Consejo de Microcuenca que el Proyecto como tal, conformó tiempo atrás, permitiendo así conocer a los participantes, la función de cada uno y del mismo consejo dentro de la microcuenca .

Luego se hizo el respectivo recorrido en las comunidades que integran cada microcuenca, en donde se identificó las actividades agrícolas y forestales que ejecutan así como los recursos que poseen para hacerlo.

1.4.3 Fase final de Gabinete

Esta fase consistió en integrar la información recopilada en las dos etapas anteriores y posteriormente se efectuó el análisis de los problemas causa y efecto en cuyo caso permitió priorizar los problemas y se planteó los proyectos de servicio/s y la investigación a ejecutar.

1.5 RESULTADOS

1.5.1 Ubicación del proyecto

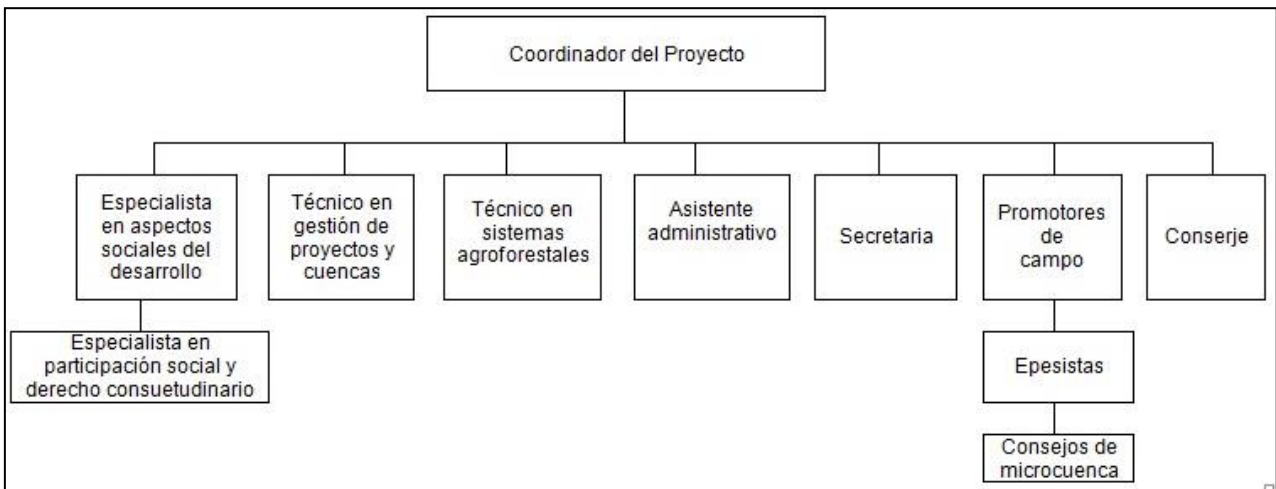
Las oficinas administrativas del proyecto se encuentran en la cabecera departamental de san Marcos. El área de cobertura del proyecto comprende actualmente la cuenca Río Coatán que a su vez está conformada por cinco microcuencas y en la cuenca Río Suchiate que a su vez está conformada por ocho

microcuencas dentro de estas están la microcuenca río Cabuz y microcuenca río Gramal.

1.5.2 Estructura de la organización del proyecto

Tacaná II es un proyecto que está enfocado a la gestión integrada de los recursos hídricos en las cuencas de los Ríos Coatán y Suchiate, en el departamento de San Marcos, proyecto de cinco años, del 2007 al 2011 (2). Las cuencas se dividen en microcuencas, cada microcuenca es la unidad más pequeña para trabajar los diferentes proyectos piloto que impulsa el proyecto y cuya organización se representa en el siguiente organigrama.

Cuadro 1 Organigrama del proyecto.



Coordinador: es quien coordina el desarrollo y la implementación del proyecto, establece contactos con instituciones de las cuencas involucradas en el proyecto y también garantiza el seguimiento del sistema de Monitoreo y Evaluación elaborado para el Proyecto.

Especialista en aspectos sociales del desarrollo: Coordina la preparación e implementación de actividades relativo a la parte social del proyecto (organizaciones sociales y comunidades)

Especialista en participación social y derecho consuetudinario: Sistematiza difunde y socializa con los distintos actores del área del proyecto las normas consuetudinarias del agua, a si mismo garantiza la participación social y apoya en la legitimación de las mismas en las microcuencas a nivel municipal.

Técnico en gestión de proyectos y cuencas: es quien acompaña la gestión, formulación e implementación participativa con enfoque equitativo de género de los proyectos de manejo y conservación ambiental en las cuencas hidrográficas (microcuencas y subcuencas).

Técnico en sistemas agroforestales: Apoya en la sistematización y verificación de los proyectos piloto así mismo apoya a los beneficiarios con intercambio de experiencias.

Asistente administrativo: Vela por el uso eficiente de los recursos financieros del proyecto.

Secretaria: Apoya gestiones varias relacionadas con el proyecto

Promotores de campo: Son el enlace entre las distintas organizaciones (gubernamentales y no gubernamentales) que se ubican en el área del proyecto, es quien gestiona capacitaciones, asistencia técnica y financiamiento para los proyectos propios de conservación ambiental, productivos, sociales y de infraestructura para beneficio de las microcuencas.

Epesistas: Son estudiantes de último año de diferentes carreras de la Universidad de San Carlos de Guatemala que realizan su práctica profesional, brindando apoyo técnico a los Consejos de Microcuenca.

Consejo de Microcuenca: Son grupos constituidos por representantes de COCODES, cooperativas y asociaciones que forman parte de las distintas comunidades que integran las microcuencas, dichos consejos constituyen el enlace entre la población de las microcuencas y UICN, para la ejecución de los distintos proyectos y lograr así el desarrollo del manejo integrado de las cuencas hidrográficas.

Conserje: su responsabilidad es mantener el aseo y orden de las instalaciones donde está ubicado el proyecto.

1.5.3 Apoyo que brinda el proyecto

El proyecto brinda apoyo técnico y financiero en los siguientes proyectos

- Implementación de proyectos agrícolas y pecuarios.
- Implementación de viveros forestales.
- Implementación de estufas mejoradas para la reducción del consumo de leña.
- Talleres y capacitaciones respecto a la conservación y uso de los recursos naturales.
- Talleres y capacitaciones sobre elaboración de perfiles de proyectos y gestión de los mismos.
- Talleres y capacitaciones acerca de incidencia política.
- Reforestaciones en zonas de recarga hídrica.
- Reforestaciones con especies maderables y frutales en distintas zonas.

1.5.4 Priorización de problemas del proyecto en las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal

Partiendo de la información obtenida en la elaboración del diagnóstico, se priorizó los problemas, los cuales se proyecta solucionar, de acuerdo a la disponibilidad de las comunidades así como de los recursos para la realización de los servicios.

1.5.4.1 Problemas priorizados:

- A. El Palo blanco es la especie forestal que más utilizan los pobladores para reforestar para lo cual usan semillas de los árboles del lugar; un factor que incide en el éxito de los bosques a futuro es la calidad de las semillas y sabiendo que las características de los buenos o malos ejemplares se hereda, aunado a que quedan pocos árboles de esta especie en la microcuenca, es de suma importancia realizar un Estudio de la especie *Cybistax donnell smithii* (Palo blanco) en la microcuenca río Gramal. (diez puntos)

- B. Desde el punto de vista económico social y alimenticio las hortalizas son de gran importancia y los pobladores no pueden subsistir por lo que es necesario apoyarles en la producción de hortalizas en las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal y así contribuir de cierta manera a mejorar la calidad de vida de los mismos. (nueve puntos)

- C. Los pobladores de las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal tienen la buena voluntad de reforestar las zonas de recarga hídrica de mencionadas microcuencas y sabiendo que es de suma importancia proteger los recursos hídricos de sus comunidades aunado a que la obtención de las plántulas les resulta difícil por sus costos es necesario apoyar en la implementación de un vivero forestal y con lo cual se contribuye a la conservación de los recursos naturales en la zona.

- D. La contaminación hacia el ambiente en el mundo por parte del ser humano ha ido aumentando, y las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal no son la excepción ya que los pobladores no tienen cultura ambiental de tal manera que les afecta a sí mismos por lo cual se considera necesario la Implementación de campañas de concientización ambiental en dichas microcuencas. (cinco puntos)
- E. Los materiales producidos por la actividad humana tiene efecto sobre la salud y el ambiente; debido a que los pobladores en las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal desconocen sobre el manejo de desechos sólidos se considera importante efectuar actividades que los involucre en el tema para beneficio de los mismos. (cuatro puntos)

1.6 CONCLUSIONES

El proyecto Tacaná II es ejecutado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) en las cuencas Río Coatán y Río Suchiate cuya organización está encabezada por el coordinador, quien dirige y coordina el proyecto, haciendo que cada persona que participa dentro del mismo lo extienda hasta cada comunidad participante. Dicho proyecto a través de los proyectos productivos piloto que ha implementado exitosamente, ha logrando alto grado de participación comunitaria, obteniendo como consecuencia el uso y aprovechamiento de los recursos naturales de una mejor manera.

El proyecto ha beneficiado a las comunidades participantes técnica y financieramente a través de distintos proyectos productivos piloto que éste ha impulsado, dentro de los cuales se puede mencionar: implementación de viveros forestales, estufas mejoradas para la reducción del consumo de leña, talleres y capacitaciones en materia social, ambiental, agrícola y forestal entre otros,

mejorando así en cierto modo la calidad de vida, el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales.

1.7 RECOMENDACIONES

Influir más en las autoridades municipales de las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal utilizando como herramienta la incidencia política, para que los Consejos de Microcuenca no se desintegren.

Continuar apoyando con asesoramiento técnico a cada Consejo de Microcuenca para enriquecerles de conocimiento y que estos lo puedan transmitir a la población de sus comunidades.

Trabajar con los Consejos de Microcuenca desde una perspectiva de enfoque de género para que sea más eficiente el uso, conservación y aprovechamiento de los recursos naturales con los que cuentan.

1.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Donis Trejo, DM. 2008. Diagnóstico de la microcuenca del río Gramal, ubicado en el municipio de Catarina, departamento de San Marcos Diagnostico EPS. Quetzaltenango, Guatemala, USAC, CUNOC. 283 p.
2. IUCN (Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza, GT). 2006. Informe, proyecto "Tacaná Guatemala II fase". 41p
3. Mazariegos Ángel, ER. 2009 Diagnóstico de la microcuenca del río Cabuz, ubicado en el municipio de Malacatán, departamento de San Marcos Diagnostico EPS. San Marcos, Guatemala, USAC, CUSAM. 82 p.

Vg. Bo. Rolando Bams.



**2 IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES Y RODALES DE PALO BLANCO
(*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.) CON CARACTERÍSTICAS
FENOTÍPICAS SUPERIORES EN LA MICROCUENCA RÍO GRAMAL,
CATARINA, SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.**

**IDENTIFICATION OF TREES AND, STANDS FOREST OF PALO BLANCO
(*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.) WITH PHENOTYPIC
CHARACTERISTICS UPPER IN THE WATERSHED RÍO GRAMAL, CATARINA,
SAN MARCOS, GUATEMALA, C.A.**

2.1 PRESENTACIÓN

Guatemala es un país altamente diverso y cuenta con una gran variedad de recursos genéticos forestales; uno de ellos es el Palo blanco (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.). La especie se encuentra en bosque fragmentado y de forma dispersa dentro de la microcuenca del Río Gramal, municipio de Catarina, departamento de San Marcos.

El Palo blanco, actualmente es la especie de preferencia para propagar por los pobladores de la aldea el Tecomatillo y Sisiltepeque; para esto recolectan semillas de árboles de los rodales de la microcuenca Río Gramal, lo hacen desconocimiento la calidad genética de la semilla que colectan.

Para que las plantaciones de palo blanco que se establezcan en la microcuenca del Río Gramal sean más productivas y sus productos de mejor calidad, es necesario contar con semilla con calidad genética, esto se logra por medio de la identificación de fuentes semilleras en donde los árboles muestran características fenotípicas superiores.

Esta investigación se realizó con el propósito de identificar los mejores individuos y rodales que presentan las mejores características fenotípicas para la producción de semilla y así contribuir al incremento de la productividad y calidad de las plantaciones de Palo blanco (*Cybistax donnell – smithii* (Rose) Seibert.) en la microcuenca Río Gramal.

La metodología que se utilizó, partió de la identificación de las áreas donde aún hay palo blanco, luego se realizó un recorrido para registrar las características fenotípicas mínimas de cada individuo y rodal que permitiese determinar la superioridad fenotípica de los mismos con el fin de constituirse como rodales semilleros y posteriormente determinar la posibilidad de ser inscritas por el Registro Nacional Forestal.

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Palo blanco (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.) es una especie de madera dura, semipreciosa y de excelentes propiedades, alcanza 35 m de altura y diámetro a la altura del pecho (DAP) de 60 a 100 cm (5).

En la microcuenca del Río Gramal, ubicada en el municipio de Catarina del departamento de San Marcos; la conservación y el uso apropiado del Palo blanco es una actividad que actualmente está siendo adoptada por algunas comunidades de la misma, por lo que ha implementado un vivero forestal de esta especie ya que es la más utilizada, cuya producción ha sido destinada para reforestar pequeñas áreas dentro de la microcuenca, algunas otras personas han establecido plantaciones que tienen de uno a cuatro años de edad. Para la propagación de plántulas en el vivero usan semillas provenientes de fuentes semilleras locales las cuales no han sido seleccionadas por su calidad genética.

La calidad genética de las semillas que se utilicen para forestar o reforestar incide en el éxito de los bosques a futuro, ya que las características de los buenos o malos ejemplares se heredan. Se realizó esta investigación con el propósito de identificar individuos y rodales con características fenotípicas superiores para contribuir al incremento de la productividad y calidad de las plantaciones futuras de Palo blanco (*Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert.) en dicha microcuenca.

2.3 MARCO TEÓRICO

2.3.1 MARCO CONCEPTUAL

2.3.1.1 Selección de árboles

Elección de árboles con cualidades deseadas para servir de progenitores a la siguiente generación. (8)

2.3.1.2 Árbol plus

Un árbol fenotípicamente superior pero que no ha sido objeto de un test. (10)

2.3.1.3 Caracteres que deben ser evaluados en la selección del árbol plus

A. Caracteres cuantitativos

Los caracteres asociados al volumen del fuste registran normalmente una baja heredabilidad (control genético), debido a que el ambiente de la plantación como densidad de siembra y competencia entre árboles influye en gran medida en su desarrollo. Un carácter como el crecimiento de un árbol se estima está controlado por una gran cantidad de *loci* que involucra una porción muy alta del genoma. Los valores de heredabilidad de estos caracteres raramente superan un 40%. Como caso dramático está el diámetro a la altura del pecho, que es altamente sensible a la competencia y reporta por lo general, valores de heredabilidad sumamente bajos, en particular si la selección se realiza en plantaciones y no en ensayos genéticos. (13)

B. Caracteres cualitativos

Los caracteres cualitativos registran con frecuencia una mayor heredabilidad, debido a que se estima están controlados por un número reducido de *loci* y están sometidos a una menor presión del ambiente. Esto implica que un árbol superior a sus vecinos en algún carácter cualitativo, por ejemplo ausencia de grano en espiral, mantendrá esa superioridad en prácticamente cualquier ambiente en que se le plante. (13)

C. Bifurcación y la yema apical dominante

La presencia de una bifurcación ha sido típicamente utilizada como criterio de eliminación de un árbol candidato a árbol plus y reportada como un carácter con un alto control genético. Sin embargo, en especies latifoliadas, con una arquitectura de copa muy diferente, es común encontrar individuos que inician la formación de copa a muy baja altura, o especies con alta fragilidad a la pérdida de su meristemo principal por efecto del viento, plagas, deficiencia de nutrientes menores (boro, zinc o cobre en *Eucalyptus* spp). Todos estos casos ocasionarán la presencia de una bifurcación a baja altura, justificada totalmente por efectos ambientales. Un seleccionador poco experimentado podría fácilmente cometer el error tipo II (cuando en un programa no se incluyen individuos que si son genéticamente superiores al promedio poblacional), al descalificar árboles candidatos que podrían ser genotípicamente superiores. Un árbol con una clara dominancia apical y vigoroso tiene una mayor probabilidad de no presentar bifurcaciones, pero también, la de no permitir la presencia de ramas gruesas, o ramas que compitan con el eje dominante denominadas reiteraciones. Este tipo de árboles invierten una mayor cantidad de energía en su fuste principal, que evita la desviación de energía hacia las ramas. Estos individuos son los que registran luego la mayor altura comercial y se han convertido en uno de los caracteres de mayor importancia durante la sanción de los árboles candidato en especies latifoliadas. (13)

2.3.1.4 Selección de árboles en los sitios

Si se logra encontrar algún individuo sobresaliente en un sitio sumamente marginal, es muy probable que se trate de un genotipo de alto potencial. Varias experiencias positivas se han obtenido con esta práctica. Individuos capaces de crecer en condiciones de sitio muy adversas, luego en sitios bien preparados y fertilizados logran un alto desempeño. La explicación está posiblemente relacionada con individuos, cuyo genoma permite que sean fisiológicamente más eficientes. Son genotipos que logran crecer y producir madera aún bajo alguna de las siguientes condiciones que por lo general, son las que explican en gran

proporción la baja productividad de plantaciones forestales: baja fertilidad, alta saturación de acidez, alta compactación del suelo, baja precipitación, periodo seco prolongado, baja profundidad efectiva del suelo, entre los más relevantes. (13)

2.3.1.5 Caracterización de la variación fenotípica

La altura total de cada árbol se mide con clinómetro a partir de una distancia conocida; el diámetro a la altura del pecho (DAP) se mide con una cinta diamétrica; la rectitud del fuste se determina con base a cuatro categorías de rectitud desarrolladas como se aprecia en la figura 1, las categorías se establecen de 1 (menor calidad) a 4 (mayor calidad); el diámetro de la copa se determina midiendo la parte más amplia de la misma hacia ambos lados del fuste y posteriormente se suman las distancias es una medición que se realiza en el suelo, proyectando las ramas más largas hacia el piso; el ángulo de inserción de la rama se determina con el uso de un transportador y para eso se proyecta el ángulo que las ramas tienen con respecto al fuste, procurando que la visión lanzada sea de manera que la rama muestre el ángulo en el mismo plano de observación. (12)

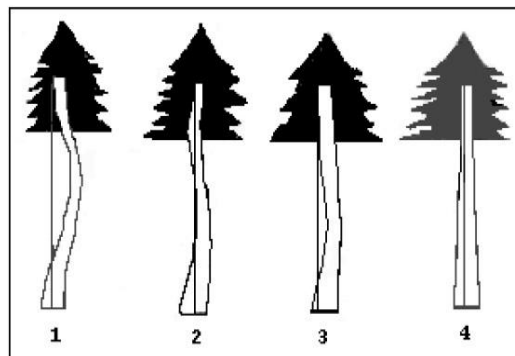


Figura 2. Categorías de rectitud de acuerdo a la proyección

Fuente (12)

2.3.1.6 Rodal semillero

Zobel y Talbert (1984) ofrecen la definición de rodal semillero “grupo de árboles de la misma especie o grupo de especies donde predominan individuos fenotípicamente o de conformación aceptable o deseable en cuanto a forma, vigor

y sanidad, el cual se maneja técnicamente para aumentar y sostener la producción de semilla en calidad y cantidad". (9)

Los rodales semilleros pueden formarse a partir de plantaciones establecidas, de bosque natural o establecerse desde el primer año para ese único propósito. Estos deben de considerarse siempre como una medida transitoria para producir semilla de mejor calidad genética a corto plazo, mientras se da tiempo para establecer otras formas más avanzadas de producción, como lo son los huertos semilleros de clones o familias debidamente probadas. (9)

A. Importancia de los rodales semilleros

La identificación de las mejores fuentes de semilla y su evaluación y selección, forman uno de los principales componentes de cualquier programa de semillas forestales. Todo programa de reforestación debe considerar esta etapa fundamental, con el propósito de obtener el material genético a corto plazo mientras los programas de mejoramiento aportan los resultados para establecer sistemas más avanzados y sofisticados, que suministren semillas de mayor calidad y productividad. (9)

B. Identificación y selección

El objetivo inmediato de la selección es encontrar fuentes semilleras para cubrir la demanda actual de semilla, en relación con la cantidad y hasta donde sea posible, con la calidad genética. (9)

La exploración de fuentes de semillas se debe hacer tanto en bosques plantados como en bosques naturales mixtos. Generalmente sucede, que los primeros rodales seleccionados no reúnen todas las condiciones deseables, pero con el tiempo, entrarán otras de mejor calidad y producción. Por ello, es importante reconocer y registrar el estado de las fuentes identificadas para su futuro mejoramiento. (9)

Aún, si se cuenta con rodales suficientes para cubrir toda la demanda actual, se deben realizar nuevas exploraciones y selecciones, de tal forma que las mejores fuentes en un momento dado pueden sustituirse por otras aún mejores. (9)

2.3.1.7 Fuente semillera

Cuando se piensa en un programa de reforestación con cualquier fin es muy importante tomar en cuenta que uno de los materiales más importantes para que la plantación tenga buenos resultados es la semilla. Pero cuando se obtiene semilla de malos ejemplares, estas características se heredan, por lo cual se hace necesario la selección de una área boscosa, ya sea natural o plantación, en donde la forma y características de los árboles sean buenas para lo que se desea obtener de la plantación. Estos rodales se les denomina Fuentes Semilleras. (7)

El seleccionar una buena fuente semillera con un número aceptable de árboles y de buenas características es determinante para obtener una planta de buena calidad. (7)

No es recomendable coleccionar semilla de pocos árboles y aislados ya que determinadas características se heredan, corriéndose el riesgo de poca adaptabilidad, susceptibilidad a enfermedades o plagas, plantaciones poco productivas de baja densidad en la madera, representando pérdidas económicas a un mediano y largo plazo. (7)

2.3.1.8 Tipos de fuentes semilleras

Entre las fuentes semilleras existen grandes diferencias en cuanto a cantidad de árboles aceptables, cantidad de árboles por hectárea, aislamiento, manejo, accesibilidad, etc. Por lo tanto se hace necesario clasificarlas en 5 tipos. (7)

A. Fuente identificada

Se utiliza en caso de no existir mejores opciones ya que es la de menor calidad. Son bosques de baja densidad y no poseen una cantidad de árboles aceptables por hectárea, se utiliza temporalmente (7).

B. Fuente seleccionada

Cuenta con menos de 75 árboles aceptables por hectárea, tiene problemas de aislamiento y no han sido sometidos a aclareos genéticos. (7)

C. Rodal semillero

Han sido sometidos a aclareos genéticos y aislados para dejar entre 75 y 200 árboles aceptables por hectárea. (7)

D. Huerto semillero no comprobado

Es una plantación de clones o progenies que han sido seleccionados intensivamente y manejada para la producción de semilla. No ha sido sometido a aclareos genéticos. (7)

E. Huerto semillero comprobado

Presenta las mismas características que el anterior pero tiene respaldo de pruebas de progenies establecidas y que ha sido sometido a aclareos genéticos necesarios para dejar los clones o individuos que han demostrado superioridad. (7)

2.3.1.9 Criterios básicos para la identificación de fuentes semilleras**A. Accesibilidad a los sitios**

La fuente debe de tener una accesibilidad tanto en invierno como en verano.

B. Estado General del bosque

- Que el bosque no haya sido sometido a un aprovechamiento selectivo
- Que los árboles estén libres de plagas y enfermedades
- Que los árboles tengan edad suficiente para producir semillas y que no sean muy viejos. (7)

C. Número de árboles y tamaños de la fuente

Como mínimo una fuente debe tener un tamaño de 1 hectárea, debe tener una densidad entre 50 y 200 árboles/ha, aunque si no cuenta con la densidad necesaria se puede incluir como fuente identificada. (7)

D. Floración y fructificación

Los árboles deben de tener buena copa para una buena floración, lo que repercutirá en una buena fructificación. (7)

E. Apariencia fenotípica

Algunas características de los árboles, tales como forma de fuste, hábito de ramificación, dirección de la fibra, densidad básica, entre otras, son de alta heredabilidad (alta habilidad de los padres para transmitir sus características a su descendencia). Si se tienen varios rodales de una misma especie, se debe seleccionar aquella con las mejores características; si sólo existe una fuente disponible, se le debe practicar raleos para obtener semilla con algún grado de mejora. (9)

Se debe dar prioridad a los rodales con buenas características de alta heredabilidad; el crecimiento y vigor dependen en gran medida del ambiente donde crecen y por consiguiente, tienen baja heredabilidad. Estas características heredables dependen del producto final que se pretende obtener de la plantación y difiere de especie a especie. (9)

F. Tenencia de la tierra

Es necesario conocer, en la medida de las posibilidades, al propietario del bosque, para determinar su interés y participación en el manejo posterior que se le debe dar a la fuente. Si el propietario no está interesado en la producción de semillas, debe escogerse otras fuentes. (3)

2.3.1.10 Registro de fuentes semilleras en Guatemala

Guatemala ya cuenta con registro nacional en el cual están incluidas las fuentes semilleras. Ayudando de esta forma, a las personas interesadas en obtener semilla de buena calidad. (7)

Para el registro de fuentes semilleras se ha establecido un mecanismo con el cual los propietarios de fincas pueden inscribir en el Registro Nacional Forestal del INAB sus bosques como fuentes semilleras. Este mecanismo consiste en el llenado de ciertos formatos (ver anexos) a los que se deberá adjuntar la certificación que acredite la propiedad del terreno, los cuales deberán entregarse en las sedes regionales o subregionales del INAB a que corresponda, existiendo para esta actividad un grupo de técnicos y profesionales los cuales están acreditados y facultados para realizar las evaluaciones de las fuentes semilleras. (7)

2.3.1.11 Manejo y mantenimiento de rodales semilleros

Es difícil generalizar acerca del manejo de un rodal semillero, ya que cada especie tiene necesidades diferentes y en muchos casos las técnicas específicas son desconocidas. Lo que si aplica para cualquier rodal semillero, es que son áreas de gran valor, que requieren de cuidados continuos para protegerlos de incendios forestales, daños por el hombre y animales, ataques de enfermedades y plagas entre otras. También se requieren de prácticas de limpieza, fertilización, podas, etc. que aseguren una producción pronta y abundante de semillas, fácil de recolectar, por periodos prolongados de tiempo. (5)

Por ello, el técnico y/o productor deberá tomar en cuenta los siguientes pasos para el manejo y mantenimiento de los rodales semilleros:

A) Aclareos

El mejoramiento del rodal implica la remoción de todos árboles inaceptables (enfermos, con defectos importantes en el fuste o en la copa). Estos árboles se

deberán marcar ya sea con cinta o mediante una marca visible con machete. Cuando se marquen con cinta, es importante marcar los árboles que serán eliminados y no los que quedarán, ya que éstos últimos pueden llevar a la eliminación de árboles buenos si la cinta se desprendiera por alguna razón. Una vez que se hayan marcado los árboles de fenotipos inferiores, se lleva a cabo una segunda marcación para mejorar la distribución de los árboles en el rodal. Esta segunda marcación es similar a un aclareo silvícola típico diseñado para promover el desarrollo de las copas. La época y el cuidado que se tenga al momento de realizar los aclareos en el rodal semillero son de gran importancia. La época del aclareo determina cuando se puede empezar la cosecha de semillas del rodal. La primera cosecha comercial es aquella que resulta del cruzamiento entre los árboles seleccionados únicamente. Si existen árboles inferiores dentro del rodal al momento de la polinización de la semilla, la calidad de la misma se reduciría aun si no se cosecha semilla de esos árboles. (5)

La forma de realizar el aclareo es también importante porque un aclareo descuidado puede causar daños severos e irreversibles a los árboles remanentes, reduciendo su capacidad de reproducción de semilla. Para efectuar los aclareos, hay que tener en cuenta una serie de consideraciones importantes:

- 1) La copa de los árboles remanentes debe ser liberada en al menos tres lados, aunque esto implique la remoción de otros árboles seleccionados. (5)
- 2) Dado que los rasgos cuantitativos generalmente muestran baja heredabilidad, es recomendable concentrar la selección primero en las características de forma, eliminando árboles bifurcados, sinuosos, de ramas gruesas y ascendentes y de baja capacidad de autopoda. Una vez realizado esto, se marca un segundo raleo dirigido a mejorar la distribución de los árboles el espaciamiento. (5)
- 3) Debido a que el aclareo es mucho más fuerte que un aclareo silvícola típico, es importante tener en mente el peligro de volcamiento por viento si se abre la plantación en forma drástica en una sola intervención. Los aclareos pueden

realizarse en dos o tres etapas, a lo largo de un periodo de dos o más años. En rodales que ya han sido raleados, es posible que una sola intervención sea suficiente para obtener la densidad final deseada. (5)

Finalmente, es importante extraer el producto de los raleos, aunque no haya mercado para dichos productos, para eliminar focos de infección de enfermedades o ataques de insectos que puedan afectar a los arboles en pie. En algunos casos, la venta del material de los aclareos puede cubrir los costos de establecimiento del rodal (5)

B) Aislamiento

El aislamiento se refiere al riesgo del rodal a ser contaminado con polen de árboles indeseables, lo cual ocurre cuando la sección a manejar no es ubicada en una posición estratégica, o la franja de aislamiento no es manejada adecuadamente. También ocurre cuando alrededor del rodal se deja árboles de mala calidad. Estas fallas pueden reducir de manera significativa la calidad genética de las semillas. (5)

C) Protección

La protección del rodal involucra una serie de medidas para evitar daños a los árboles o a la semilla. Si es necesario, se debe cercar el área para evitar el acceso de ganado. Si existe peligro de incendios, se debe mantener una barrera cortafuego en la época seca de por lo menos 10 m de ancho alrededor del rodal; asimismo, se debe mantener el rodal libre de malezas y residuos para evitar la propagación del fuego. La limpieza permanente del rodal también facilita las labores dentro del rodal y la cosecha de semillas. Finalmente, es importante la colocación de rótulos con ciertos datos relevantes, tales como colocación y procedencia, fecha de establecimiento, área del rodal, institución responsable y propietario del rodal. (5)

D) Fertilización

En cuanto a la fertilización del rodal semillero, existe poca experiencia en especies tropicales; la necesidad de fertilización deberá decidirse en cada caso particular basándose en las características del suelo que en un momento dado puedan mermar el crecimiento, vigor y capacidad de floración y fructificación de los árboles. Además, no existe información acerca de época, dosis y formulas de los fertilizantes a utilizar. Sin embargo, se sabe que la aplicación de fósforo promueve la floración, especialmente en latifoliadas. (5)

El efecto del nitrógeno es controversial; algunos autores mencionan que dosis bajas generalmente promueven la floración mientras que dosis altas la reducen.

En algunos casos, se ha sugerido aplicar fertilizantes de formula completa (NPK) en las etapas de crecimiento vegetativo y fertilizantes nitrogenados posteriormente para estimular la producción de flores. (5)

E) Registro

Se deben mantener registros detallados de los rodales, que permitan llevar un control preciso de las operaciones y suministrar información completa a los usuarios de las semillas. Se deben mantener al menos los siguientes Registros:

i). Registro de calificación de los rodales semilleros, con la información obtenida de las parcelas de muestreo. Se debe complementar un formulario por parcela al momento de evaluar el rodal. (5)

ii). Registro de rodales semilleros, con información botánica, climática y geográfica del sitio, detalles del rodal y del propietario. (5)

iii). Registro de recolecciones y almacenamiento, con información acerca del número de árboles recolectados, métodos, estado de los frutos/semillas, cantidad recolectada y resultados de los análisis de las semillas. (5)

iv). Registro de observaciones fenológicas (floración y fructificación) (5)

v). Hojas de historial, donde se anoten todas las actividades realizadas en el rodal así como la ocurrencia de eventos naturales relevantes. Se debe iniciar desde el momento de evaluar el rodal y mantenerse actualizado después de cada visita al rodal para cualquier propósito. (5)

2.3.2 Plantación de Palo blanco

Es recomendable que se siembre durante los meses de mayo a junio a más tardar. Esto tiene como razón el hecho que la plántula absorba toda el agua posible a lo largo del invierno y con ellos, sobreviva al verano siguiente. (11)

Se ha probado un ensayo con un distanciamiento de siembra inicial de 3x3 m. con excelente resultado de crecimiento, pero se considera que se requiere un espaciamiento ligeramente amplio en plantaciones (5x5 m), debido a que la especie requiere máxima luz y tiene un rápido crecimiento. Esto evitaría hacer raleos. Hay que considerar que la plántula llevada al campo, proviene de una buena semilla (árboles padre), esto garantiza que los fustes (tallo ó tronco) sean rectos. (11)

2.3.2.1 Manejo y mantenimiento de Palo blanco

Se deben hacer limpieas regularmente durante los primeros 4 años, para evitar el crecimiento excesivo de la maleza y que ésta suprima el buen desarrollo del árbol. Éstas limpieas van a variar de acuerdo al sitio, en unos harán 2 y en otros 3 al año. Es aconsejable hacer el plateo por medio de un barbecho a 10 cm de altura, esto permitirá que la maleza conserve la humedad del rocío en el verano y por su pequeño tamaño no constituya peligro de incendio. (11)

El primer raleo debe contemplar un 50% de la plantación y el segundo un 30% del 50% restante, esto en función de la densidad inicial de la plantación. Tomando en consideración que la densidad final de aprovechamiento es de 300 a 350 árboles por hectárea. (11)

A veces se producen bifurcaciones en los tallos, pero se pueden evitar mediante la deshija en cuanto se forman en los primeros años. (11)

La poda es recomendable cuando existe un exceso de follaje y con el invierno el peso del agua sobre el mismo hace que el árbol se doble. Previo a realizarla debe tomarse en cuenta los posibles daños a la formación del fuste del árbol (contorsión ó enrollamiento); la razón es que el árbol busca su equilibrio con las ramas, en contra posición al viento. (11)

2.3.3 MARCO REFERENCIAL

2.3.3.1 Ubicación

La Micro cuenca del Río Gramal se localiza en el municipio de Catarina en la parte costera de la cabecera departamental de San Marcos y al sur de la República de Guatemala. Situada a una distancia de 265 kilómetros de la Ciudad Capital y a 58 kilómetros de la cabecera departamental de San Marcos, (4) como se observa en la figura 2.

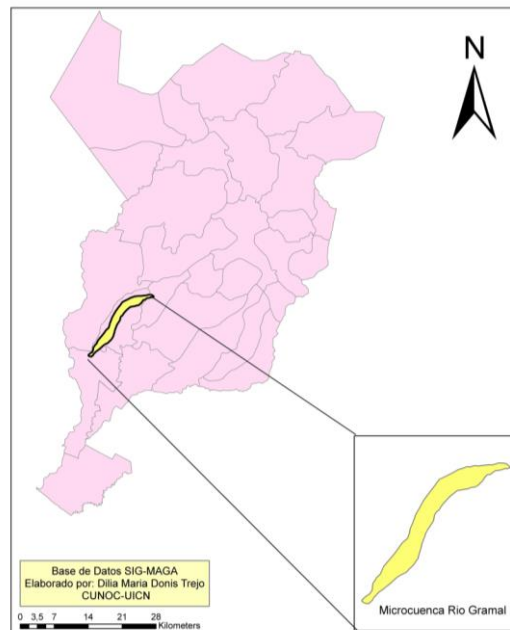


Figura 3. Mapa de ubicación de la Microcuenca Río Gramal
Fuente (4)

2.3.3.2 Colindancias

La microcuenca del Río Gramal colinda al norte con el municipio de Malacatán, al sur con los municipios de Pajapita y Ayutla al este con los municipios de El Rodeo y El Tumbador y al oeste con la frontera el Carmen. (4)

2.3.3.3 Altitud y extensión territorial

La microcuenca comprende alturas que van desde 113 a 419 metros sobre el nivel del mar. La cabecera municipal se ubica a 239 msnm. En relación a la extensión territorial la microcuenca ocupa un área de 26.91 Km², lo que equivale a 2,691 hectáreas. (4)

2.3.3.4 Acceso

De la cabecera departamental, por la Carretera Interamericana que conduce a la parte costera de San Marcos, carretera totalmente asfaltada en buenas condiciones, hasta el cruce con el municipio de Catarina. La otra vía de acceso es por la Carretera Interamericana que conduce de los departamentos de Suchitepéquez y Retalhuleu a la cabecera Municipal, carretera en iguales condiciones muy accesible debido a que es de asfalto. (4)

2.3.3.5 Lugares poblados

En el área de la microcuenca del Río Gramal se encuentran 14 comunidades: Catarina cabecera municipal, Aldea El Bejucal, Aldea Santa Bárbara, Aldea La Muralla, Aldea El Sitio, Aldea Sisiltepeque, Caserío El Chipal, Caserío San Juan Catarina, Caserío Las Pilas, Caserío Pueblo Nuevo El Rosario, Caserío Piedra Partida, Caserío El Tecomatillo, Caserío El Recreo y Caserío El Retiro. (4)

2.3.3.6 Clima

La Microcuenca se encuentra dentro de la categoría de Per húmedo, según el sistema de Thornthwaite, el cual consiste en un Clima Tropical Lluvioso, se

caracteriza por mantener temperaturas medias superiores a los 18° C durante todo el año y en el que las lluvias son copiosas y abundantes. En el área se dan dos estaciones al año: verano e invierno. (4)

2.3.3.7 Temperatura

La temperatura ambiental promedio de la microcuenca oscila entre los 23 ° a 34 ° C, la cual se mantiene durante todo el año. (4)

2.3.3.8 Precipitación pluvial anual e incidencia de vientos y granizo

La precipitación pluvial de la zona oscila entre los 3,075 y 3,726 mm anuales, obteniendo una media ponderada de 3,400 mm distribuidos en los meses de mayo a octubre. La incidencia de granizo y vientos es moderada y ocurre en la época de invierno. (4)

2.3.3.9 Zonas de Vida

La zona de vida de la microcuenca, está clasificada según L. Holdridge, en Bosque Muy Húmedo, Subtropical (cálido), el cual se caracteriza por ser una tierra cubierta de árboles , con una cobertura de copa de más del 40% y con una altura superior a los 5 metros. Incluye los bosques naturales y las plantaciones forestales, tanto de árboles maderables como el palo blanco, roble amarillo, encino, laurel, tepemiste, etc., así como árboles de frutas tropicales como el mango, naranja y banano. (4)

2.3.3.10 El suelo

A. Capacidad de uso del suelo

Los suelos de la microcuenca se encuentran ubicados dentro de tres categorías las cuales son: II, III y VI; en donde las primeras dos categorías comprenden suelos arables de buena calidad para los cultivos, puesto que ofrecen una adecuada productividad y no tienen limitaciones en su uso; cuentan con una textura superficial moderadamente fina-gruesa, con un nivel de permeabilidad

media y con una profundidad de suelo moderada. La tercera categoría comprende suelos no arables, con serias limitaciones para los cultivos, principalmente de vocación forestal o ganadera. (4)

B. Uso del Suelo

En la microcuenca, el suelo es utilizado, casi en su totalidad, para la actividad agrícola. Según la base de datos del INE y MAGA, el área carece de bosque natural (selva) y pastos naturales, sin embargo es un suelo bastante fértil, puesto que, las tierras que ocupa la microcuenca no son áridas o estériles, lo que representa una ventaja para la zona. (4)

C. Intensidad de uso del suelo

En el área que ocupa la microcuenca del Río Gramal, se ha subutilizado el suelo en las comunidades de Pueblo Nuevo, El Rosario, Piedra Partida, Bejucal, Sitio, Recreo, Retiro, San Juan Catarina, Las Pilas, Santa Bárbara, Tecomatillo y Chipal; mientras que en las comunidades de La Muralla y Sisiltepeque el uso que se le ha dado a este recurso ha sido el correcto, salvo una pequeña área de la aldea La Muralla en donde el suelo se ha sobre utilizado, debido a que la vocación del suelo de esa zona es forestal, y pese a ello grandes porciones de esas tierras son utilizadas para la agricultura. (4)

D. Serie de suelos

La microcuenca cuenta con dos tipos de serie de suelos, según la clasificación de Simons (1959, el 90% de la extensión territorial se encuentra dentro de la serie de suelos aluviales los cuales se forman a partir de los sedimentos arrastrados por las lluvias o las corrientes se caracterizan por tener una textura franco-arenosa de color negro; mientras que el 10% restantes se encuentra dentro de la serie de suelos de Retalhuleu, los cuales se describen como suelos de textura franco-arcillosa de color rojizo. Éste último está desarrollado sobre cenizas volcánicas de color claro. (4)

2.3.3.11 Cobertura forestal

En la zona predominan más las áreas sin bosque y con pocos cuerpos de agua; existe una escasa dispersión de bosque en las áreas de las comunidades de Catarina cabecera municipal, El Chipal y Sisiltepeque, (4) como se aprecia en la figura 3

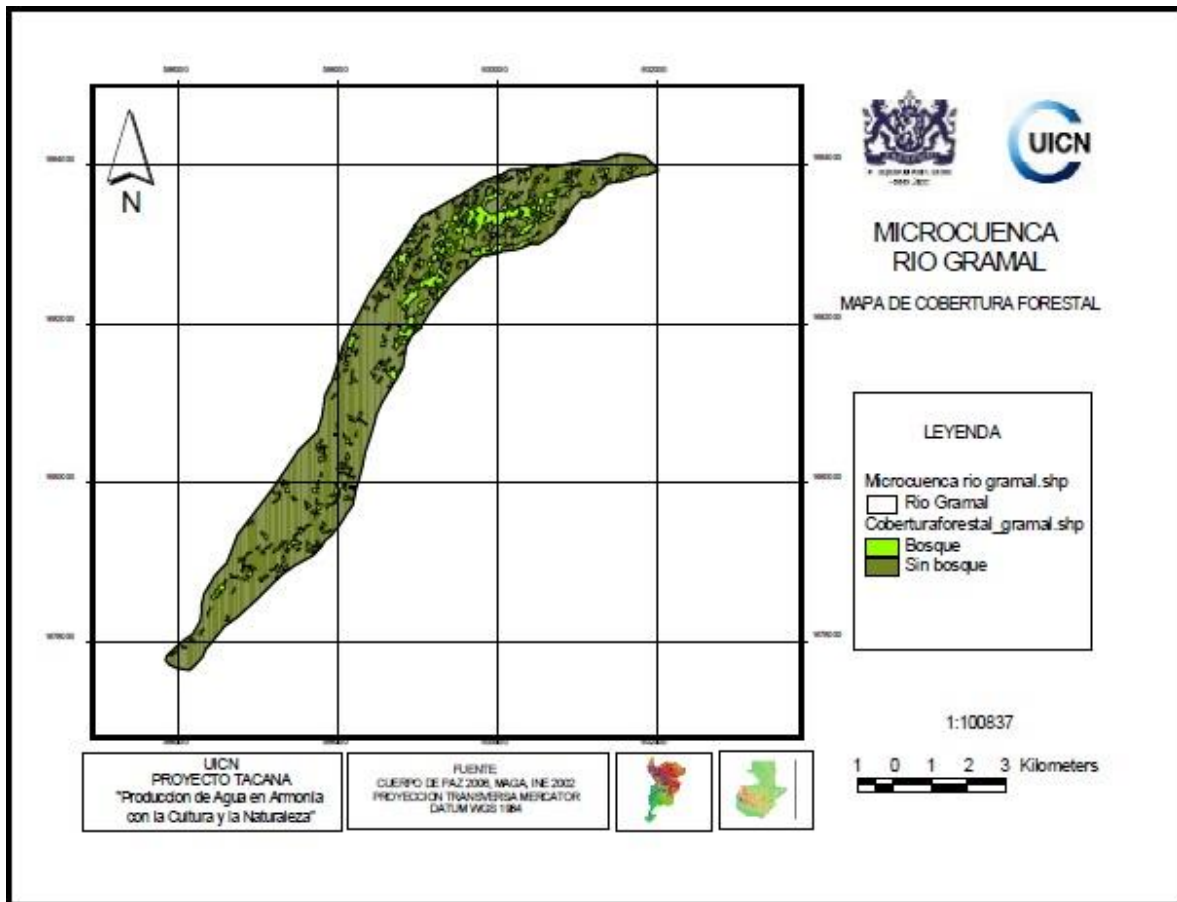


Figura 4. Mapa de Cobertura Forestal de la Microcuenca Río Gramal

Fuente (4)

2.3.3.12 Descripción de la especie

Cybistax donnell-smithii (Rose) Seibert

Género:	Cybistax.
Especie:	<i>Cybistax donnell-smithii</i> (Rose) Seibert.
Nombre común:	Palo blanco.
Zona de Vida:	Bosque muy Húmedo Subtropical.
Distribución geográfica:	Estuvo distribuida en forma natural en los departamentos de Chiquimula, Santa Rosa, Escuintla, Suchitepéquez, Retalhuleu y San Marcos, sin embargo su distribución fue disminuyendo por la extracción de su madera para exportación hacia Estados Unidos.
Altura del árbol:	Hasta 35m.
Diámetro:	60 a 100 cm.
Texturas de Suelos:	Franco – arenoso, Franco – arcilloso y Franco.
Elevación:	350 – 1000 msnm.
Precipitación:	1,250 a 2500 mm anuales.
pH:	6.5 a 7.2.
Número de semillas viables en 1 Kg:	150, 000.
Profundidad del suelo:	125 cm.
Productos que se obtienen:	Madera para muebles. (6)
Principales distribuidores de Semillas:	Agrokan. (1)

2.3.3.13 Estudios similares realizados en Guatemala

En Guatemala del año 2005 al 2008 se ejecutó un proyecto de colección de material genético superior de Palo blanco (*Tabebuia donnell-smithii* Rose) para su propagación y desarrollo comercial. (2)

En la investigación antes referida seleccionaron árboles plus en fincas cafetaleras de la Costa Sur del país para utilizar las semillas procedentes de estos árboles así como el material vegetativo para hacer mejoramiento genético forestal. (2)

En dicho estudio lograron identificar 50 ejemplares superiores de palo blanco en toda la zona de distribución natural de esta especie en Guatemala. El mejor ejemplar presentó las mejores características cuantitativas, siendo las siguientes: DAP de 1 m, altura total de 44.28 m y altura comercial de 21.40 m; en las características cualitativas fue superior en forma y rectitud de fuste, ramificación y sin gambas. (2)

2.3.3.14 Listado de fuentes semilleras registradas en Guatemala

En Guatemala el Registro Nacional Forestal ha registrado fuentes semilleras de diferentes especies arbóreas, dentro de las cuales se encuentra el palo blanco (*Cybistax donnell smithii* (Rose) Seibert), en el Cuadro 1 se presentan las fuentes de Palo blanco registradas hasta el año 2012.

Cuadro 2 Fuentes semilleras registradas de *Cybistax donnell smithii* (Rose) Seibert

Nombre común	Nombre científico	Procedencia		Referencia	No. De teléfono
		Municipio	departamento		
Palo blanco	<i>Cybistax donnell smithii</i>	Nuevo San Carlos	Retalhuleu	Silvia Valdez	78677193
		Colomba Costa Cuca	Quetzaltenango	Hugo Veliz	54100575
		Flores Costa Cuca	Quetzaltenango	Luis Guzmán	23316119
		Guanagazapa	Escuintla	Adolfo Maza	24762661

Fuente: Instituto Nacional de Bosques (3)

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 General

Contribuir al incremento de la productividad y calidad de las plantaciones de Palo blanco (*Cyristax donnell-smithii* (Rose) Seibert) en la microcuenca Río Gramal

2.4.2 Específicos

1. Identificar árboles y rodales con características fenotípicas superiores para la producción de semilla que posea mejor calidad genética.
2. Identificar áreas que puedan registrarse y constituir rodales semilleros
3. Proponer un plan de manejo para los árboles y rodales con características fenotípicas superiores que se identifiquen.

2.5 HIPÓTESIS

En la microcuenca Río Gramal se encuentran árboles y rodales de Palo blanco (*Cyristax donnell-smithii* (Rose) Seibert.) que muestran características fenotípicas superiores.

2.6 METODOLOGÍA

En la investigación se realizaron actividades de gabinete y de campo las cuales se describen a continuación:

2.6.1 Fase de gabinete inicial

2.6.1.1 Recopilación de información

Esta etapa consistió en recopilar información relacionada a la microcuenca Río Gramal (mapas, registro de fuentes semilleras en Guatemala, información de tipo referencial del área de estudio y la especie en estudio) posteriormente se seleccionó las áreas donde existe Palo blanco. (*Cybistax donnell – smithii* Rose.) Seibert.) Se consultó el mapa de cobertura forestal de la microcuenca, se realizaron entrevistas con informantes clave, como los integrantes del Consejo de Microcuenca (algunos son representantes de Consejos Comunitarios de Desarrollo y otros son líderes de las comunidades de la microcuenca).

2.6.2 Fase de campo

Se visitó las áreas donde se confirmó la existencia de la especie en estudio para la selección de árboles y rodales con características fenotípicas superiores. Durante ésta visita se valoró la accesibilidad, el estado general del rodal, números de árboles, extensión del rodal y la apariencia fenotípica.

2.6.2.1 Identificación de árboles o rodales

El criterio de selección que se utilizó fue, el criterio de buena forma de los arboles sobre cualquier otro, por lo cual se elaboró la figura del árbol ideal (tipo) el cual

servió como modelo para analizar las características visuales de los individuos, tal y como se muestra en la figura 4.

A. Árbol tipo

Las fotografías que se muestran en la Figura 4, las cuales son de la especie en estudio; ejemplifican lo que es un árbol tipo ya que reúne las características deseables y en cuyo caso son la rectitud del fuste; uniformidad de la distribución de copa (diámetro de copa), y la inserción de las ramas.

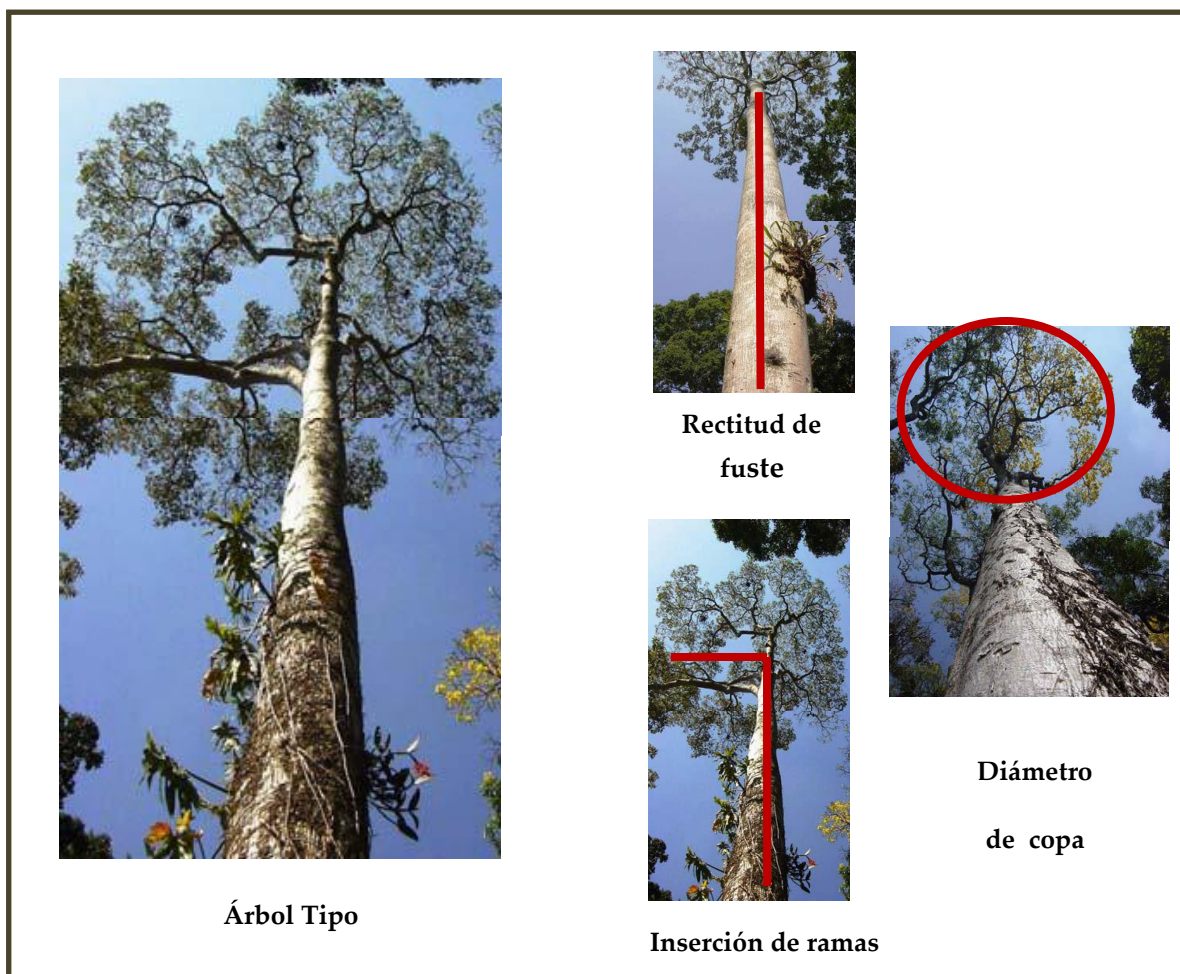


Figura 5. Fuente: Reyes Pineda (12) características del árbol tipo

B. Características deseables

Se consideró la edad de los árboles, ya que estos debían superar la edad de 5 años (factor importante, ya que algunos defectos no se expresan antes de esa edad). Se elaboró una boleta para anotar los datos que fueron tomados. La boleta se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 3 Boleta para la toma de datos de características deseables

Lugar: _____									
Rodal Coetáneo o Disetáneo: _____									
No. Árbol	Ubicación geográfica	DAP (Cm)	Altura Total(m)	Altura Comercial (m)	Rectitud del fuste	Angulo de inserción de ramas (°)	Diámetro de copa (m)	Gambas	Sanidad
1									
2									
3									
4									
5									
.									
.									
n									

Fuente: Elaboración propia

Se anotó el nombre de la comunidad, el tipo de rodal respecto a la edad (coetáneo o disetáneo), y se tomó la respectiva georeferenciación de cada árbol.

Fueron considerados los caracteres cuantitativos (DAP, mayor altura total, mayor altura comercial) y cualitativos (rectitud del fuste, inserción de ramas al fuste, diámetro de copa presencia o ausencia de gambas y sanidad del individuo).

Con la información de las mediciones realizadas y las características de interés, se identificaron los árboles con las mejores características fenotípicas.

Caracteres cuantitativos.

- a) El mayor diámetro a la altura del pecho (DAP), se midió con cinta diamétrica.
- b) La mayor altura total fue medida con clinómetro a partir de una distancia conocida.
- c) La mayor altura comercial fue medida con clinómetro a partir de una distancia conocida.

Caracteres cualitativos:

- a) Rectitud del fuste fue determinado en base a cuatro categorías de rectitud desarrolladas, (ver figura1), las categorías van de 1 (menor calidad) a 4 (mayor calidad).
- b) Ángulo de inserción de ramas al fuste (45° a 90°): Se determinó con el uso de un transportador y para eso se proyectó el ángulo que las ramas tienen con respecto al fuste, procurando que la visión lanzada fuese de manera que la rama mostrara el ángulo en el mismo plano de observación.
- c) Diámetro de copa: Se determinó haciendo dos medidas en cruz y se halló la media aritmética medición que se realizó en el suelo, proyectando las ramas más largas hacia el suelo.
- d) Preferentemente sin gambas: Se realizó un conteo del número de gambas que presenta cada individuo.

- e) Libre de enfermedades: Se determinó a través de una inspección visual, en base a dos categorías, que son 0 (ausencia de enfermedades) y 1 (presencia de enfermedades).

Se hizo la siguiente observación: Cuando sólo se encontrase árboles dispersos con características superiores se consideraría como árboles aislados. Las áreas que presentaron varios árboles (más de 75 por hectárea) con características superiores se considerarían como rodales.

2.6.3 Fase de gabinete

Se llevó a cabo el proceso de análisis cuantitativo y cualitativo de acuerdo a las mediciones realizadas y las características de interés obtenidas en campo para los árboles y rodales superiores, después se elaboraron los mapas de ubicación.

Se buscó conocer el interés del propietario para involucrarlo en la participación del manejo posterior que se le debe dar a la fuente; así como verificar la realización de la inscripción en el Registro Nacional Forestal, según la categoría de fuente semillera que le correspondería para ello se utilizaron las formas de registro de fuentes semilleras que ha desarrollado el INAB.

Posteriormente se elaboró un plan para la conservación y utilización de los árboles que muestran características superiores para la fuente identificada.

2.7 RESULTADOS Y SU DISCUSION

2.7.1 Árboles con características superiores identificados.

El criterio de selección utilizado fue el de buena forma de los árboles sobre cualquier otro, con base a la figura del árbol ideal (tipo) que se elaboró previamente, se tomaron en cuenta las características cuantitativas y cualitativas encontrando así 18 árboles con características fenotípicas superiores de los cuales 8 se ubican en la aldea El Tecomatillo y 10 en la Aldea Sisiltepeque.

En el cuadro 3 se muestran los valores de los parámetros obtenidos para cada uno de los árboles con características superiores identificados en la aldea El Tecomatillo.

Cuadro 4. Fenotipos superiores de *Cyristax donnell smithii*, aldea el Tecomatillo

Lugar: <u>El Tecomatillo, Catarina, San Marcos</u>									
Rodal: Disetano									
No. Árbol	Ubicación geográfica	DAP (Cm)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Rectitud del fuste	Angulo de inserción de ramas (°)	Diámetro de copa (m)	Gambas	Sanidad
1	N 14°51.018' W092°05.316'	77.48	25.00	19.70	4	80	7.85	4	0
2	N 14°51.020' W092°05.311'	67.64	26.70	13.30	4	75	7.50	4	0
3	N 14°51.054' W092°05.365'	54.27	21.00	14.20	4	60	10.00	6	0
4	N 14°51.033' W092°05.321'	62.55	28.00	19.80	3	60	12.00	4	0
5	N 14°51.114' W092°05.257'	47.91	16.00	12.00	3	65	12.00	-	0
6	N 14°51.136' W092°05.303'	28.65	17.00	13.60	3	65	8.00	-	0
7	N 14°51.016' W092°05.338'	38.20	20.00	12.00	3	55	12.00	5	0
8	N 14°51.019' W092°05.314'	60.64	20.20	9.40	4	55	12.00	6	0

En la aldea El Tecomatillo fueron encontrados ocho árboles con características superiores y se muestra en los valores de los parámetros obtenidos:

Los valores para el diámetro a la altura de pecho (DAP) están en el rango de 28.65 cm a 77.48 cm; la altura de los árboles varía en el rango de 16.00 m a 26.70 m, mientras que la altura comercial varía en el rango de 9.40 a 19.70 m. Los árboles presentan un fuste recto, los valores para ésta característica están entre 3 y 4. La inserción de las ramas muestran valores de 55° a 80° y el diámetro de copa varía entre 7.5 m a 12.00 m.

El árbol que se identifica con el numeral 1 en el cuadro 3 es el que presenta el mayor diámetro al DAP, la mayor altura comercial, presenta el fuste recto, el ángulo de inserción de ramas es adecuado, muestra pocas gambas y no presenta signos de enfermedades. En la figura 5 se muestran las características de los árboles encontrados en la aldea El Tecomatillo y su ubicación geográfica se muestra en la figura 6.



Figura 6. Árboles con características superiores de *Cybistax donnell smithii*, en la aldea el Tecomatillo.

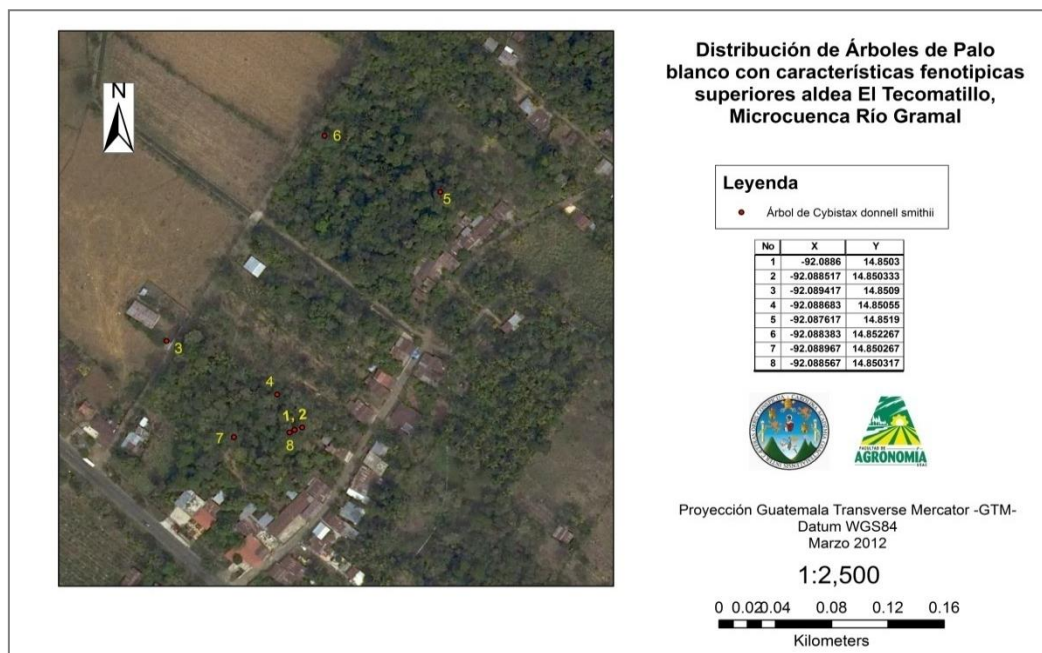


Figura 7. Mapa de georeferenciación de *Cybistax donnell smithii*, aldea el Tecomatillo

En la aldea Sisiltepeque fueron encontrados diez árboles con características superiores en dos rodales. En el primer rodal se encontraron dos árboles uno de ellos, que se identifica con el número uno en el cuadro 4, tiene un DAP DE 11.14 cm, 12.2 m de altura, 7.6 m de altura comercial, el fuste es recto. En el cuadro 4 se muestran los valores para los dos árboles encontrados en el primer rodal en la Aldea Sisiltepeque.

Cuadro 5. Árboles con fenotipos superiores de *Cybistax donnell smithii*, aldea Sisiltepeque

Lugar: <u>Sisiltepeque, Catarina, San Marcos</u>									
Rodal Coetáneo o Disetáneo: <u>Disetáneo</u>									
No. Árbol	Ubicación geográfica	DAP (Cm)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Rectitud del fuste	Angulo de inserción de ramas (°)	Diámetro de copa (m)	Gambas	Sanidad
1	N 14°52.692' W092°02.309'	11.14	12.2	7.6	4	45	4	-	0
2	N 14°52.670' W092°02.332'	7.96	9.2	2.9	4	45	2	-	0

El primer rodal ubicado en la Aldea Sisiltepeque es joven, supera los cinco años, presentan buenas características fenotípicas. La ubicación geográfica de los árboles se muestra en la figura 7.

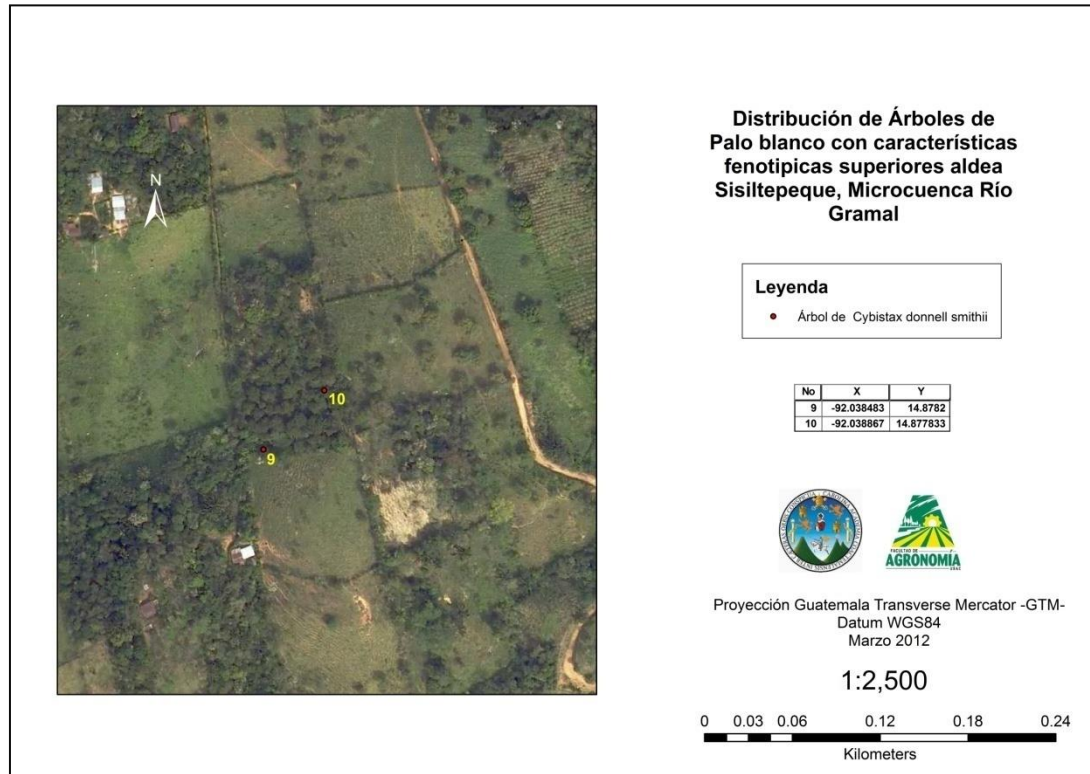


Figura 8. Mapa de georeferenciación de *Cybistax donnell smithii*, aldea Sisiltepeque

En el segundo rodal ubicado en la Aldea Sisiltepeque fueron encontrados ocho árboles con características superiores. Los valores para el diámetro a la altura de pecho (DAP) están en el rango de 20.37 cm a 99.63 cm; la altura de los árboles varía en el rango de 11.60 m a 34.00 m, mientras que la altura comercial varía en el rango de 4.30 a 25.00 los árboles. Los árboles presentan un fuste recto, los valores para ésta característica están entre 3 y 4. La inserción de las ramas muestran valores de 45° a 55° y el diámetro de copa varía entre 5.00 m a 12.00 m. El árbol que se identifica con el numeral 6 en el cuadro 5 es el que presenta las mejores características fenotípicas el mayor diámetro al DAP, una aceptable altura comercial, presenta el fuste recto, el ángulo de inserción de ramas es adecuado, muestra algunas gambas y no presenta signos de enfermedades. En el Cuadro 5 se muestran los valores y características cualitativas de los árboles, en

la figura 8 se muestra su ubicación geográfica y en la figura 9 se muestran las características de los árboles encontrados en la aldea Sisiltepeque.

Cuadro 6. Fenotipos superiores de *Cybistax donnell smithii*, aldea Sisiltepeque

Lugar: <u>Sisiltepeque, Catarina, San Marcos</u>									
Rodal Coetáneo o Disetáneo: <u>Disetáneo</u>									
No. Árbol	Ubicación geográfica	DAP (Cm)	Altura Total (m)	Altura Comercial (m)	Rectitud del fuste	Angulo de inserción de ramas (°)	Diámetro de copa (m)	Gambas	Sanidad
1	N 14°53.024' W092°02.770'	32.79	13.00	10.80	4	45	5.00	-	0
2	N 14°53.190' W092°02.772'	23.87	13.90	10.90	3	45	7.00	2	0
3	N 14°53.193' W092°02.773'	37.24	17.00	12.60	3	45	10.00	7	0
4	N 14°53.250' W092°02.948'	70.03	32.00	22.00	4	45	12.00	8	0
5	N 14°53.234' W092°02.941'	65.57	34.00	21.00	4	45	12.00	10	0
6	N 14°53.246' W092°02.934'	99.63	33.00	23.00	4	45	12.00	10	0
7	N 14°53.232' W092°02.933'	77.99	33.00	25.00	3	45	12.00	8	0
8	N 14°53.143' W092°02.901'	20.37	11.60	4.30	4	55	6.00	5	0

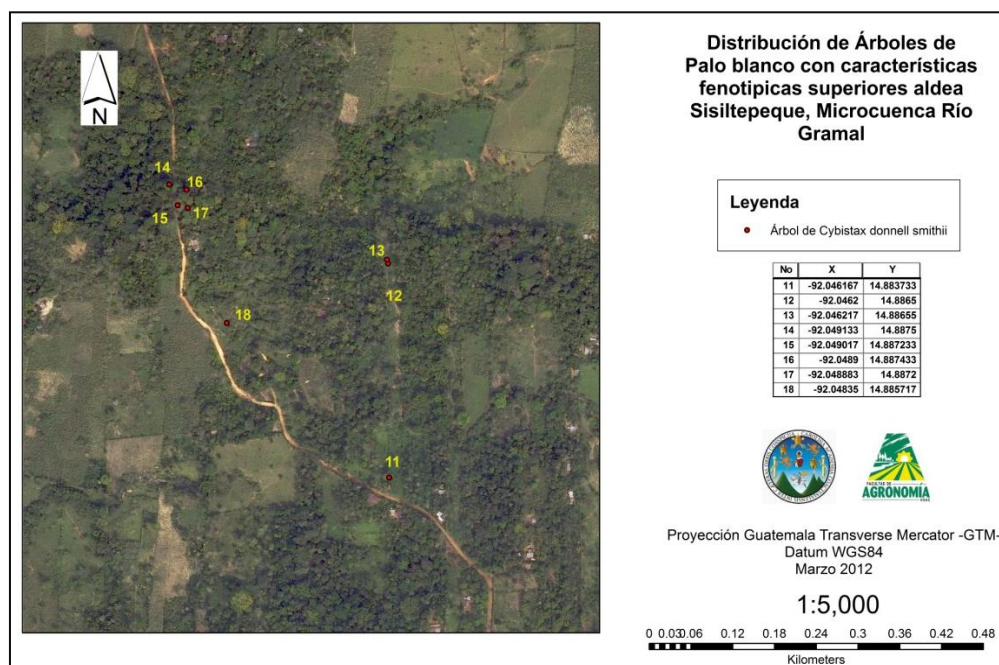


Figura 9. Mapa de georeferenciación de *Cybistax donnell smithii*, aldea Sisiltepeque



Figura 10. Árboles superiores de *Cybistax donnell smithii*, en la aldea Sisiltepeque.

De todos los árboles encontrados, hay cinco que superan a los demás individuos cuantitativa y cualitativamente. El árbol con mayor DAP encontrado mide 99.63 cm y cuya altura comercial es 23 m con un ángulo de inserción de ramas a 45° , con buena rectitud y forma de fuste, el diámetro de copa es de 12 m, éste se encuentra ubicado en la Aldea Sisiltepeque, muy cercano a otros 3 individuos con similares características de las mencionadas, y el quinto árbol con características superiores está ubicado en la aldea el Tecomatillo (cercano a éste aun hay algunos buenos ejemplares, pero dentro de estos, éste es el mejor).

Los árboles en mención encontrados son comparables con los ejemplares encontrados en un estudio similar realizado en la costa Sur de Guatemala (2) en este estudio el mejor ejemplar presentó un DAP de 1.0 m, altura comercial de 21.40 m, superior en forma y rectitud de fuste, ramificación y sin gambas.

En la cuenca existen árboles de características fenotípicas superiores; pero es evidente la erosión genética en esa zona lo cual se refleja en la cantidad de

ejemplares encontrados, por lo cual se consideran de gran valor la intervención silvícola además de cuidados continuos.

Los propietarios de las áreas donde se encuentra los árboles de palo blanco están de acuerdo en conservarlos y constituirlos así en árboles productores de semillas para la Microcuenca Río Gramal, la categoría aplicada es de, fuente identificada por ser un bosque de baja densidad y por no poseer una cantidad mayor de 75 árboles aceptables por hectárea, razón por la cual no puede ser inscrita en el Registro Nacional Forestal por consiguiente se ha elaborado una propuesta de actividades para la conservación y utilización de los mismos.

2.7.2 Propuesta de plan de actividades silvícolas para la conservación y utilización del palo blanco (*Cyristax donnell-smithii* (Rose) Seibert) en la microcuenca Río Gramal.

2.7.2.1 Aclareo

A. Objetivos:

- Remover todos los individuos con características inferiores en cuyo caso se refiere específicamente a árboles torcidos, con escasa copa, con diámetro a la altura del pecho (DAP) inferior a 20 centímetros, altura comercial menor a 10 metros.
- Determinar la cosecha de semillas del rodal.

B. La metodología que se considera debe utilizarse es la siguiente:

Todos los árboles con características inferiores en cuyo caso son los cinco individuos encerrados en un círculo color amarillo (ubicación de estos se visualiza en la figura 10, numeral 19, 20, 21, 22 y 23), deben ser marcados, puede ser con un machete o una cinta. Procurando que la marca sea visible al momento de eliminarlos y efectuar esta actividad al finalizar la época lluviosa y posteriormente extraer el producto del aclareo para evitar focos de infección que pudieran afectar a los árboles remanentes.

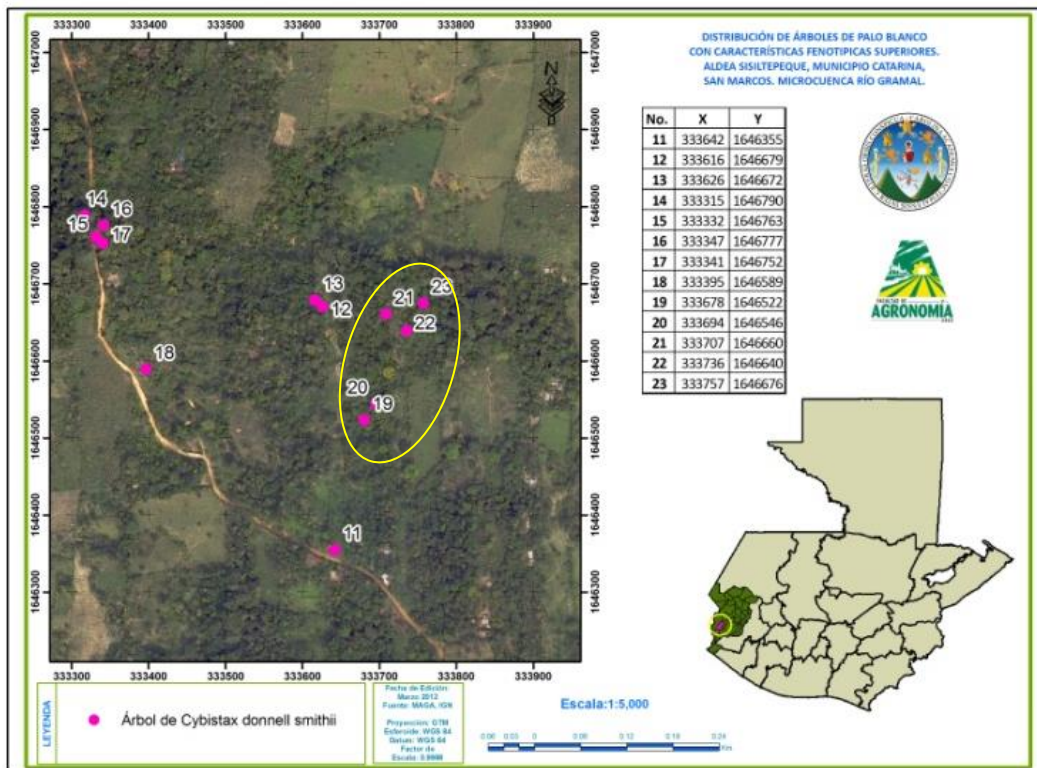


Figura 11. Mapa de georeferenciación de *Cybistax donnell smithii*, aldea Sisiltepeque

2.7.2.2 Aislamiento

A. Objetivos:

Evitar la presencia de árboles de mala calidad.

Evitar la contaminación con polen de individuos no deseados.

B. La metodología que se considera debe utilizarse es la siguiente:

Será prácticamente la consecuencia de los aclareos ya que al remover los árboles inferiores se aísla los fenotipos con características superiores.

2.7.2.3 Protección

A. Objetivos:

Evitar daños a los árboles que pudiera ser ocasionado por personas o animales.

B. La metodología que se considera debe utilizarse es la siguiente:

Primeramente debe de cercarse el área para evitar el acceso de personas o animales.

Hacer y mantener en la época seca una barrera cortafuego de al menos 10 metros de ancho alrededor del rodal.

Mantener el área limpia de malezas.

Mantener limpia el área del rodal para la cosecha de las semillas.

Limpiar los árboles que tienen plantas epífitas.

Identificar el rodal con datos importantes como el nombre de la especie, responsable y propietario.

2.7.2.4 Registro

A. Objetivos:

Tener un control preciso de las operaciones que se realizan dentro del rodal.

Brindar información completa a los usuarios de las semillas.

B. La metodología que se considera debe utilizarse es la siguiente:

Registrar la información botánica, climática y geográfica del sitio.

Anotar y elaborar un registro de observaciones fenológicas (floración y fructificación).

Elaborar un calendario de recolección de frutos y semillas.

Registrar la información de almacenamiento de semillas (indicar estado de las semillas, cantidad recolectada).

Mantener un historial, de todas las actividades realizadas en el rodal (incluyendo la ocurrencia de eventos naturales relevantes).

Debe de actualizarse constantemente el registro.

2.8 CONCLUSIONES

1. Al utilizar la semilla de los árboles con características superiores que se han identificado en la microcuenca del Río Gramal se puede incrementar la productividad y calidad de las plantaciones de Palo blanco (*Cybistax donnell smithii*), en la misma.
2. En la microcuenca del Río Gramal existe en forma dispersa árboles de Palo blanco (*Cybistax donnell smithii*) con características superiores.
3. Los fenotipos con características superiores de *Cybistax donnell smithii*, que se identificaron no pueden ser registrados en el Registro Nacional Forestal debido a la baja cantidad de individuos por unidad de área, pero constituyen una fuente de semilla para la microcuenca del Río Gramal.
4. La propuesta de actividades silvícolas para conservar y utilizar los fenotipos encontrados, se enfoca en realizar aclareos, aislamiento, protección y llevar un registro de los mismos porque es necesario conservarlos como fuente de semilla para la microcuenca del Río Gramal.

2.9 RECOMENDACIONES

1. Realizar las intervenciones silvícolas recomendadas para la conservación de los mismos y específicamente al rodal encontrado en la aldea Sisiltepeque.
2. Que las comunidades de El Tecomatillo y Sisiltepeque se vincule a instituciones orientadas a trabajar con los recursos forestales de Guatemala.

2.10 BIBLIOGRAFÍA

1. Agrokan.com. 2011. Catalogo (en línea). Guatemala. Consultado el 10 de abr de 2011. Disponible en <http://www.agrokan.com/esp/index.shtml>
2. Alvarado Gonzáles, FG. 2009. Conservación de material genético superior de palo blanco (*Tabebuia donnell – smithii* Rose), para su propagación y desarrollo comercial. Guatemala, CONCYT. 41p. (Informe final presentado al AGROCYT).
3. BANSEFOR (Instituto Nacional de Bosques, Banco de Semillas Forestales, GT). Listado de fuentes semilleras registradas (en línea). Guatemala. Consultado 17 de jun 2011. Disponible en <http://186.151.231.167/Documentos/Otros/BANSEFOR/Listados/Listado%20de%200FS%20registradas.pdf>
4. Donis Trejo, DM. 2008. Diagnóstico de la microcuenca del río Gramal, ubicado en el municipio de Catarina, departamento de San Marcos. EPSA Diagnostico. Catarina, San Marcos, Guatemala, USAC / CUNOC/ UICN / Embajada Países Bajos. 283 p.
5. García, O; Moreno, R; Garrido, E. 2011. Guía para identificar y establecer rodales semillero (en línea). México. 59 p. Consultado 7 oct 2011. Disponible en http://www.producechiapas.org/manuales_pdf_produce/guia_rodales_semilleros.pdf
6. INAB (Instituto Nacional de Bosques, GT). Palo blanco. Guatemala, INAB, Ficha Técnica de Especies 1(8):2.
7. _____. 2010. Importancia de las fuentes semilleras en Guatemala. Guatemala. 6p. (Desplegable).
8. Ipinza, R. 1997. Aspectos teóricos en la selección de árboles superiores (en línea). In Taller de mejora genética en roble y raulí (en línea). Actas. Valdivia, Chile, Universidad Austral, Instituto de Silvicultura. Ciencia e Investigación Forestal. 11 (1 Y 2): 19-27.
9. Jara, LF. 1998. Selección y manejo de fuentes semilleras en América Central y Republica Dominicana (en línea) Costa Rica, CATIE. 85 p. (Serie Técnica, Reuniones Técnicas no. 3). Consultado 16 abr 2011. Disponible en <http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A0022S/A0022S05.pdf>

10. Maynard, C. 1996. Glosario de genética forestal, apuntes: curso mejora genética forestal operativa. Chile, Universidad Austral de Chile. Consultado 17 feb 2012. Disponible en www-genfys.slu.se/staff/dag/Glossaries/Glosario.doc
11. Reyes Pineda, MV. 2006. Evaluación del rendimiento maderable de una plantación de palo blanco (*Tabebuia donnell-smithii* Rose) bajo condiciones de la finca los Chagüites, Escuintla, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 56p
12. Valcorta, H; Vargas, J. 2004. Variación Fenotípica y selección de árboles en una plantación de Melina (*Gmelina arborea* Linn., Roxb.) de tres años de edad. Revista Chapingo Serie Ciencias Forestales y del Ambiente 9(2): 13-19
13. Vallejos, J; Badilla, Y; Picado, F; Murillo, O. 2010. Metodología para la selección e incorporación de árboles plus en programas de mejoramiento genético forestal (en línea). Agronomía Costarricense 34(1):105-119. Consultado 16 abr 2011. Disponible en <http://www.latindex.ucr.ac.cr/agrocostar-34-1-10.pdf>



Vg. Bo. Roland Barrios.

2.11 ANEXOS



Instituto Nacional de Bosques

7ª Avenida
6-80 Zona 13
Ciudad de
Guatemala, C.A.
e-mail:
rnff@inab.gob.gt

Form. RNF- FS

REGISTRO DE BOSQUES NATURALES O PLANTACIONES COMO FUENTES SEMILLERAS		
No. de Expediente _____	INSCRIPCION _____ ACTUALIZACION _____	Correlativo FS _____ <small>ESPACIO PARA EL REGISTRO NACIONAL FORESTAL</small>
REQUISITOS	<p>a) Presentar el formulario correspondiente, debidamente lleno; b) Documento que ampare la propiedad. Fotocopia autenticada de la certificación del Registro de la Propiedad por cada inmueble inscrito, o certificación municipal que acredite la posesión de la tierra con declaración jurada ante Notario. Las certificaciones no deben exceder de tres meses de haber sido extendidas; c) Informe técnico que será practicado de oficio por orden de la Dirección Regional o Subregional correspondiente y del banco de Semillas Forestales del INAB; d) Fotocopia de la Cédula de Vecindad del propietario o representante legal, en su caso, con fotocopia de su respectivo nombramiento</p>	
<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;"> A. DATOS GENERALES </div>		
<p>1. Nombre de la finca _____</p> <p>2. Nombre _____ Nombre _____ Propietario _____ Rep. Legal _____</p> <p>3. Número de Cédula de Vecindad: _____ Extendida en: _____</p> <p>4. Lugar para recibir notificaciones _____ Teléfono _____</p> <p>5. Documento de propiedad Registro de la propiedad No. _____ Folio _____ Libro _____ de _____ u otra constancia de propiedad: _____ <small>(Documento extendido por la municipalidad local)</small></p> <p>6. Ubicación exacta de la finca: Aldea _____ Municipio _____ Departamento _____ Región: _____ Subregión: _____ Coordenadas: Latitud _____ Longitud _____</p> <p>7. Área total de la finca _____ Ha., Área forestal _____ Ha.</p>		
<div style="background-color: black; color: white; padding: 2px; font-weight: bold;"> B. INFORMACION DEL BOSQUE: </div>		
<p>Tipo de bosque: Natural: _____ Plantación: _____</p> <p>Especie: _____ Nombre Común: _____</p> <p>Área destinada para la Fuente: _____ Ha.</p>		
<p>Firma del Propietario/Rep. Legal _____ Fecha _____</p>		
Vo.Bo. Director Regional o Subregional <small>(Según Artículo 14, Reglamento del Registro Nacional Forestal)</small>		Vo.Bo. Asesor Jurídico <small>(Según Artículo 14, Reglamento del Registro Nacional Forestal)</small>

Figura 12. Formato para registro de bosques naturales o plantaciones como fuentes semilleras

FORMATO PARA DESCRIPCION DE FUENTES SEMILLERAS

1. Información de la especie :

Nombre técnico: _____ Familia: _____

Nombre (s) común (es): _____

2. Información geográfica del sitio:

Finca, cantón, caserío o aldea: _____

Municipio: _____ Departamento: _____

Coordenadas geográficas Latitud: _____ Longitud: _____ Altitud (msnm): _____

Zona de vida: _____ Distancia a la fuente semillera desde Ciudad de Guatemala (Km) _____

Adjuntar:

- 1) Coordenadas geográficas del polígono
- 2) Mapa del polígono del área propuesta para fuente semillera sobre hoja cartográfica
- 3) Croquis y descripción de la accesibilidad al sitio.

3. Información sobre la fuente Semillera:

Tipo de bosques (1): _____ Extensión (ha): _____

Procedencia de la semilla: _____ Origen de la semilla: _____

Edad: _____ años. Densidad inicial: _____ Densidad actual: _____ árb/ha.

Clasificación de los árboles en la fuente de acuerdo a su clase de calidad basados en formato de evaluación de fuentes semilleras el cual debe ser adjuntado a este formato.

Árboles Excelentes: Clase 1			Árboles Buenos: Clase 2			Árboles Indeseables: Clase 3		
DAP (cm)	h (m)	No. árboles/Ha	DAP (cm)	h (m) MEDIA	No. árboles/Ha	DAP (cm)	h (m)	No. árboles/Ha
MEDIO	MEDIA		MEDIO			MEDIO	MEDIA	

Sanidad del bosque (2): _____

Grado y tipo de intervención (3): _____

Grado de aislamiento (4): _____

Observaciones (5): _____

REFERENCIAS:

- (1) Natural (primario o secundario) (puro o mixto), Plantación, Ensayos de procedencias; Ensayo de progenies, Otros (especificar).
- (2) Presencia de plagas o enfermedades, indicar cual.
- (3) Intervenido (detallar el tipo de intervención) y no intervenido.
- (4) Si hay bosque alrededor, indicar la especie y distancia aproximada o si la fuente se encuentra dentro del mismo.
- (5) Cualquier otra información relevante (características del suelo, riesgo de incendios, etc.)

Firma del Técnico o Profesional

Nombre completo y número de correlativo de inscripción (adjuntar copia de la constancia de inscripción)

Figura 14. Formato para descripción de fuentes semilleras.

**3. SERVICIOS REALIZADOS EN LA MICROCUENCA RÍO CABUZ Y LA
MICROCUENCA RÍO GRAMAL.**

3.1 PRESENTACION

En el manejo de las cuencas hidrográficas es notoria la interrelación que existe entre los pobladores con sus recursos naturales y como esto afecta de alguna manera a los mismos, por lo cual es sumamente importante apoyar a los pequeños grupos sociales que se interesan en conservar los recursos naturales de sus comunidades, en este caso se hace referencia a los Consejos de Microcuenca.

Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía, se realizó los respectivos servicios en base al diagnóstico efectuado en las microcuencas Río Cabuz y Río Gramal en los municipios de Malacatán y Catarina del departamento de San Marcos, esperando fortalecer y ampliar la participación de los pobladores en aspectos social, económico y ambiental.

En el presente informe de servicios se presentan las actividades desarrolladas: 1) La elaboración de una parcela demostrativa de producción de hortalizas en el caserío Las Delicias, microcuenca Río Cabuz y 2) La implementación del vivero forestal en la microcuenca Río Gramal.

3.2 SERVICIOS REALIZADOS

3.2.1 SERVICIO 1: Elaboración de una parcela demostrativa de producción de hortalizas en el caserío Las Delicias, microcuenca Río Cabuz.

3.2.1.1 OBJETIVOS

General

Producir hortalizas en el caserío Las Delicias con el Consejo de Microcuenca del Río Cabuz.

Específicos

Capacitar en la producción de hortalizas a los comunitarios.

Realizar demostrativamente la producción de hortalizas en la microcuenca Río Cabuz.

Apoyar con asistencia técnica a los comunitarios.

3.2.1.2 METODOLOGÍA

3.2.1.2.1 Capacitación a familias

Se capacitó a 9 familias, dicha capacitación se realizó en las instalaciones de la sede del Consejo de Microcuenca, así como en el caserío Las Delicias.

3.2.1.2.2 Implementación de la parcela de hortalizas

- a. Se realizó la respectiva planificación del proyecto con la ayuda de los miembros del consejo para lo cual se tomó en cuenta las tareas, los recursos y qué hortalizas plantar acordando que se ejecutaría el proyecto en el caserío Las Delicias, todos los participantes apoyarían en los cuidados de la parcela y en el transporte de insumos los cuales fueron gestionados previamente.
- b. Se preparó el terreno, eliminando malezas, y limpiando el terreno.
- c. Se procedió a la incorporación de abono orgánico elaborado a partir de estiércol de bovino y posteriormente al trazo y construcción de eras y camellones.
- d. Se realizó la siembra de las siguientes hortalizas: acelga, pepino y rábano; éstas se sembraron en eras y se utilizó semilla. Se plantó apio, cebolla, chile pimiento y chile jalapeño, plantas que se plantaron en los camellones y se utilizó pilones.
- e. Se le dio los cuidados culturales a cada cultivo (riego, abonado, control de malezas e insectos y cosecha).

3.2.1.2.3 Asistencia técnica a los comunitarios.

Ésta labor consistió en realizar visitas de campo durante todo el proceso del proyecto para verificar el grado de avance así mismo como buscar soluciones a las dificultades que se presentaron.

3.2.1.3 RESULTADOS

Las capacitaciones fueron impartidas a 9 familias de distintas comunidades que se interesaron en participar en el proyecto, en las charlas se les dio a conocer el proceso para la producción de cada hortaliza que se cultivaría, para luego ejecutar el proyecto a través de la coordinación del sistema de trabajo con los comunitarios en donde cada participante hizo uso del conocimiento adquirido en las capacitaciones aunado a sus conocimientos empíricos.

Se implementó una parcela cuya extensión es de 80 m². Se brindó apoyo técnico a través de la realización de visitas de campo, en dicho proyecto las personas aprendieron, pusieron en práctica el conocimiento y lograron producir.

3.2.1.4 EVALUACIÓN

Los objetivos planteados en este servicio fueron satisfactorios, porque se brindó el apoyo necesario a las familias participantes en el proyecto; el servicio mencionado anteriormente se tuvo la participación de comunitarios del caserío Las Delicias, Santa Rita Ruiz y aldea la Lima y contribuyó a que los comunitarios aprendieran para que continuaran con la elaboración ellos.

3.2.2 SERVICIO 2: Implementación del vivero forestal en la microcuenca Río Gramal.

3.2.2.1 OBJETIVOS

General

Implementar el vivero forestal en cabecera municipal, Catarina de la microcuenca Río Gramal.

Específicos

Capacitar al Consejo de Microcuenca en la implementación del vivero.

Apoyar con asistencia técnica al Consejo de Microcuenca.

Demostrar que puede ser útil y productivo éste proyecto para la microcuenca.

3.2.2.2 METODOLOGÍA

La metodología general para la ejecución del presente servicio, fue la siguiente:

- a. Se capacitó a los participantes (Consejo de Microcuenca Río Gramal), dicha capacitación se realizó en las instalaciones de la sede del Consejo de Microcuenca.
- b. Se realizó la respectiva planificación del proyecto con la ayuda de los miembros del consejo tomando en cuenta las tareas, los recursos y qué especie propagar acordando que se ejecutaría en la sede del consejo de microcuenca y todos los participantes apoyarían en el transporte de insumos los cuales fueron gestionados previamente así como en los cuidados del vivero.
- c. Se preparó el área donde se establecería el vivero para lo cual se limpió y realizó la construcción de la infraestructura necesaria acorde a los recursos disponibles, luego se puso el techo utilizando nylon grueso transparente y posteriormente se procedió a la colocación de los marcos de metal donde se acomodarían las bandejas.

- d. Preparación del sustrato: Se desinfectó la carchaza y el suelo de bosque, luego se elaboró dos mezclas de sustrato carchaza/pitmoss y carchaza/suelo de bosque.
- e. Se procedió al llenado de las bandejas y luego se efectuó la siembra, colocando una o dos semillas en cada bandeja.
- f. Cuidados culturales: Se le dieron los cuidados correspondientes, como el riego, desmalezado, deshije y fertilización.
- g. Se realizó visitas periódicas de supervisión para verificar el grado de avance del vivero.

3.2.2.3 RESULTADOS

La capacitación fue impartida a los miembros del consejo de microcuenca dando a conocer el proceso para la producción de las plantas que se propagaría, para luego ejecutar el proyecto a través de la coordinación establecida.

Se implementó un vivero de plántulas de Palo blanco (*Cybistax donnell smithii* rose), se brindó apoyo técnico a través de la realización de visitas de campo, en dicho proyecto las personas aprendieron, pusieron en práctica el conocimiento y lograron producir 5,000 plántulas de Palo blanco las cuales fueron luego vendidas para continuar con la producción el año siguiente y utilizadas en reforestaciones cerca del Río Gramal.

3.2.2.4 EVALUACIÓN

Los objetivos planteados en este servicio fueron satisfactorios, porque se brindó el apoyo necesario al Consejo de Microcuenca Río Gramal; el servicio mencionado

anteriormente se realizó en la sede del Consejo de Microcuenca y contribuyó a que los comunitarios aprendieran para que continuaran con el mismo.

3.3 ANEXOS



Figura 15 Elaboración de una parcela demostrativa de producción de hortalizas en el caserío las Delicias, microcuenca Río Cabuz.

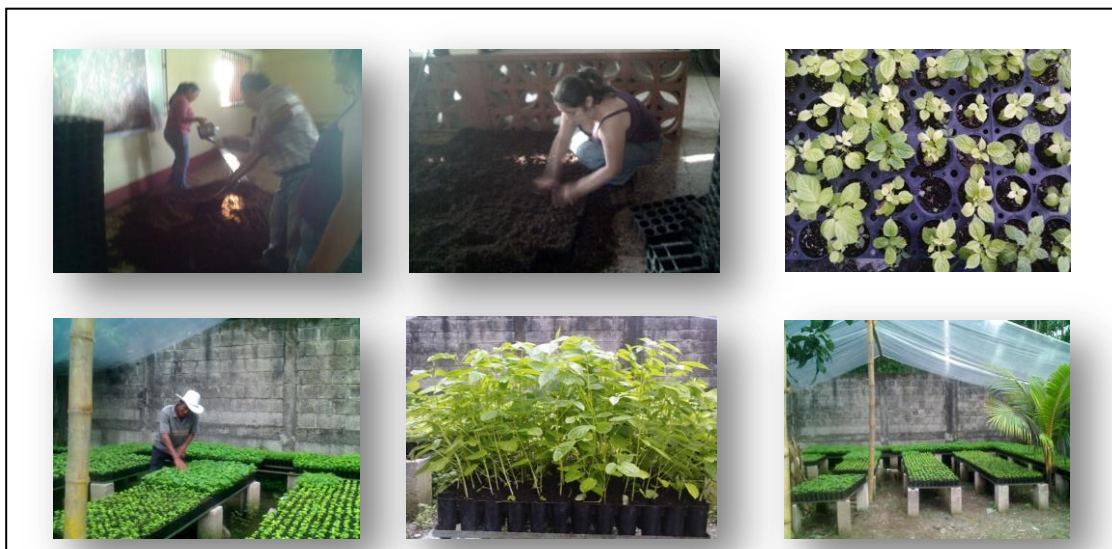


Figura 16 Implementación del vivero forestal en la microcuenca Río Gramal.