

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA



ADENZ ALBERTO ESQUIVEL SANDOVAL

GUATEMALA, MARZO DE 2019

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

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RESILIENCIA DE LAS HOJAS DE XATE
(*Chamaedorea elegans* Martius y *Chamaedorea oblongata* Martius), PARA EL
ESTABLECIMIENTO DE FRECUENCIAS DE CORTE, EN LA RESERVA DE LA
BIOSFERA MAYA, PETÉN, GUATEMALA, CA.**

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

POR

ADENZ ALBERTO ESQUIVEL SANDOVAL

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERO AGRÓNOMO

EN

RECURSOS NATURALES RENOVABLES

EN EL GRADO ACADÉMICO DE

LICENCIADO

GUATEMALA, MARZO DE 2019

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

RECTOR

ING. M.SC. MURPHY OLYMPO PAIZ RECINOS

JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

DECANO	Ing. Agr. Mario Antonio Godínez López
VOCAL PRIMERO	Dr. Tomás Antonio Padilla Cámbara
VOCAL SEGUNDO	Dra. Griselda Lily Gutiérrez Álvarez
VOCAL TERCERO	Ing. Agr. M.A. Jorge Mario Cabrera Madrid
VOCAL CUARTO	P. Electrónica. Carlos Waldemar De León Samayoa
VOCAL QUINTO	P. Agr. Marvin Orlando Sicajaú Pec
SECRETARIO	Ing. Agr. Juan Alberto Herrera Ardón

GUATEMALA, MARZO DE 2019

Guatemala, marzo de 2019

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: **“DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RESILENCIA DE LAS HOJAS DE XATE (*Chamaedorea elegans Martius* y *Chamaedorea oblongata Martius*), PARA EL ESTABLECIMIENTO DE FRECUENCIAS DE CORTE, EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA, PETÉN, GUATEMALA, CA.”**, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciado.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Adenz Alberto Esquivel Sandoval

ACTO QUE DEDICO

A:

Dios	Por darme la vida, salud y por darme la fuerza para alcanzar mis metas
MIS PADRES	Emnio Esquivel García y Araceli Sandoval Vásquez, por su apoyo, cariño, consejos de forma incondicional
ABUELOS	.
MIS HERMANOS	Araceli Esquivel Sandoval, Clara Esquivel Sandoval, Victor Esquivel Sandoval, por darme su apoyo y cariño, lo cual ha sido importante en momentos difíciles.
MIS SOBRINOS	William José López, Víctor Rolando López y Emnio José Alejandro López Esquivel que este logro sea de motivación en sus vidas
MIS PRIMOS	Por su amistad, apoyo incondicional y cariño
MI CUÑADO	Carlos Peláez, por su apoyo incondicional
MIS AMIGOS	Álvaro Lemus, Pedro Menegazzo, Orlando Coto, Minor Monroy, Leopoldo Sandoval, Alejandro Bustamante, Flavio Solís, Marvin Molina, Sergio Soto, Guillermo Ruano, Lenin Rodríguez, Wesley Ramírez y José Pablo Veliz, por su amistad, cariño incondicional y por todos Los momentos que compartimos
FAMILIA REYNA	Por el cariño y apoyo brindado de forma Incondicional

AGRADECIMIENTOS

A:

Dr. Marco Vinicio Fernández Por su supervisión, asesoría y apoyo técnico en la investigación.

Ing. Agr. Edwin Cano Por su valiosa asesoría en la realización de la investigación.

Ing. Agr. Waldemar Nufio Por su aporte en las correcciones de este documento

Ing. Agr., PhD. Silvel Elías Por su apoyo en las correcciones de este documento

ÍNDICE GENERAL

	PÁGINA
RESUMEN	viii
CAPITULO I: DIAGNÓSTICO DE LA ASOCIACIÓN DE COMUNIDADES FORESTALES DE PETÉN, PETÉN, GUATEMALA, C.A.	
1.1. PRESENTACIÓN	1
1.2. OBJETIVOS	2
1.2.1. General	2
1.2.2. Específicos	2
1.3. METODOLOGÍA Y RECURSOS	2
1.3.1. Etapa 1 conocer la organización estructura y función de ACOFOP.	2
1.3.2. Etapa 2 identificación de los principales problemas que existen en ACOFOP	2
1.3.3. Etapa 3 jerarquización de las problemáticas mediante una matriz de valoración	3
1.4. RESULTADOS	3
1.4.4.1. Temperatura	6
1.4.4.2. Precipitación	6
1.4.6. Situación actual de la ACOFOP en base a su organización y estructura	7
1.4.7. Problemas identificados	11
1.4.8. Priorización de problemas	12
1.5. CONCLUSIONES	13
1.6. BIBLIOGRAFÍA	14
1.5.1.1. ANEXOS	16
CAPITULO II: DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE RESILENCIA DE LAS HOJAS DE XATE (<i>Chamaedorea elegans</i> Martius y <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius), PARA EL ESTABLECIMIENTO DE FRECUENCIAS DE CORTE, EN LA RESERVA DE LA BIOSFERA MAYA, PETÉN, GUATEMALA, CA.	
2.1. PRESENTACIÓN	19
2.2. MARCO TEÓRICO	21
2.2.1. Marco conceptual	21
2.2.1.1. Áreas protegidas	21
2.2.1.2. Reserva de la Biosfera Maya	21
2.2.1.3. Concesión forestal	22

	PÁGINA
2.2.1.4. Conservación de la biodiversidad	22
2.2.1.5. Conservación	22
2.2.1.6. Unidades de manejo comunitarias	22
2.2.1.7. Manejo forestal	23
2.2.1.8. Plan de manejo forestal	23
2.2.1.9. Degradación de los bosques	23
2.2.1.10. Deforestación	23
2.2.1.11. Tierra de vocación forestal	24
2.2.1.12. Uso sostenible	24
2.2.1.13. Protección forestal	24
2.2.1.14. Productos forestales	24
2.2.1.15. Producto forestal no maderable	24
2.2.1.16. Origen de xate (<i>Chamaedorea spp</i>)	25
2.2.1.17. Aspectos taxonómicos	26
2.2.1.18. Planta comercial de xate (<i>Chamaedorea elegans</i> Martius y <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius)	27
2.2.1.19. Cosecha	28
2.2.1.20. Cadena de comercialización de hojas de xate (<i>Chamaedorea spp</i>)	29
2.2.1.21. Importancia socioeconómica del xate (<i>Chamaedorea spp</i>)	30
2.2.1.22. Definición de resiliencia	30
2.2.1.23. Regeneración natural	30
2.2.1.24. Ciclo de vida natural de la hoja de xate	30
2.2.1.25. Muestreo preferencial	31
2.2.1.26. Mecanismos de compensación foliar	31
2.2.2. MARCO REFERENCIAL	32
2.2.2.1. Ubicación geográfica de ACOFOP	32
2.2.2.2. Localización de las áreas de estudio	32
2.2.2.3. Taxonomía de suelos de Petén	33
2.2.2.4. Clima	34
2.2.2.5. Temperatura	34
2.2.2.6. Precipitación	35
2.2.2.7. Zonas de vida	35
2.2.2.8. Características generales de las especies <i>Ch. elegans</i> y <i>Ch. oblongata</i>	36
2.2.2.9. Densidades poblacionales y abundancia del recurso xate en Petén	37
2.2.2.10. Antecedentes del aprovechamiento y situación actual del corte las hojas de xate en la Reserva de la Biosfera Maya	39

	PÁGINA
2.3. OBJETIVOS	40
2.3.1. General	40
2.3.2. Específicos	40
2.4. HIPÓTESIS	40
2.5. METODOLOGÍA	41
2.5.1. Delimitación y establecimiento del área de estudio de xate de las especies (<i>Ch. elegans</i> y <i>Ch. oblongata</i>)	41
2.5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA EN INVESTIGACIÓN	41
2.5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS	43
2.5.2. Aplicación de los tratamientos	44
2.5.3. Monitoreo	44
2.5.3.1. Toma de datos	45
2.5.4. VARIABLES DE RESPUESTA	45
2.5.4.1. Cantidad de hojas a tamaño comercial por especie	45
2.5.4.2. Tiempo para alcanzar el tamaño comercial de la hoja	45
2.6. Análisis de la información	45
2.7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
2.7.1. Producción del número de hojas comerciales en <i>Chamaedorea elegans</i>	46
2.7.3. Producción del número de hojas comerciales en <i>Chamaedorea oblongata</i>	49
2.7.4. Tiempo para alcanzar el tamaño comercial de la hojas de <i>Chamaedorea oblongata</i>	50
2.7.5. Propuesta de calendario de corte para las especies de xate <i>Chamaedorea elegans</i> y <i>Chamaedorea oblongata</i> de acuerdo a la resiliencia manifestada	51
2.8. CONCLUSIONES	54
2.9. RECOMENDACIONES	55
2.10. BIBLIOGRAFÍA	55
2.11. ANEXOS	59
CAPÍTULO III: SERVICIOS REALIZADOS EN LA ASOCIACIÓN DE COMUNIDADES FORESTALES DE PETÉN, PETÉN, GUATEMALA, C.A.	62
3.1. PRESENTACIÓN	63

	PÁGINA
3.2. ÁREA DE INFLUENCIA	63
3.3. OBJETIVO GENERAL	64
3.4. SERVICIO PRESTADO	64
3.4.1. Asistencia técnica para el aprovechamiento de semilla de ramon (<i>Brosimum alicastrum Swartz</i>).	64
3.4.1.1. Problema	64
3.4.1.2. Objetivos	65
3.5. ANEXOS	78

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Ubicación geográfica de ACOFOP.....	4
Figura 2. Taxonomía de suelos Guatemala.....	5
Figura 3. Organigrama de la ACOFOP	9
Figura 4. Xate, <i>Chamaedorea elegans</i> Martius.....	26
Figura 5. Fotografía de la variedades de xate: A) <i>Chamaedorea elegans</i> Martius y B) <i>Chamaedorea oblongata</i> Martius	27
Figura 6. Ubicación geográfica de ACOFOP.....	32
Figura 7. Taxonomía de suelos del departamento de Petén.....	34
Figura 8. Diseño de la parcela para la investigación	42
Figura 9. Número de hojas comerciales producidas por plantas de <i>Chamaedorea elegans</i> a través del tiempo.....	46
Figura 10. Crecimiento de las hojas de <i>Chamaedorea elegans</i> a través del tiempo.....	47
Figura 11. Producción del número de hojas comerciales producidas por plantas de <i>Chamaedorea oblongata</i> a través del tiempo.....	49
Figura 12. Crecimiento de las hojas de <i>Chamaedorea oblongata</i> a través del tiempo.....	50
Figura 13. Propuesta de calendario de corte de <i>Ch. elegans</i> y <i>Ch. oblongata</i> de acuerdo a la resiliencia de ambas especies.....	52
Figura 14A .Mapa de ubicación de la unidad de manejo Carmelita	59
Figura 15A. Mapa de ubicación de la unidad de manejo Uaxactún.....	60
Figura 16A .Mapa de ubicación de la unidad de manejo Yaloch.....	61
Figura 17. Determinación de los tiempos de secado en función de los diferentes pesos de semilla de Ramon (<i>Brosimum alicastrum</i>) ingresadas a la secadora.....	69
Figura 18. Proceso de secado de semilla de Ramon (<i>Brosimum alicastrum</i>)	70
Figura 19. Número de árboles con actividad de productiva de semilla de ramón en la localidad de la Cooperativa la Lucha.....	73

PÁGINA

Figura 20. Número de árboles con actividad productiva de semilla de ramón en la localidad Uaxactún	75
Figura 21A. Volteo de semilla de ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>) en la tolva de secado... 79	79
Figura 22 A. Peso de semilla de Ramon (<i>Brosimum alicastrum</i>)	79
Figura 23.A Medicion de peso de semilla de Ramon para determinacion de humedad.....	80
Figura 24A. Resultado de una medicion de humedad de semilla de ramon	80
Figura 25A Volteo de semilla verde de ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>).....	81
Figura 26 A Vaciado de semilla verde de ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>)	81
Figura 27A. Guía de transporte de producto hacia ciudad Guatemala.....	82
Figura 28A. Toma de muestras con el apoyo del Presidente de la Cooperativa la Lucha .	82
Figura 29A. Almacenamiento de muestra de semilla verde de las áreas de la Cooperativa la Lucha y la comunidad de Uaxactún	83
Figura 30A Toma de datos de la actividad productiva de semilla de ramón	83
Figura 31A. Semilla preparada para traslado	84
Figura 32A. Secado de semilla previo al traslado	84

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
Cuadro 1. Concesiones comunitarias de ACOFOP	10
Cuadro 2. Identificación de problemas	11
Cuadro 3. Matriz de Valoración de problemas	12
Cuadro 4. Clasificación taxonómica del xate (<i>Chamaedorea spp</i>)	26
Cuadro 5. Requerimientos fitosanitarios para las especies <i>elegans</i> y <i>oblongata</i>	28
Cuadro 6. Antecedentes de estudios de xate realizados en la Reserva de la Biosfera Maya Peten.	38
Cuadro 7. Cantidad de plantas para <i>Ch. elegans</i> y <i>Ch. oblongata</i> en las parcelas por tratamiento	43
Cuadro 8. Tratamientos evaluados	44
Cuadro 9. Crecimiento acumulado alcanzado por las hojas de <i>Chamaedorea elegans</i> atraves del tiempo	48
Cuadro 10. Crecimiento acumulado alcanzado por las hojas de <i>Chamaedorea</i> <i>oblongata</i> a través del tiempo	51
Cuadro 11. Resumen del proceso de secado de semilla de ramón (<i>Brosimum alicastrum</i>)	68
Cuadro 12. Árboles con actividad productiva de semilla de ramón en la localidad la Lucha	73
Cuadro 13. Número de árboles con actividad productiva de semilla de ramón en la localidad Uaxactún.....	74
Cuadro 14. Análisis bromatológicos de productos derivados del árbol de ramon del área la Lucha	76
Cuadro 15. Análisis bromatológicos de productos derivados del árbol de ramon del área Uaxactún.....	77

RESUMEN

El presente trabajo de graduación se integra de tres capítulos los cuales fueron: Diagnóstico, Investigación y Servicios que se prestaron durante el Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S.) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, los cuales contienen información sobre la Asociación de Comunidades Forestales de Petén (ACOFOP) situada en Santa Elena, Flores, Petén, Guatemala, C.A.

El Diagnóstico se basó en el análisis de documentación proveniente de ACOFOP para identificar y analizar la situación actual que presentaba la empresa, analizar aspectos involucrados e identificar qué parámetros los caracterizan y las interrelaciones entre ellos. Para la elaboración del diagnóstico se utilizó la técnica de la entrevista por medio de una boleta enfocada hacia los encargados de cada área de la empresa, dicha información fue de gran utilidad para poder identificar los problemas que existen en la empresa y jerarquizarlos para poder brindar una solución

El Proyecto de Investigación fue la evaluación de la “Determinación de la capacidad de resiliencia de las hojas de xate (*chamaedorea elegans* Martius y *chamaedorea oblongata* Martius), para el establecimiento de frecuencias de corte, en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala, C.A.”. En esta investigación se concluyó que el tiempo de crecimiento a tamaño comercial de la hoja de la especie de xate (*Chamadorea elegans*) de acuerdo a su capacidad de regeneración natural es de cuatro meses y el de (*Chamadorea oblongata*) es de tres meses, en ambas especies el mejor tratamiento fue el número cuatro, en el cual se dejó tres hojas y el meristemo apical. Mediante los resultados anteriores, según el ciclo de vida natural de la hoja de xate y tomando consideraciones de los pobladores del área se logró establecer una propuesta de calendario de corte sostenible para ambas especies, en la cual se pretende establecer dos cortes al año para ambas especies, la cual se recomienda iniciar en el mes de enero para el primer corte y el segundo en el mes de julio. Se propuso de dicha forma para hacer coincidir que en el mes de enero da inicio el ciclo de cada año para el corte y también evitar los meses lluviosos debido a la dificultad para movilizarse por las lejanías de las áreas de aprovechamiento de las especies.

Para la realización del servicio se tomaron en cuenta las necesidades que presentaba la empresa en la fase inicial del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), y se determinó que hacía falta la asistencia técnica para el aprovechamiento de semilla de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz), por lo que se realizaron las actividades siguientes: Determinar los

tiempos de secado de la semilla de Ramon (*Brosimum alicastrum Swartz*), análisis bromatológico de las hojas, harina y semilla de Ramon (*Brosimum alicastrum Swartz*) con fines nutritivos y estimación de la actividad productiva de semilla durante los meses de cosecha del árbol de ramón (*Brosimum alicastrum Swartz*) mediante el monitoreo de parcelas permanentes previamente establecidas por la ACOFOP, dichos monitoreos fueron de utilidad para poder poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y poder brindar un servicio profesional como futuro Ingeniero Agrónomo.



CAPÍTULO I

**DIAGNÓSTICO DE LA ASOCIACIÓN DE COMUNIDADES FORESTALES DE PETÉN,
PETÉN, GUATEMALA, C.A.**

1.1. PRESENTACIÓN

La Asociación de Comunidades Forestales de Petén (ACOFOP) surge en el año 1995. Es una asociación de base comunitaria, conformada por 23 organizaciones campesinas e indígenas que mediante el manejo forestal comunitario, garantiza la perpetuidad de los bosques naturales de la Zona de Usos Múltiple de la Reserva de la Biosfera Maya.

ACOFOP desarrolla actividades para el aprovechamiento forestal sostenible, turismo comunitario, manejo de los recursos no maderables, generación de capacidades locales y beneficios socioeconómicos.

El presente diagnóstico se desarrolló como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA) en los meses de agosto y septiembre del presente año. Este documento describe la situación actual de ACOFOP, con el fin de evaluar algún tipo de problemática y plantear los servicios que podrían sugerir la soluciones de la misma, así mismo la generación del proyecto de investigación.

El diagnóstico se basó en el análisis de documentación proveniente de ACOFOP para identificar y analizar la situación actual que presentaba la empresa analizar aspectos involucrados e identificar qué parámetros los caracterizan y las interrelaciones entre ellos. Para la elaboración del diagnóstico se utilizó la técnica de la entrevista por medio de una boleta enfocada hacia los encargados de cada área de la empresa, dicha información fue de gran utilidad para poder identificar los problemas que existen en la empresa y jerarquizarlos para poder brindar una solución

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. General

Conocer la situación actual de ACOFOP en base a su organización y estructura.

1.2.2. Específicos

- Identificar los principales problemas que existen en ACOFOP.
- Jerarquizar las problemáticas a encontrar mediante una matriz de valoración.

1.3. METODOLOGÍA Y RECURSOS

Para la realización del presente diagnóstico se obtuvo información de las áreas que conforman la empresa, dicha metodología se fracciona en 3 etapas las cuales se detallaran a continuación

1.3.1. Etapa 1 conocer la organización estructura y función de ACOFOP.

Esta etapa se basó en el análisis de documentación provenientes de ACOFOP, la cual fue la siguiente: Revisión de literatura, recopilación de información acerca de las actividades y procesos de administración, revisión de registros físicos y electrónicos, revisión de los archivos electrónicos, bases de datos y archivos físicos sobre el control y realización de actividades, para lo cual fue necesario contar con los siguientes recursos: computadora, internet, libreta y lapiceros.

1.3.2. Etapa 2 identificación de los principales problemas que existen en ACOFOP

Esta etapa se basó en el análisis de documentación provenientes de ACOFOP la cual fue la siguiente: Revisión de literatura, recopilación de información acerca de las actividades y procesos de administración, revisión de registros físicos y electrónicos, revisión de los archivos electrónicos, bases de datos y archivos físicos sobre el control y realización de actividades, para lo cual fue necesario contar con los siguientes recursos: computadora, internet, libreta y lapiceros.

1.3.3. Etapa 3 jerarquización de las problemáticas mediante una matriz de valoración

Esta etapa de la metodología se basó en la realización de una matriz de priorización de problemas, para la cual se identificó y se analizó los aspectos involucrados, los parámetros que los caracterizan y las interrelaciones entre ellos, para lo cual se les asignó valores entre el rango del 1 al 9 a los problemas dependiendo el grado de importancia que manifestó en la boleta de entrevista que se efectuó durante dicha etapa, para lo cual fue necesario contar con los siguientes recursos: computadora, internet, libreta y lapiceros.

1.4. RESULTADOS

1.4.1. MARCO REFERENCIAL

1.4.2. Ubicación de ACOFOP

La Asociación de Comunidades Forestales de Petén (ACOFOP) se encuentra ubicada dentro del municipio de Flores Peten en el pueblo de Santa Elena, dicho municipio se encuentra a una elevación 123 m s.n.m. y colinda: al Norte: el paralelo 17° 49', límite con México, comprendido entre el meridiano 89° 20' y 89° 42', al Sur: se encuentra la línea que constituye el límite actual entre los municipios de Flores con los de San Benito y San Andrés, al Este: con el municipio de Melchor de Méncos, meridiano 89° 20', en el tramo comprendido del paralelo 17° 49' hasta su intersección con el límite actual entre los municipios de Flores y Dolores, al Oeste: el municipio de San José, el meridiano 89° 42' desde su intersección con la línea media del lago Petén Itzá hasta el paralelo 17° (figura 1), (SINIT,2012).



Figura 1. Ubicación geográfica de ACOFOP.

1.4.3. Taxonomía de suelos de Petén

Considerando la información y aproximación realizada por el Ministerio de Agricultura y Alimentación MAGA (2000), en la cual se clasifican los suelos de Guatemala, según su orden taxonómico y, donde se reflejan sus capas superficiales e interiores, en función de la erosión y desgaste.

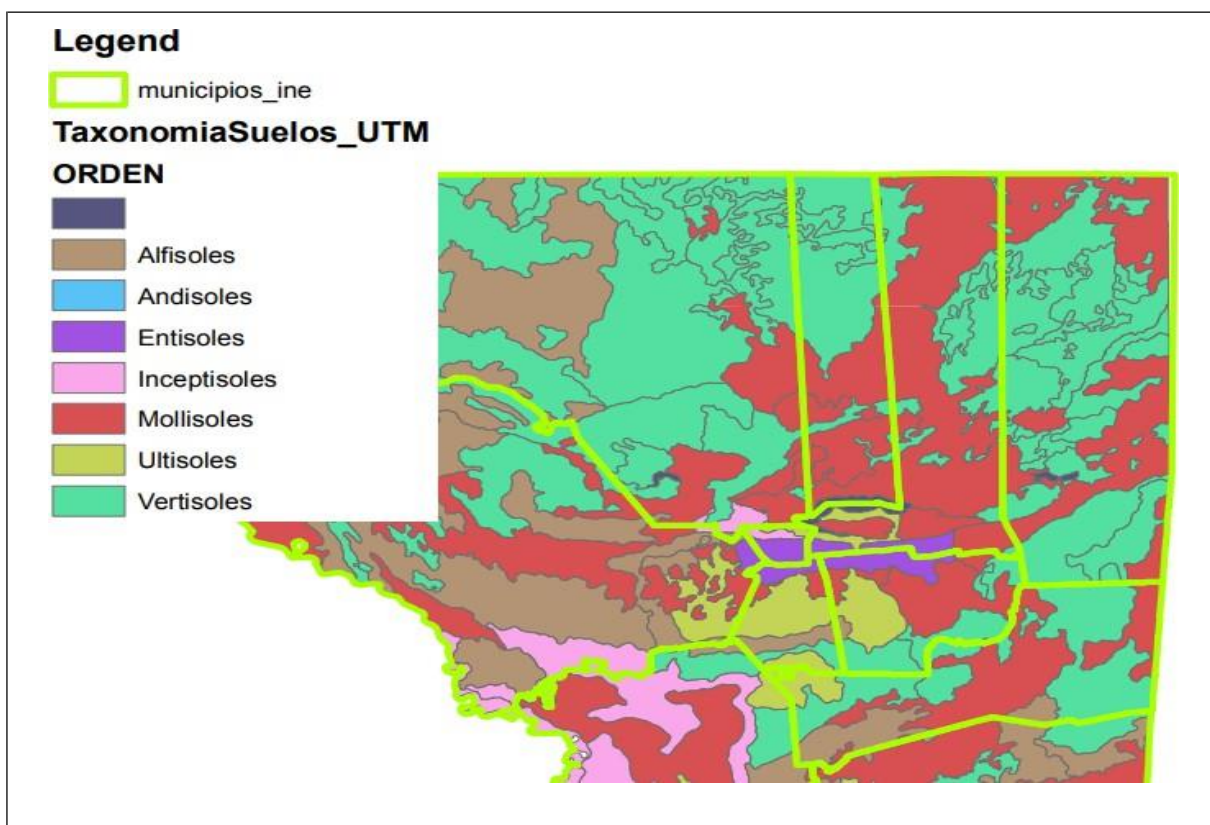
A continuación, se indican los tipos de suelos correspondientes al área urbana del municipio de Flores, Petén, (figura 2).

A. Entisoles

Generalmente son suelos muy delgados en pendientes fuertes sobre roca, con escasa acumulación de materia orgánica. Este relieve accidentado (cimas de montaña y colinas), incide en la erosión o en la deposición superficial de materiales orgánicos y minerales, con condiciones de contenido excesivo de agua (MAGA, 2000).

B. Inceptisoles

Son suelos con mayor grado de desarrollo y en planicies; dentro de su capa (horizonte B), presentan una alta definición en cuanto de encostramientos calcáreos y materiales arcillosos, e incluso pueden tener un horizonte superficial negro con alto contenido de materia orgánica, propicias para la agricultura (MAGA, 2000).



Fuente: MAGA, 2000

Figura 2. Taxonomía de suelos Guatemala

1.4.4. Clima

El clima para el Municipio de Flores, es cálido húmedo; presentando variaciones climatológicas en diferentes sectores del municipio

Existen 1 estaciones meteorológicas del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) cercana; estación Flores, de la cual se pudo recabar datos climatológicos de la estación Flores: Latitud 16°54'53": Longitud 89 ° 51'59": Altitud 123 m s.n.m. (INSIVUMEH, 2010).

1.4.4.1. Temperatura

La temperatura promedio por año es de 24.8 °C, la temperatura absoluta máxima promedio es de 42 °C. Y se registra en el mes de abril, la temperatura absoluta mínima promedio es de 9.0 °C. Se registra en el mes de diciembre, el período húmedo se inicia en mayo y se extiende hasta diciembre, presentando dos picos de precipitación en junio y septiembre, en promedio la magnitud de estos picos de precipitación es muy similar (INSIVUMEH, 2010).

1.4.4.2. Precipitación

La precipitación máxima en los meses de junio y septiembre alcanza un valor promedio de 215 mm, la variación en la magnitud de los picos está controlada por el paso de ciclones y tormentas tropicales por la región. (INSIVUMEH, 2010).

Por otra parte, el período relativamente seco, cuando la precipitación promedio es entre 20 mm y 70 mm por mes, se extiende generalmente desde enero a marzo, aunque este período se puede extender o acortar en algunos años debido a disturbios generales de la atmósfera. (INSIVUMEH, 2010).

Se presenta una precipitación pluvial promedio de 1,553.1 mm, la humedad relativa promedio es de 78 %. Esta varía de 64 % a 84 % en los meses de abril y diciembre, la máxima humedad se registra en los meses de septiembre, octubre y noviembre, y la mínima en los meses de marzo, abril y mayo (INSIVUMEH, 2010).

La evaporación a la intemperie es de 99 mm, es mínima en diciembre y enero, cuando la temperatura es más baja, y alcanza su valor máximo en mayo cuando la presencia de humedad en la atmósfera es mínima y la temperatura es máxima. A partir de junio la evaporación se reduce debido al decremento en temperatura y al aumento en la humedad relativa hasta alcanzar sus valores mínimos en diciembre y enero, la presión atmosférica promedio es de 749.4 mm de Hg (INSIVUMEH, 2010).

1.4.5. Zonas de vida

La influencia en el área de estudio se procede de acuerdo a Holdridge (2002) citado por Álvarez (2007):

A. Bosque húmedo subtropical cálido (bh-SC)

Las especies indicadoras para el área son: *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Xylopia frutescens*, *Metopium browneii*, *Quercus oleoides*, *Sabal morisiana*, *Manilkara zapota*, *Bombas ellipticum*, *Pimienta dioca*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Alseis yucateensis*

B. Bosque húmedo subtropical cálido (bh-SC)

Las especies indicadoras para el área son: *Orbiginya cohune*, *Terminalia amazonia*, *Brosimum alicastrum*, *Lonchocarpus spp.*, *Viola spp.*, *Cecropia pentandra*, *Vochysia guatemalensis*, *Pinus caribaea*. *Orbiginya cohune*, *Terminalia amazonia*, *Brosimum alicastrum*, *Lonchocarpus spp.*, *Viola spp.*, *Cecropia pentandra*, *Vochysia guatemalensis*, *Pinus caribaea*.

1.4.6. Situación actual de la ACOFOP en base a su organización y estructura

ACOFOP se encuentra organizada y estructura de la siguiente manera:

Población y estructura organizativa social: la forma de organización a lo interno, está definida por ser representativa mediante órganos electos por un periodo de dos años, dicha estructura está constituida de la siguiente manera:

ASAMBLEA GENERAL: Conformada por asociados y asociadas individuales y jurídicos, estos últimos mediante su representante legal, este órgano representa la autoridad máxima dentro de la asociación.

JUNTA DIRECTIVA: Órgano integrado por nueve socios jurídicos o individuales, son electos mediante voto secreto y representan a la asamblea general, está encargado de ejecutar de manera eficiente lo que la asamblea les requiera. Los cargos son; Presidente, Vicepresidente, Secretario, Tesorero, y Cuatro Vocales. Es el presidente quien lleva la representación legal de la Asociación.

COMISIÓN DE FISCALIZACIÓN: Órgano independiente de la Junta Directiva, nombrado por la Asamblea General, está integrado por tres asociados activos (individuales y/o jurídicos) y su principal función es de velar porque la junta directiva y la dirección ejecutiva realicen su actividades de acuerdo a lo planificado y aprobado por la asamblea general, así mismo este órgano se encarga de fiscalizar la compostura de cada uno de los asociados.

DIRECCIÓN EJECUTIVA: Integrado por el Director Ejecutivo, el cual es nombrado por la asamblea general y es el encargado de ejecutar en coordinación con la Junta Directiva, las actividades planificadas y mandatos de la Asamblea General. El Director Ejecutivo lidera el equipo técnico, para lo cual se divide en las áreas de trabajo.

OTROS ÓRGANOS: Existen otros entes que no están regulados en los estatutos son de importancia, como el Consejo Consultivo integrado por líderes claves, con experiencia y que en algún momento han desempeñado un cargo dentro del proceso forestal.

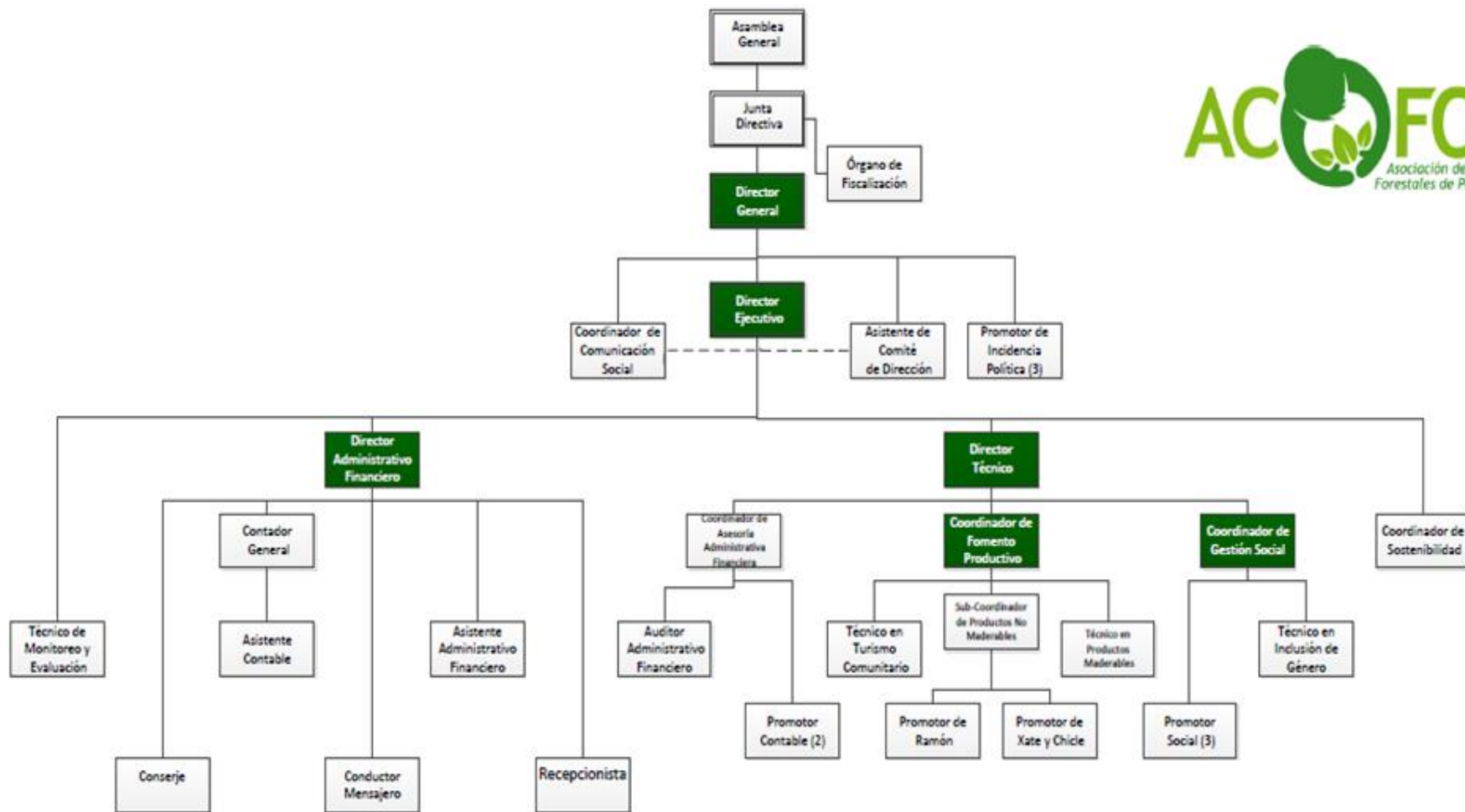


Figura 3. Organigrama de la ACOFOP

En el Cuadro1, se presentan las concesiones comunitarias de ACOFOP- Petén

Cuadro 1. Concesiones comunitarias de ACOFOP

Concesiones	Municipio de ubicación	Número de comunidades	Área (hectárea)	Área de manejo forestal (hectárea)
Asociación Forestal Integral Cruce a la Colorada	San Andrés	1	20469	17621
Asociación Forestal Integral San Andrés Peten	San Andrés	1	51934,84	48883
Cooperativa Carmelita	San Andrés	1	53797	28371
Árbol Verde	Flores	9	64973,37	33079
Organización Manejo y Conservación	Flores	1	83558	28141
Custodios de la selva	Melchor de Méncos	1	21176	15196,59
Laborantes del bosque	Melchor de Méncos	1	19390	14914
Impulsores Suchitecos	Melchor de Méncos	1	12217,6	10000
El Esfuerzo	Melchor de Méncos	1	25386,48	16500

Fuente: ACOFOP, 2018

1.4.7. Problemas identificados

En el cuadro 2, se dará a conocer los problemas identificados mediante la evaluación del personal con el cuestionario efectuado

Cuadro 2. Identificación de problemas

Numero	Tipo de problema
1	El proceso de inducción al personal operativo es deficiente
2	Los procedimientos administrativos limitan la ejecución técnica
3	Sobre carga laboral inadecuada
4	Concuera con la realidad que se tiene, no se adecua a los objetivos, funciones y metas
5	Falta de sistematización de información
6	Déficit de recursos financieros

En el cuadro 2, se observa los problemas identificados mediante el cuestionario efectuado al personal administrativo de ACOFOP, en la cual se determinó que el proceso de inducción del personal operativo es deficiente, los procedimientos administrativos limitan la ejecución técnica, sobre carga laboral inadecuada, falta de sistematización de información, falta de recursos financieros y el plan operativo no concuerda con la realidad actual, no se adecua a los objetivos, funciones y metas

1.4.8. Priorización de problemas

En el cuadro 3, se observa la priorización de los problemas encontrados mediante el cuestionario realizado al personal administrativo de la ACOFOP, en el cual se le dio mayor valor al problema que mayor cantidad de veces se mencionó por dicho personal evaluado, en el cual se presentó con mayor puntuación la sobre carga laboral, los procesos administrativos y falta de recursos financieros los cuales son la mayor limitante en la efectividad o eficiencia en proyectos

Cuadro 3. Matriz de Valoración de problemas

Tipo de problema	Valoración rangos del (1 al 9)
Proceso de inducción del personal operativo es deficiente	3
Los procedimientos administrativos limitan la ejecución técnica	8
Sobre carga laboral inadecuada	9
Falta de sistematización de información	6
Falta de recursos financieros	7
El plan operativo no concuerda con la realidad actual, no se adecua a los objetivos, funciones y metas	4

1.5. CONCLUSIONES

- Se logró conocer la situación actual de ACOFOP en base a su organización estructura y función, por medio de análisis contextual proveniente de dicha asociación, acerca de las actividades y procesos de administración, la cual es eficiente en términos de eficiencia para el buen funcionamiento de la empresa lo cual se demuestra en los 24 años de funcionamiento de la misma y la cantidad de logros y reconocimientos que ha alcanzado durante ese periodo de tiempo
- Se identificó los principales problemas que existen en ACOFOP los cuales son: el proceso de inducción del personal operativo deficiente, los procedimientos administrativos limitan la ejecución técnica, sobre carga laboral inadecuada, falta de sistematización de información, falta de recursos financieros y el plan operativo no concuerda con la realidad actual, no se adecua a los objetivos, funciones y metas
- Se jerarquizo la problemática encontrada mediante la elaboración de una matriz de priorización de problemas en la cual se presentó con mayor puntuación la sobre carga laboral con 9 puntos de valorización el cual es el puntaje mayor en el rango establecido ,los procesos administrativos limitan la ejecución técnica con 8 puntos, falta de recursos financieros con 7 puntos, la falta de sistematización de la información con 6 puntos, el plan operativo no concuerda con la realidad actual no se adecua con los objetivos, funciones y metas con 4 puntos y el proceso de inducción del personal operativo es deficiente con 3 puntos. Los cuales son la mayor limitante en la efectividad o eficiencia en proyectos dentro de la empresa.

1.6. BIBLIOGRAFÍA

1. Acofop (Asociación de Comunidades Forestales de Peten, Guatemala). 2017. *organización* (en línea). Guatemala. Consultado 8 nov. 2017. Disponible en <http://www.acofop.org/index.php/nosotros/quienes-somos/nuestra-organizacion>
2. _____ (Asociación de Comunidades Forestales de Peten, Guatemala). 2017. *Ejes de trabajo* (en línea). Guatemala. Consultado 8 nov. 2017. Disponible en <http://www.acofop.org/index.php/nosotros/ejes-de-trabajo>
3. _____ (Asociación de Comunidades Forestales de Peten, Guatemala). 2017. *Mapa de concesiones* (en línea). Guatemala. Consultado 8 nov. 2017. Disponible en <http://www.acofop.org/index.php/nosotros/mapa-de-concesiones>
4. Agexport (Asociación Guatemalteca de Exportadores, Guatemala). 2009. Plan de negocios, comercialización y exportación directa de xate (*Chamaedorea* sp.) por las concesiones forestales comunitarias Uaxactún, Carmelita y San Andrés, Petén, Guatemala. Guatemala. 31 p.
5. Álvarez Godoy, A.E. 2007. Cultivos de cobertura como opción de manejo de áreas de pasturas degradadas en el ejido municipal de Santa Ana, Petén. Informe Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 107 p. Consultado 8 nov. 2018. Disponible en <http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-02546.pdf>
6. Asturias, A. (2017). Comunidades y organizaciones de ACOFOP (correspondencia personal). Petén, Guatemala, ACOFOP, Área de Informática.
7. Barrientos, ME. 2017. Comercialización de xate (entrevista). Uaxactún, Petén, Guatemala, Asociación OMYC, Presidencia.
8. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala). 2001. Sistema de monitoreo y evaluación de desempeño en unidades de manejo de bosque natural en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Petén, Guatemala. 128 p.
9. Google Earth. 2018. Ubicación ACOFOP, Santa Elena, Peten; Guatemala (en línea). US. Consultado 10 nov. 2018. Disponible en <https://earth.google.com/web/@16.91564397>
10. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Guatemala). 2017. Condiciones climáticas Petén (en línea). Guatemala. Consultado 15 set. 2017. Disponible en <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTACIONES/PETEN/FLORES%20PETEN%20PARAMETROS.htm>
11. MAGA (Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación, Guatemala). 2000. Diagnóstico Peten. Disponible en https://www.maga.gob.gt/wp-content/blogs.dir/13/files/2013/widget/public/diagnostico_peten.pdf

12. Matteuci, S.; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C., US, OEA. 168 p.
13. SEGEPLAN (Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia de la República, Guatemala). 2017. Localización de ACOFOP (en línea). Guatemala. Consultada 15 set. 2017. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/downloads/PDI%20Petén%202032%20Diagnóstico.pdf>

1.5.1.1. ANEXOS

Anexo 1 Boleta de entrevista

Muy buen día mi nombre es Adenz Esquivel, soy epesista de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala y me encuentro realizando una serie de preguntas sobre la situación actual de las oficinas centrales de la ACOFOP para la realización de un diagnóstico de la empresa

NOMBRE: _____ TEL. (OPC) _____

1. ¿Qué cargo o puesto y en qué departamento se desempeña en la estructura operativa de ACOFOP?
2. ¿conoce cuáles son los objetivos principales en que busca ACOFOP? (responder si o no)
- 3 ¿Conoce cuáles son las atribuciones del departamento o área en que labora? (responder si o no)
4. ¿Conoce cuáles son las funciones del departamento o área en que labora? (responder si o no)
5. ¿El departamento o área en que labora cuenta con una planificación o plan operativo? (responder si o no)
6. ¿Si existiese un plan operativo usted conoce su funcionamiento y manejo? (responder si o no)
- 7 ¿Cree que se cumplen los objetivos del departamento según planificación o plan operativo? (responder si o no y el por qué)
8. ¿La planificación o plan operativo anual esta adecuado a los objetivos, metas y funciones del departamento? (responder si o no y el por qué)
9. Cree que la carga laboral es la adecuada? (responder si o no y el por qué)

10. Según su experiencia laboral en cada proyecto cree que el financiamiento es el adecuado? (responder si o no y el por qué)

11. Existe un proceso de inducción del personal operativo? (responder si o no)

12. En el desempeño laboral cuáles son sus mayores, metas, logros y retos?

13. Considera que para el cumplimiento de los objetivos, atribuciones y funciones del departamento existiera alguna problemática y podría describirla?

14. A nivel institucional considera que existen factores externos que afecten el desempeño del departamento laboral (si o no y por qué)?



2.1. PRESENTACIÓN

La Asociación de Comunidades Forestales de Petén –ACOFOP- surge en el año 1995, asociación de base comunitaria, conformada por 23 organizaciones campesinas e indígenas que, mediante el manejo forestal comunitario, garantiza la perpetuidad de los bosques naturales de la Zona de Usos Múltiple (ZUM), de la Reserva de la Biosfera Maya (RBM).

Dicha asociación desarrolla actividades para el aprovechamiento forestal sostenible, turismo comunitario, manejo de los recursos no maderables, generación de capacidades locales y beneficios socioeconómicos para familias rurales, de escasos recursos.

El xate o *Chamaedorea* es un género con 221 especies, pertenecientes a la familia de las *Arecaceae*. El xate hembra (*Chamaedorea elegans* Martius) puede alcanzar hasta 2 m de altura y un diámetro de tallo de 0.8 cm a 1.5 cm, color verde con anillos amarillos; muestra de 5 a 8 hojas pinnadas, con vainas de 8 cm-20 cm de longitud. El xate Jade (*Chamaedorea oblongata* Martius) posee tallos solitarios, erectos, ocasionalmente decumbentes, que alcanzan un tamaño de hasta 3 m de altura y 1 cm a 2.5 cm de diámetro, con entrenudos de 4 cm a 15 cm de largo. Las hojas 3–8, pinnadas, de hasta 1 m de largo.

Las *Chamaedoreas* tienen una demanda permanente a nivel internacional y su comercialización tiene un mercado bien establecido y constante, siendo el principal destino Estados Unidos. El método de cadena de comercialización de xate va desde el colector o “xatero” en el área de aprovechamiento forestal –de la organización comunitaria- hasta la exportación como se da con la empresa Miami Floral Company; pasando por traslados internos del producto en asociación con ACOFOP.

La extracción de las hojas de xate en Guatemala se ha realizado desde la década de 1960 para 3 diferentes especies de xate, *Chamaedorea elegans*, *Chamaedorea oblongata* y *Chamaedorea ernesti-augustii*. La planta perteneciente a la familia *Arecaceae* y al género *Chamaedorea*, actualmente las 3 especies tienen alta demanda de mercado y todas corren el peligro de ser declaradas como especies en peligro de extinción debido al acelerado ritmo de extracción que no permite que las plantas recuperen el follaje perdido en cada corte, ocasionándoles la muerte. La desaparición de esta planta en su estado silvestre repercutiría negativamente en la economía de las familias rurales que participan directa e indirectamente en el proceso extractivo del xate.

En la investigación realizada se determinó la capacidad de resiliencia de las hojas de la planta de xate para las especies *Chamaedorea elegans* y *Chamaedorea oblongata*, para lo cual se fijaron los objetivos: determinar el tiempo de crecimiento a tamaño

comercial de la hoja de las especie de xate de acuerdo a su capacidad de regeneración natural, y elaborar un calendario de corte para ambas especies, para ello fue necesario establecer en 3 localidades (Uaxactún, Carmelita y Yaloch) todas dentro de la Reserva de la Biosfera Maya, 5 tratamientos con 3 repeticiones, cada tratamiento simulo en el grado de intervención o de corte de hojas a diferentes intensidades para las dos especies de xate evaluadas de acuerdo al método tradicional de aprovechamiento y a criterios establecidos por personal técnico de la Asociación de Comunidades Forestales de Peten y CONAP.

Como resultado de la investigación, se concluyó que el tiempo de crecimiento a tamaño comercial de la hoja de la especie de xate (*Chamadorea elegans*) de acuerdo a su capacidad de regeneración natural es de 4 meses y el de (*Chamadorea oblongata*) es de 3 meses, en ambas especies el mejor tratamiento fue el número 4, en el cual se dejó 3 hojas y el meristemo apical. Mediante los resultados anteriores, según el ciclo de vida natural de la hoja de xate y tomando consideraciones de los pobladores del área se logró establecer una propuesta de calendario de corte sostenible para ambas especies, en la cual se pretende establecer 2 cortes al año para ambas especies, la cual se recomienda iniciar en el mes de enero para la primera corta y la segunda en el mes de julio lo cual se propuso de dicha forma para hacer coincidir el mes de enero para inicio de ciclo de cada año para el corte, también para evitar los meses lluviosos debido a la dificultad para movilizarse por las lejanías de las áreas de aprovechamiento de las especies.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Marco conceptual

2.2.1.1. Áreas protegidas

Se refiere a todas aquellas áreas bajo manejo especial con el fin de preservar la vida silvestre y los recursos naturales. En el presente caso se refiere a las distintas categorías de manejo incluidas dentro de la Reserva de Biosfera Maya, tal y como se mencionó, la vinculación con la actividad de aprovechamiento de xate, se refiere específicamente a la existencia de autorización de aprovechamiento en las concesiones forestales ubicadas en Zona de Usos Múltiples de la RBM; así también a las incursiones de los colectores a zonas vedadas, dada la reducción de la productividad y calidad del recurso en las zonas permitidas (CONAP, 2001).

2.2.1.2. Reserva de la Biosfera Maya

La Reserva de la Biosfera Maya quedó establecida en 1990 por el Decreto Legislativo 5-90. Está situada en el norte de Guatemala, en la zona fronteriza con México y Belice, es parte de la selva maya, compartida entre estos tres países, tiene una superficie de más de 2,1 millones de ha, de las cuales un millón y medio son zonas núcleo y de uso múltiple, y el resto son zonas de amortiguamiento. La Reserva de la Biosfera Maya se divide en tres zonas de acuerdo al Plan Maestro (CONAP, 2001), según el tipo de actividad que en ellas se permite realizar:

A) Zona de Amortiguamiento (ZAM)

El objetivo principal de esta zona es aliviar la presión sobre la zona de usos múltiples, mediante la estabilización de usos apropiados de las tierras recursos naturales en el área adyacente a la Reserva de la Biosfera Maya (CONAP, 2001).

B) Zona de Usos Múltiples (ZUM)

Es la zona más extensa de la Reserva de la Biosfera Maya y como su nombre lo indica, en esta zona se hace uso de los recursos de múltiples formas. Son las áreas que funcionan como amortiguamiento de la zona núcleo y están destinadas a diferentes actividades de aprovechamiento sustentable de acuerdo al potencial de sus recursos (CONAP, 2001).

C) Zona Núcleo (ZN)

Son áreas silvestres y arqueológicas protegidas estrictamente. Son lugares donde los procesos naturales, incluyendo la evolución biológica continúan sin disturbamiento y donde, por razones ecológicas, científicas y culturales, estarán sin asentamientos humanos permanentes y sin desarrollo agrícola ni ganadero (CONAP, 2001).

2.2.1.3. Concesión forestal

Es la facultad que el Estado otorga a personas guatemaltecas, individuales o jurídicas, para que por su cuenta y riesgo realicen aprovechamientos forestales en bosques de propiedad estatal, con los derechos y obligaciones acordados en su otorgamiento, de conformidad con la ley (CONAP, 2001).

2.2.1.4. Conservación de la biodiversidad

Área de bosque principalmente designada para la conservación de la diversidad biológica. Incluye, pero no se limita a, las áreas designadas para la conservación de la biodiversidad dentro de las áreas protegidas (FAO, 2010).

2.2.1.5. Conservación

Es el manejo de comunidades vegetales y animales u organismos de un ecosistema, llevado a cabo por el hombre, con el objeto de lograr una productividad y desarrollo de los mismos e incluso aumentar hasta niveles óptimos permisibles, según su capacidad y la tecnología del momento, con una duración indefinida en el tiempo (CONAP, 2001).

2.2.1.6. Unidades de manejo comunitarias

Las concesiones comunitarias son integrales permitiéndose en ellas el aprovechamiento y manejo de recursos maderables y no maderables, principalmente xate (*Chamaedorea spp*), Chicle (*M. zapota*), Pimienta (*P. dioica*), Pita Floja (*Aechmea magdalenae*) y Bayal (*Desmoncus spp*). Cabe destacar que en las concesiones comunitarias con poblaciones asentadas dentro de la unidad de manejo se permite realizar labores agrícolas, ecoturismo, entre otras, siempre que estas se encuentre

enmarcadas en un plan de ordenamiento territorial y sean compatibles con los objetivos de la RBM.

Para garantizar un buen manejo de los recursos las comunidades concesionarias reciben la asesoría técnica y acompañamiento inicial de una Organización No Gubernamental (ONG), (CONAP, 2001).

2.2.1.7. Manejo forestal

Es la aplicación de un conjunto de técnicas silviculturales y de aprovechamiento en concordancia con las condiciones socio-ecológicas del bosque, tendientes a su administración y ordenación en el tiempo, con el propósito de obtener de este sus productos sostenibles (CONAP, 2001).

2.2.1.8. Plan de manejo forestal

Es una herramienta de planificación para el correcto uso y manejo del bosque, este es plasmado en un documento que contiene todos los aspectos relacionados a la planificación a mediano y largo plazo del bosque, el plan de manejo considera los aspectos ambientales, sociales y económicos en su contexto general con el objetivo de lograr la sostenibilidad del recurso, a través de la aplicación de técnicas silviculturales inducidas a la producción del bosque y reducción de los daños, además considera actividades de protección y monitoreo para garantizar su cumplimiento (CONAP, 2001).

2.2.1.9. Degradación de los bosques

Es la disminución de la capacidad de un bosque de suministrar productos y servicios (FAO, 2010).

2.2.1.10. Deforestación

La conversión de los bosques a otro tipo de uso de la tierra o la reducción de la cubierta de copa, a menos del límite del 10 por ciento (FAO, 2010).

2.2.1.11. Tierra de vocación forestal

Zona o regiones del país que por sus características geomorfológicas y climáticas pueden tener un uso sostenible en el campo forestal (FAO, 2010).

2.2.1.12. Uso sostenible

Es el uso de especies, ecosistemas u otro recurso natural, a una tasa donde se mantenga en la superficie territorial que proteja su funcionamiento adecuado (FAO, 2010).

2.2.1.13. Protección forestal

Conjunto de medidas que tienden a la preservación, recuperación, conservación y uso sostenible del bosque (FAO, 2010).

2.2.1.14. Productos forestales

Son los bienes directos que se aprovechan del bosque. Estos incluyen los siguientes: trozas rollizas o labradas, sin ningún tratamiento, postes y pilotes sin ningún tratamiento; material para pulpa, durmientes sin ningún tratamiento; astillas para aglomerados, leña carbón vegetal, semillas, gomas, resinas y cortezas. El reglamento podrá especificar otros productos forestales para incluirlos en los listados correspondientes (CONAP, 2001).

2.2.1.15. Producto forestal no maderable

Los productos forestales no maderables son aquellos bienes de origen biológico obtenidos de ecosistemas forestales pero diferentes a la madera y aserrío, su importancia es cada vez más reconocida por las instituciones nacionales e internacionales, tanto en el contexto, tanto en el contexto de economías locales de diversas regiones como en el ámbito de la valoración general del recurso forestal. Sin embargo, resulta aún incipiente la definición de normas generales para caracterizar estos recursos y definir criterios para su manejo sostenible en poblaciones naturales (CONAP, 2001).

2.2.1.16. Origen de xate (*Chamaedorea spp*)

Chamaedorea es un género con 221 especies perteneciente a la familia de las Arecaceae. Las especies de este género son de origen americano, y van desde México hasta el oeste de Brasil y norte de Bolivia (Forzza, 2010).

Son palmeras inermes pequeñas, desde unos centímetros hasta unos quince metros (solo el *C. costaricana*. El limbo de *C. minima* llega a medir solamente quince centímetros, lo que la convierte en la hoja madura más pequeña de todas las palmas), (Henderson, 1995).

En general, las palmas del género *Chamaedorea* presentan muchas utilidades para las comunidades indígenas, por ejemplo la caña de San Pablo o caña de víbora es empleada como antiofídico y de la madera de la palma conocida como Maraja o Molinillo se fabrican molinillos (Forzza, 2010).

Para Guatemala se reporta, que estas palmas se desarrollan en bosques primarios y secundarios maduros, en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Izabal, y Huehuetenango, principalmente. (Liere, 2007).

El xate hembra (*Chamaedorea elegans* Martius), crece en bosques húmedos latifoliados y en bosque de montaña con elevaciones máximas de 1,400 m s.n.m. Sus mayores poblaciones se encuentran en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Huehuetenango e Izabal (CONAP/FIPA, 2002).

El Xate Jade o (*Chamaedorea oblongata* Martius), crece en bosques húmedos de tierras bajas, prefiriendo altitudes de 350 m s.n.m. o menos, aunque se le puede encontrar hasta los 700 m s.n.m. Está distribuida en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal (figura 1), (CONAP/FIPA ,2002).



Fuente: CONAP/FIPA, 2002.

Figura 4. Xate, *Chamaedorea elegans* Martius

2.2.1.17. Aspectos taxonómicos

En el cuadro 4 se presenta la clasificación taxonómica de xate, de las especies de xate (*Ch. oblongata* y *Ch. elegans*)

Cuadro 4. Clasificación taxonómica del xate (*Chamaedorea spp*)

Reino vegetal	Vegetal	Vegetal
Sub-reino	Embryobionta	Embryobionta
División	Magnoliopsida	Magnoliopsida
Clase	Liliopsida	Liliopsida
Sub clase	Arecidae	Arecidae
Orden	Arecales	Arecales
Familia	Arecaceae	Arecaceae
Genero	<i>Chamaedorea</i>	<i>Chamaedorea</i>
Especie	<i>Oblongata</i>	<i>elegans</i>

Fuente: Cronquist 1,981.

2.2.1.18. Planta comercial de xate (*Chamaedorea elegans* Martius y *Chamaedorea oblongata* Martius)

Una planta de xate se considera comercial después de 2 a 3 años desde el crecimiento inicial, cuando las plantas llegan a producir entre 6 a 15 hojas de un tamaño de 25 cm a 45 cm, características apropiadas para su comercialización como se observa en la en la figura 5 (Melvin, 2017).



Figura 5. Fotografía de la variedades de xate: A) *Chamaedorea elegans* Martius y B) *Chamaedorea oblongata* Martius

Los datos que se presentan a continuación son los estándares que se manejan comúnmente en el mercado internacional (CONAP, 2001).

A) *Chamaedorea elegans*

La medida que se requiere para las hojas de xate *Chamaedorea elegans* es de 10 pulgadas – 14 pulgadas de largo, equivalente a 25 cm– 35 cm. Es aceptable el hecho de que a las hojas les hagan falta algunos foliolos, pero es inaceptable que le falten 2 foliolos opuestos, tampoco se aceptan hojas a las que les falten 2 foliolos en forma continua y del mismo lado (brinda apariencia asimétrica), otro factor que afecta la calidad de la hoja es la falta de los primeros 2 foliolos o la así llamada “tijera”. No se permiten hojas amarillas, perforadas o deformes (CONAP, 2001).

B) *Chamaedorea oblongata*

La medida que se requiere para las hojas de *Chamaedorea oblongata* o jade es de 15 pulgadas a 18 pulgadas de largo, equivalente a 38 cm – 45 cm. Para esta especie, es indispensable que la hoja para comercializar cuente con el total de los foliolos. No se permiten hojas amarillas, perforadas o deformes tal como se observa en el cuadro 5, (CONAP, 2001).

Cuadro 5. Requerimientos fitosanitarios para las especies *elegans* y *oblongata*

Tipo	Requerimientos fitosanitarios
A	Hojas sin huevos de insectos en el envés
B	Hojas maduras
C	Hojas enteras
D	Hojas sin manchas
E	Hojas que no estén quebradas
F	Hojas no deshidratadas
G	Hojas sin quemaduras
H	Hojas sin ataques de insectos
I	De preferencia de color intenso y brillante

Fuente: CONAP, 2001.

2.2.1.19. Cosecha

La literatura citada de los planes de manejo indica que a cada planta de *Ch. elegans* se le puede aprovechar un máximo de 3 hojas cada tres meses, es decir 12 hojas anuales por planta, el potencial de cosecha de *Ch. oblongata* es un poco más reducido, se puede aprovechar 1 hoja cada 3 meses como máximo, la primera cosecha se puede realizar cuando existan hojas que llenen los requisitos mínimos para la venta, esto se da en un tiempo aproximado de un año a un año y medio después del trasplante. Se estima que las plantas producen hojas permanentemente durante un período de 10 a 15 años, luego de este período la producción decrece y las plantas se tornan más susceptibles al ataque de plagas y enfermedades (BIOFOR/USAID, 2004).

Para no afectar en gran medida la producción, se recomienda evitar el corte de hojas que no cumplan con los requerimientos del mercado, para que realicen las funciones fotosintéticas tan necesarias para la planta. Y nunca debe cortarse el total de las hojas presentes, para no retrasar la emisión de nuevos brotes foliares y la capacidad de floración (implica afectar la capacidad reproductora y de regeneración), el corte de las

hojas deberá realizarse de preferencia con navajas curvas bien afiladas o tijeras para podar, para evitar dañar a la planta; dichos instrumentos deberán usarse únicamente para esa actividad, se comienza cortando las hojas de las partes bajas de la planta y que reúnan la calidad requerida, con las medidas anteriores se pretende reducir el porcentaje de mermas que existen en el proceso de recolección del xate. (BIOFOR/USAID, 2004).

2.2.1.20. Cadena de comercialización de hojas de xate (*Chamaedorea spp*)

A. Colectores o xateros

Son los agentes que realizan la actividad directa de coleccionar las hojas de xate, esta actividad puede desarrollarse bajo dos modalidades una es con los colectores en campamento y la otra colectores independientes, los colectores en campamento, trabajan siguiendo un plan 20/10 es decir que permanecen 20 días corridos en el área de colección adjudicada y abandonan el área durante 10 días para cobrar sus vales de entrega con el contratista y visitar su familia; los colectores independientes, realizan la actividad de colección en áreas cercanas a su comunidad (Ortiz, 2007).

En ambos casos, debido a la presión por un mayor volumen de producto coleccionado y ante la ausencia de normas y estándares de presentación, en la fase de acopio; no existe discriminación del producto al ser coleccionado, con el consiguiente impacto en la sostenibilidad de las poblaciones naturales (Ortiz, 2007).

B. Intermediario

Son las personas que compran el xate a los recolectores en la bodega de selección dentro de las unidades de manejo y lo transportan a las bodegas de acopio (cuarto frío). También son los encargados de cubrir los costos de gestión de licencia de colecta y aprovechamiento de vida silvestre, ellos venden la comida en los campamentos, entre otras actividades (Ortiz, 2007).

C. Exportación

Esta fase de la cadena se realiza mediante la intervención de ACOFOP en asistencia técnica para la adquisición y clasificación de las hojas de xate con el intermediario y el manejo posterior el cual incluye la introducción de dichos productos a una cámara de refrigeración, donde se colocan en tinas con agua hasta el momento de ser transportados a su destino final. La temperatura dentro de la cámara y dentro de los tráiler es de 6 °C, el comprador extranjero se responsabiliza del transporte y la exportación se realiza mediante un contrato compra-compra venta. El monto contratado se hace por

semana con vigencia de un año y la unidad de contrato paquete es de (60 rollos o 1260 hojas) (Ortiz, 2007).

2.2.1.21. Importancia socioeconómica del xate (*Chamaedorea spp*)

La amplia popularidad de esta actividad extractiva se fundamenta en la simplicidad de su colecta o corte de la hoja, el xate es un recurso común donde recolectores tienen acceso libre para la recolección y su extracción no requiere de mayores inversiones en equipo o en conocimientos, en comunidades remotas que ofrecen pocas fuentes de empleo, el xate promueve la ocupación de mucha mano de obra local. no es un producto al que se le pueda incrementar significativamente su valor agregado debido fundamentalmente a lo limitado del procesamiento que se requiere, aun así, hay algún potencial para eliminar ineficiencias en las prácticas de recolección y mejorar la calidad (CCA, 2002).

2.2.1.22. Definición de resiliencia

Es el término empleado para indicar la capacidad de un sistema de absorber perturbaciones, sin alterar significativamente sus características de estructura y funcionalidad; pudiendo regresar a su estado original una vez que la perturbación ha terminado (Keeley, 1986).

2.2.1.23. Regeneración natural

La regeneración natural es la recuperación de un bosque, después de sufrir una alteración, en ausencia de la intervención humana, esta acción resulta en el incremento de la funcionalidad del ecosistema, la complejidad y estructura en la diversidad de especies vegetales y la disponibilidad de un hábitat, entre otros (Pimm, 1984).

2.2.1.24. Ciclo de vida natural de la hoja de xate

El ciclo de vida natural de una hoja de xate en condiciones óptimas es de 6 meses luego de pasado dicho tiempo la hoja sufre un leve desgarre en el tallo por el peso de la misma, la cual puede durar hasta 3 meses más después de pasado el periodo óptimo pero su calidad disminuye aceleradamente debido al daño que sufre por el desgarre gradual en el tallo (García, 2018)

2.2.1.25. Muestreo preferencial

En el muestreo preferencial; la muestra o las unidades muestréales se sitúan en las unidades consideradas típicas o representativas sobre la base de criterios subjetivos. Este tipo de muestreo se basa en las suposiciones a priori sobre las propiedades de la vegetación (MATTEUCI, 1982)

En algunos estudios de vegetación, principalmente en zonas extensas, la ubicación de las muestras es preferencial, y dentro de cada muestra, las unidades muestréales se sitúan según un patrón aleatorio, sistemático o aleatorio restringido (MATTEUCI, 1982)

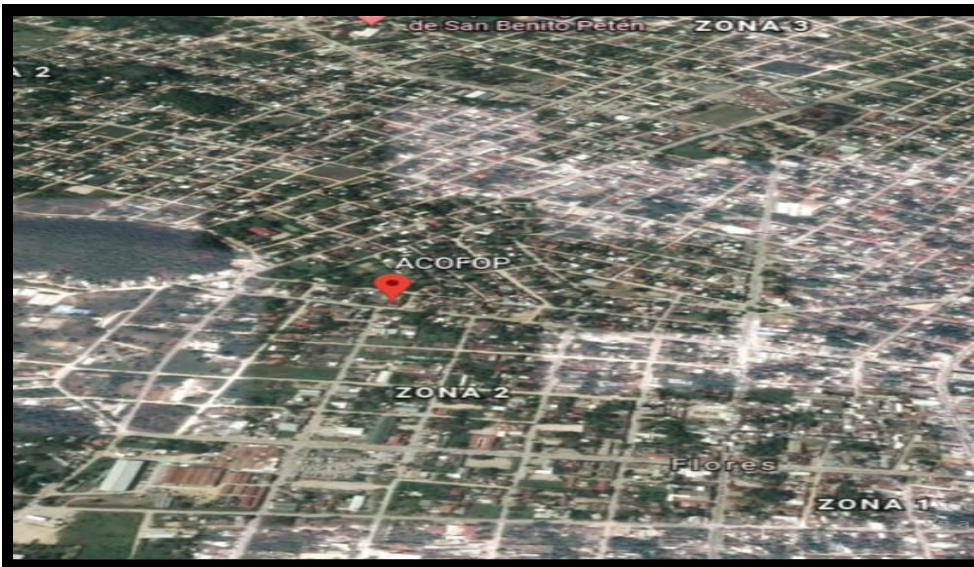
2.2.1.26. Mecanismos de compensación foliar

Según López (2005). Es la capacidad de las plantas para recuperar la pérdida de tejido foliar se basa en diferentes mecanismos fisiológicos, conocidos como mecanismos de compensación. Esta compensación al parecer tiene ciertos límites, ya que las plantas no pueden compensar determinados niveles e intensidades de remoción de área foliar.

2.2.2. MARCO REFERENCIAL

2.2.2.1. Ubicación geográfica de ACOFOP

La Asociación de Comunidades Forestales de Petén (ACOFOP) se encuentra ubicada dentro del municipio de Flores, Petén dicho municipio se encuentra a una elevación 123 m s.n.m. y colinda: al Norte: el paralelo $17^{\circ} 49'$, límite con México, comprendido entre el meridiano $89^{\circ} 20'$ y $89^{\circ} 42'$, al Sur: se encuentra la línea que constituye el límite actual entre los municipios de Flores con los de San Benito y San Andrés, al Este: con el municipio de Melchor de Méncos, meridiano $89^{\circ} 20'$, en el tramo comprendido del paralelo $17^{\circ} 49'$ hasta su intersección con el límite actual entre los municipios de Flores y Dolores, al Oeste: el municipio de San José, el meridiano $89^{\circ} 42'$ desde su intersección con la línea media del lago Petén Itzá hasta el paralelo 17° , (SINIT,2012).



Fuente: Google Earth, 2018

Figura 6. Ubicación geográfica de ACOFOP

2.2.2.2. Localización de las áreas de estudio

El área de estudio se encuentra localizada en tres áreas dentro de la zona de usos múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya, las cuales son:

A) Uaxactún

La unidad de manejo se encuentra ubicada a 23 km al Norte del parque nacional Tikal, dentro de la zona de uso múltiple de la RBM, jurisdicción del municipio de Flores, Petén.

Las colindancias del área son: Al Norte con el Parque Nacional Mirador-Río azul (PNMRA), al Sur con el Parque Nacional Tikal al Este con el Corredor Biológico Parque Nacional Mirador Río Azul, al Oeste con la unidad de manejo industrial “La Gloria” (municipio de San José Petén).

B) Carmelita

La unidad de manejo Carmelita se encuentra ubicada dentro del polígono de la unidad de manejo, pertenece a la jurisdicción del Municipio de San Andrés, Petén, dista de la cabecera departamental de ciudad Flores, 85 km la unidad de manejo se encuentra en la ZUM.

La Unidad de Manejo Carmelita tiene un perímetro de 97.25 km donde limita al Norte con el Corredor Biológico y el Parque Nacional Mirador; al Sur con las unidades de manejo La Colorada y cruce La Colorada; al Este con la unidad de manejo Selva Maya y cruce La Colorada; y al Oeste con el corredor biológico y la unidad de manejo San Andrés.

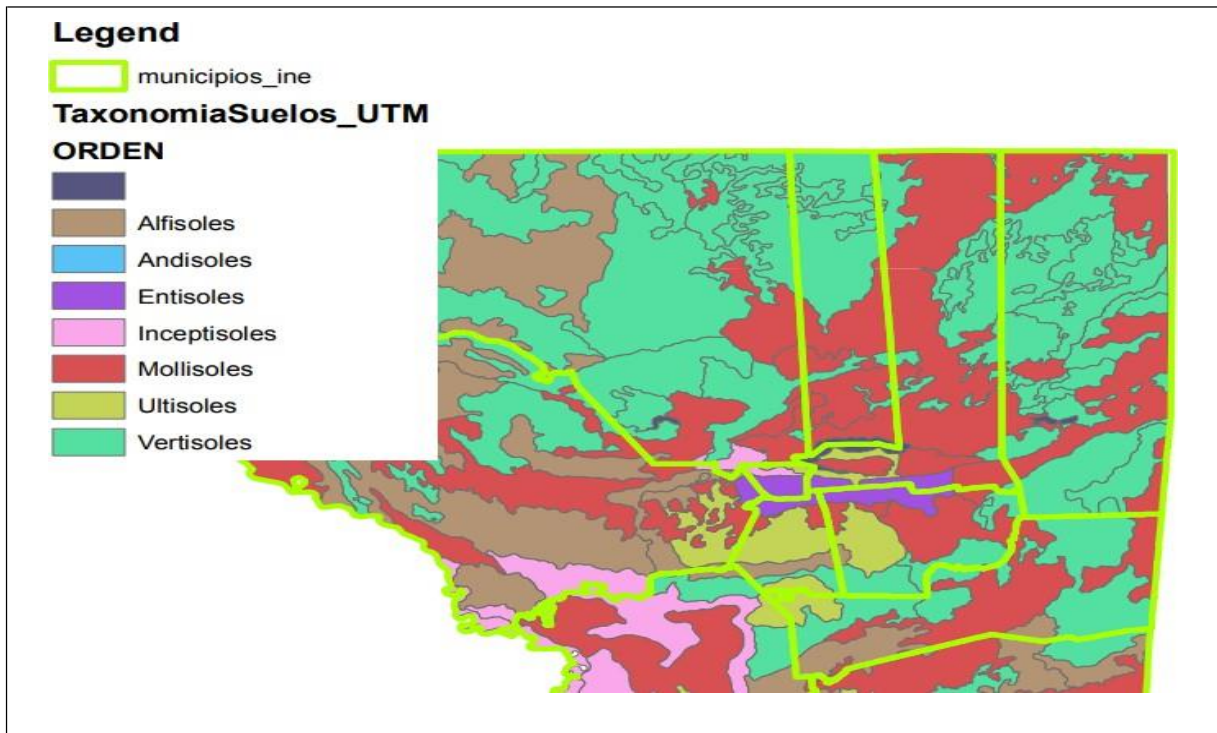
C) Yaloch

La unidad de manejo tiene una extensión aproximada de 25,386.48 ha. Está localizada al norte del municipio de Melchor de Méncos, Petén, en la Zona de Uso Múltiple de la Reserva de Biosfera Maya. Las colindancias se describen a continuación al Norte con las Unidades de manejo “Río Chanchich” y “La Unión”, al Sur con ZUM y ejido Municipal de Melchor de Méncos, al Oeste con las Unidades de manejo “Las Ventanas” y “La Unión”, al Este con Belice y el Monumento Cultural “El Pilar” .

2.2.2.3. Taxonomía de suelos de Petén

Considerando la información y aproximación realizada por el MAGA (2000), en la cual se clasifican los suelos de Guatemala, según su orden taxonómico y, donde se reflejan sus capas superficiales e interiores, en función de la erosión y desgaste.

A continuación, se indican los tipos de suelos correspondientes al departamento de Petén (figura 7).



Fuente: MAGA, 2000

Figura 7. Taxonomía de suelos del departamento de Petén.

2.2.2.4. Clima

Existe 1 estación meteorológica del Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH) dentro de la Reserva de la Biosfera maya; estación Tikal, de la cual se recabo información sobre datos climatológicos

2.2.2.5. Temperatura

La temperatura promedio por año es de 25 °C, la temperatura absoluta máxima promedio es de 35 °C. Y se registra en el mes de abril, la temperatura absoluta mínima promedio es de 20 °C. Se registra en el mes de diciembre, el período húmedo se inicia en mayo y se extiende hasta diciembre, presentando dos picos de precipitación en junio y

septiembre, en promedio la magnitud de estos picos de precipitación es muy similar (INSIVUMEH, 2010).

2.2.2.6. Precipitación

La precipitación máxima en los meses de junio y septiembre alcanza un valor promedio de 215 mm, la variación en la magnitud de los picos está controlada por el paso de ciclones y tormentas tropicales por la región. (INSIVUMEH, 2010).

Por otra parte, el período relativamente seco, cuando la precipitación promedio es entre 20 mm y 70 mm por mes, se extiende generalmente desde enero a marzo, aunque este período se puede extender o acortar en algunos años debido a disturbios generales del cambio climático. (INSIVUMEH, 2010).

Se presenta una precipitación pluvial promedio de 1,553.1 mm, la humedad relativa promedio es de 83 % anual. (INSIVUMEH, 2010).

La evaporación a la intemperie es de 99 mm, es mínima en diciembre y enero, cuando la temperatura es más baja, y alcanza su valor máximo en mayo cuando la presencia de humedad en la atmósfera es mínima y la temperatura es máxima. A partir de junio la evaporación se reduce debido al decremento en temperatura y al aumento en la humedad relativa hasta alcanzar sus valores mínimos en diciembre y enero, la presión atmosférica promedio es de 749.4 mm de Hg (INSIVUMEH, 2010).

2.2.2.7. Zonas de vida

La influencia en el área de estudio se procede de acuerdo a Holdridge (2002) citado por Álvarez (2007):

A) Bosque húmedo subtropical cálido (bh-SC)

Las especies indicadoras para el área son: *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Xylopia frutescens*, *Metopium brownei*, *Quercus oleoides*, *Sabal morisiana*, *Manilkara zapota*, *Bombas ellipticum*, *Pimienta dioca*, *Aspidosperma megalocarpon*, *Alseis yucateensis*

B) Bosque muy húmedo subtropical cálido (bmh-SC)

Las especies indicadoras para el área son: *Orbiginya cohune*, *Terminalia amazonia*, *Brosimum alicastrum*, *Lonchocarpus spp.*, *Virola spp.*, *Cecropia pentandra*, *Vochysia guatemalensis*, *Pinus caribaea*. *Orbiginya cohune*, *Terminalia amazonia*, *Brosimum alicastrum*, *Lonchocarpus spp.*, *Virola spp.*, *Cecropia pentandra*, *Vochysia guatemalensis*, *Pinus caribaea*.

2.2.2.8. Características generales de las especies *Ch. elegans* y *Ch. oblongata*

A) *Chamaedorea elegans* Martius

Es un tipo de planta muy delgada, llega a medir hasta 2 metros de altura, el tallo es erecto o decumbente, con 6-16 mm de diámetro, verde, densamente anillado con entrenudos cortos, sus hojas son escasas y pequeñas, la vaina es larga, delgada y abierta cerca de la base, el peciolo es delgado de 12 cm a 27 cm de largo, el raquis es muy delgado y pálido en la parte posterior, cuenta con 11-20 hojuelas a cada lado del raquis, lineares angostamente lanceoladas, largamente atenuadas en el ápice de 12 cm a 20 cm de largo y de 1 cm a 2 cm de ancho.

Estas plantas son llamadas por pobladores del área como xate hembra por los pobladores del área dentro de la RBM, crece en bosques húmedos latifoliados y en bosque de montaña con elevaciones máximas de 1,400 m s.n.m. Adaptándose mejor en altitudes mayores de 300 m s.n.m. prefiere suelos bien drenados como los que se presentan en colinas y lomeríos, en poblaciones naturales las mayores densidades poblacionales se encuentran en terrenos con pendientes mayores al 25 %. Sus mayores poblaciones se encuentran en los departamentos de Petén, Alta Verapaz, Huehuetenango e Izabal.

B) *Chamaedorea oblongata* Martius

Estas plantas crecen solitarias, erectas de 1.5 m a 3 m de alto, el tallo es de 1 cm a 2.5 cm de grosor, con entrenudos de desigual longitud que pueden variar desde 4 cm a 15 cm, las hojas son pinnadas, la vaina hasta de 20 cm de largo, robusto, pálido tanto en la parte dorsal como en el raquis el cual es de 35 cm a 55 cm de longitud, con 6 a 9 hojuelas alternas algo coriáceas y dispuestas regularmente a cada lado

Estas plantas de xate macho o jade son llamadas por los pobladores del área dentro de la RBM, crece en bosques cálidos y húmedos de tierras bajas, prefiriendo altitudes de 350 msnm o menos, aunque se le puede encontrar hasta los 700 m s.n.m. Se le encuentra mayormente en suelos bien drenados como los que se presentan en colinas y lomeríos, las poblaciones naturales presentan mayores densidades en terrenos con pendiente menor al 15 %; en estos terrenos existe mayor humedad y vegetación en el sotobosque, lo que indica que el xate macho compite mejor con la maleza que el xate hembra. Está distribuida en los departamentos de Petén, Alta Verapaz e Izabal.

2.2.2.9. Densidades poblacionales y abundancia del recurso xate en Petén

Diversos estudios llevados a cabo en la RBM, comparando las poblaciones de xate dentro y fuera del Parque Nacional Tikal y otras zonas núcleo protegidas, han aportado evidencias de la sobre-cosecha del xate fuera y aún dentro de las zonas núcleo de la RBM (Liere, 2007)

Para Petén se reportan densidades de *C. elegans* y *C. oblongata* en áreas con poca o ninguna protección de 1,640 y 1,460 plantas/ha respectivamente. En el caso de zonas protegidas como Tikal se reportan densidades de 2,570 y 5,930 plantas/ha de *Ch. elegans* y *Ch. oblongata* respectivamente (REINING, et al. 1992).

En la Zona de Usos Múltiples de la RBM la densidad de plantas por hectárea para *Ch. elegans* está entre 731 y 1,920 plantas/ha y para *C. oblongata* oscila entre 1,747 y 2,586 plantas/ha. En términos de hojas comerciales por hectárea al año se ha estimado una producción de 1,364 hojas de *C. elegans* y 1,980 hojas de *C. oblongata* por ha al año. Estos autores consideran que las densidades de xate son altas, aunque las prácticas de recolección reducen la producción de hojas y la reproducción de la planta por muerte directa (Liere, 2007)

En el cuadro 6, se presentan los antecedentes de estudios realizados con anterioridad en xate dentro de la Reserva de la Biosfera Maya.

Cuadro 6. Antecedentes de estudios de xate realizados en la Reserva de la Biosfera Maya Peten.

Título de la investigación	Resultados
Propuesta de manejo para la producción-extracción de los xates <i>chamaedorea elegans martius</i> , <i>c. oblongata martius</i> , <i>c. ernesti-augustii wendl</i> en la zona de usos especiales del Parque Nacional YAXHÁ-NAKÚM-NARANJO, PETEN, GUATEMALA	<p>El modelo de aprovechamiento propuesto es el denominado corta selectiva, implementado a través del corte de hojas comerciales, dividiendo el bosque productivo en bloques de aprovechamiento.</p> <p>El sistema de manejo propuesto en el presente plan equilibra el aprovechamiento con la protección del xate en el área de estudio. Las actividades planificadas consideran medidas de mitigación para buscar el menor impacto en el ambiente y así garantizar la disponibilidad del recurso xate para las generaciones futuras</p>
Caracterización ecológica de xate (<i>chamaedorea</i> spp) y propuesta de mejoramiento al manejo tradicional que se le da en la Unidad de Manejo Forestal San Miguel, San Andrés, Petén.	<p>La densidad de <i>chamaedorea oblongata</i> en el área es de 2,483 plantas/ha (84.31% del total), le sigue en orden decreciente <i>chamaedorea elegans</i> con 356 plantas/ha (12.01%) y <i>chamaedorea ernestii_agustii</i> con solamente 106 planta/ha.</p> <p>El patrón de distribución encontrado para las 3 especies de xate en la zona de estudio, es en agregados (parches). esto confirma las diferentes especies de xate (<i>chamaedorea</i> spp) tienen cierto grado de preferencia por condiciones micro-ambientales específicas que les permiten crecimiento y desarrollo normal</p>
Diagnóstico del proceso extractivo del xate <i>chamaedorea</i> spp en la Reserva de la Biosfera Maya	<p>El mercado del xate tiene dos canales e intervienen en el 6 agentes de comercialización: El extractor, el acopiador rural, el contratista el exportador, el importador y la floristería.</p> <p>Las poblaciones de <i>Ch. elegans</i> en los campamentos muestreados se desarrollan en mayores densidades, en pendientes mayores de 25%; condiciones que son características de los cerros. Por el contrario, las poblaciones de <i>Ch. oblongata</i> se desarrollan en densidades mayores en pendientes menores de 15%</p>

Fuente: Quevedo (2016), Solórzano (1992) y Solórzano M (1992).

2.2.2.10. Antecedentes del aprovechamiento y situación actual del corte las hojas de xate en la Reserva de la Biosfera Maya

El corte de la hoja de xate se da inicio dentro de la Reserva de la Biosfera Maya al inicio de su creación en 1,990 por las comunidades de Carmelita y Uaxactún dicha actividad se realizaba durante todo el año, la mayoría de los xateros eran organizados en campamentos por contratistas en un número que variaba entre 10 y 30 personas, luego de efectuado el corte y de disponer el xate en manojos 40 hojas formaban un manojito y dos manojos formaban una gruesa. El xatero acumulaba el xate por un periodo menor a una semana y al cabo de la misma el contratista llegaba al campamento y compraba las gruesas las cuales las movilizaba a las bodegas seleccionadoras propias para su futura exportación (Solórzano, 1992)

Debido a la inexistencia de políticas claras y la baja capacidad del estado para normar y monitorear la operación en el campo se estaba provocando sobreexplotación de la hoja de xate en consecuencia, la disminución y deterioro del recurso en el bosque por lo cual intervino el Consejo Nacional de Áreas Protegidas para garantizar el uso sostenible del recurso para garantizar la continuidad del mismo para lo cual el CONAP creó tres instrumentos técnicos y normativos que fortalecen el ordenamiento del manejo de los recursos no maderables de la ZUM-RBM: i) la política marco para el manejo de recursos forestales no maderables; ii) la estrategia nacional para la conservación, manejo y comercialización de xate en Guatemala; iii) la estrategia para implementar, en la ZUM-RBM (AGEXPORT, 2009).

La política marco de las concesiones de gestión integral de recursos naturales en áreas protegidas del Petén, mediante la política marco se elaboraron planes de manejo de xate a través de las organizaciones comunitarias que le brindan manejo a los productos forestales no maderables dentro de las concesiones forestales, dichos planes establecen normas para garantizar la sostenibilidad del recurso (AGEXPORT, 2009).

2.3. OBJETIVOS

2.3.1. General

Determinar la capacidad de resiliencia que las especies de xate (*Chamadorea elegans* y *Chamadorea oblongata*) presentan al corte de sus hojas para lograr un aprovechamiento sostenible.

2.3.2. Específicos

- Determinar el tiempo de crecimiento a tamaño comercial de la hoja de la especie de xate (*Chamadorea elegans*) de acuerdo a su capacidad de regeneración natural
- Determinar el tiempo de crecimiento a tamaño comercial de la hoja de la especie de xate (*Chamadorea oblongata*) de acuerdo a su capacidad de regeneración natural
- Elaborar un calendario de corte para cada una de las especies de xate a estudiar

2.4. HIPÓTESIS

El tiempo de regeneración natural que permite el corte de hojas de tamaño comercial en la especie (*Chamadorea elegans*) es menor que el que muestra la especie (*Chamadorea oblongata*).

2.5. METODOLOGÍA

Para cumplir los objetivos de la investigación fue necesario contar con diferentes materiales y equipos, a continuación se describe la metodología empleada en cada uno de los objetivos planteados.

2.5.1. Delimitación y establecimiento del área de estudio de xate de las especies (*Ch. elegans* y *Ch. oblongata*)

El área de estudio fue ubicada en la zona de Usos Múltiples de la Reserva de la Biosfera Maya dentro de las unidades de manejo de Uaxactún, Yaloch y Carmelita, se levantó una parcela en cada unidad de manejo en las áreas antes mencionadas

Para la selección del sitio del establecimiento de las parcelas experimentales se utilizó el método de ubicación preferencial, el cual se eligió debido a la extensión del área, el tipo de estudio y la forma como se manifiestan las zonas de presencia de xate la cual es en focos zonales de pequeñas proporciones de área, mediante los lineamientos que rige dicho método se realizaron caminatas en las áreas de presencia de xate para localizar y seleccionar las áreas de mayor cantidad y distribución de las especies para posteriormente implementar las parcelas de estudio, es importante mencionar que el método preferencial fue solo para la ubicación de las especies.

El área total de la investigación tuvo una extensión de 0.15 ha, constituida por 3 parcelas permanentes de 10 m de ancho y 50 m de largo (500 m^2), divididas en 5 subparcelas de 10 m de largo y 10 m de ancho (100 m^2).

Durante la medición efectuada en los 5 meses de investigación, la cual consistió en medir el tamaño de la hoja desde la base hasta la punta con la ayuda de cinta métrica y regla graduada.

2.5.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA EN INVESTIGACIÓN

Las parcelas se ubicaron en las unidades de manejo Uaxactún, Carmelita y Yaloch siendo un total de 3 parcelas, las cuales fueron de forma rectangular, con dimensiones 10 m de ancho y 50 m de largo, para un área total de 500 m^2 por cada parcela. Cada parcela se georreferenció y se dividió en 5 sub parcelas con dimensiones de 10 m de ancho y 10 m de largo, teniendo un área de 100 m^2 . Cada parcela y subparcela una vez

delimitada fueron señalizadas con estacas e identificada con cinta forestal de acuerdo a los tratamientos a aplicar (figura 8).

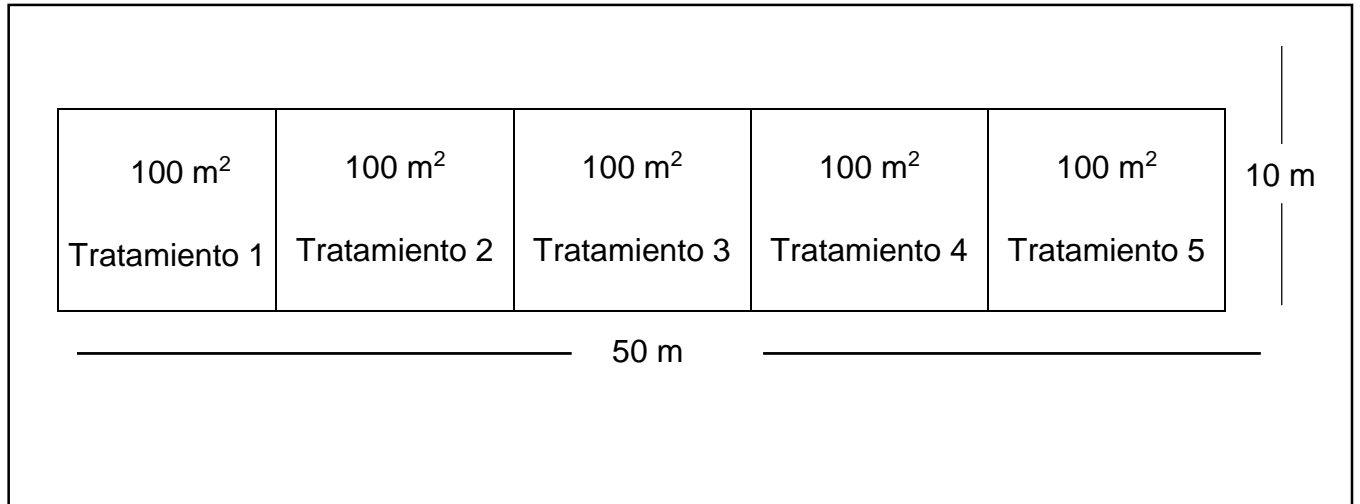


Figura 8. Diseño de la parcela para la investigación

Las parcelas fueron ubicadas en un bosque medio denso de 15 m a 30 m de altura de tipo latifoliados con predominancia de las siguientes especies: *Swietenia macrophylla* (Caoba del norte), *Cedrela odorata* (Cedro), *Calophyllum brasiliense* (Santa Maria), *Vochysia guatemalensis* (San Juan), *Pithecolobium arboreum* (Cola de Coche), *Brosimum alicastrum* (Ramon Blanco), *Terminalia amazonia* (Canxan, Naranja de montaña), *Lonchocarpus castilloi* (Manchiche), *Bucida buceras* (Pucte), *Carapa guianensis* (Caobilla), *Pseudobombax ellipticum* (Amapola), *Astronium graveolens* (Jobillo, Jocote de fraile), *Vatairea lundelli* (Danto, Medallo), *Metopium brownei* (Chechen negro). Y la presencia de sotobosque se caracterizó por la presencia de xate *Ch. elegans* y *Ch. oblongata*.

En el cuadro 7, se presentan las cantidades de plantar para *Ch. elegans* y *oblongata* por parcela para cada tratamiento.

Cuadro 7. Cantidad de plantas para *Ch. elegans* y *Ch. oblongata* en las parcelas por tratamiento

Loc.	Trat. 1 (100 m ²)		Trat. 2 (100 m ²)		Trat.3 (100 m ²)		Trat. 4 (100 m ²)		Testigo (100 m ²)	
	<i>Ch. elegans</i>	<i>Ch. Oblongata</i>	<i>Ch. elegans</i>	<i>Ch. Oblongata</i>	<i>Ch. elegans</i>	<i>Ch. Oblongata</i>	<i>Ch. elegans</i>	<i>Ch. Oblongata</i>	<i>Ch. elegans</i>	<i>Ch. Oblongata</i>
Loc. 1	6	9	1	11	2	13	6	6	17	3
Loc. 2	8	4	8	4	8	9	21	7	1	1
Loc. 3	5	3	8	6	1	16	2	24	1	17
Total	19	16	17	21	11	38	29	37	19	21

Referencias:

Loc. = Localidades

Loc.1= Uaxactún

Loc.2= El Esfuerzo

Loc.3= Carmelita

2.5.1.2. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

Los tratamientos aplicados consistieron en el grado de intervención o de corte de hojas a diferentes intensidades para las dos especies de xate evaluadas de acuerdo al método tradicional de aprovechamiento y a criterios establecidos por personal técnico de ACOFOP y CONAP como se describe en el cuadro 8.

Cuadro 8. Tratamientos evaluados

Tratamiento	Tipo de aprovechamiento	Descripción del tratamiento
T1	Aprovechamiento tradicional	Tipo de corte común que realizan los xateros o colectores el cual aprovecha todas las hojas de xate a tamaño comercial encontrado en la planta.
T2	Aprovechamiento severo	Tipo de aprovechamiento parcial, dejando solamente una hoja y el meristemo apical (candela)
T3	Aprovechamiento medio	Tipo de aprovechamiento mediante el cual se dejaron 2 hojas, y el meristemo apical.
T4	La planta se le dejó 3 hojas y el meristemo apical	Esta intensidad de corte es la avalada por CONAP y establecida en los planes de manejo
T5	Ningún aprovechamiento de las plantas	Tratamiento testigo

Se evaluaron 5 tratamientos con 3 repeticiones, una repetición por cada parcela en cada una de las localidades

2.5.2. Aplicación de los tratamientos

La aplicación de los tratamientos por planta en cada una de las parcelas y subparcelas fue en forma manual con una navaja o machete de acuerdo al diseño previamente establecido.

2.5.3. Monitoreo

Se realizó monitoreo de crecimiento de las hojas de xate (*Ch.elegans* y *Ch.oblongata*), en cada una de las parcelas posterior a la aplicación de los tratamientos. El primero se realizó a los 15 días y los subsiguientes a cada 30 días con el fin de determinar cómo influyen las intensidades de aprovechamiento efectuadas en cada tratamiento en las parcelas de investigación en el desarrollo de hojas nuevas. Dichos monitoreos se realizaron hasta determinar el tiempo de crecimiento a tamaño comercial para cada una de las especies mediante su resiliencia.

2.5.3.1. Toma de datos

La toma de datos estuvo en función de la determinación de una nueva hoja a tamaño comercial, para las especies *elegans* y *oblongata*, tomando para la medición solo la parte comercial de la hoja desde el peciolo hasta la tijera, para los primeros meses se tomó como hoja el meristemo de la planta.

2.5.4. VARIABLES DE RESPUESTA

2.5.4.1. Cantidad de hojas a tamaño comercial por especie

Esta variable hace referencia al número total de hojas a tamaño comercial por planta de xate, presentes en las especies evaluadas, de acuerdo a los siguientes rangos:

Ch. elegans: las hojas deberán estar entre 25 cm a 35cm.

Ch. oblongata: las hojas deberán estar entre 38 cm a 45 cm

En cada una de las parcelas para cada especie se midió las hojas según cada tratamiento a través del tiempo, con el fin de conocer el total de hojas comerciales en cada mes de tratamiento, dicha medición se realizó con cinta métrica y regla graduada

2.5.4.2. Tiempo para alcanzar el tamaño comercial de la hoja

Esta variable hace referencia a la determinación del tiempo desde el corte hasta que una nueva hoja llegó a su tamaño comercial, a través de monitoreos constantes de las mismas.

2.6. Análisis de la información

Para el análisis de dicha información se utilizó estadística descriptiva mediante comparación de medias, la presentación de resultados es mediante gráficas y cuadros para las variables utilizadas.

2.7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presenta los resultados obtenidos de la toma de datos de la especie xate *Ch. elegans* y *Ch. oblongata*.

2.7.1. Producción del número de hojas comerciales en *Chamaedorea elegans*

En la figura 9, se puede observar la producción de las hojas a través del tiempo para la especie *Ch. elegans* en cada uno de los tratamientos.

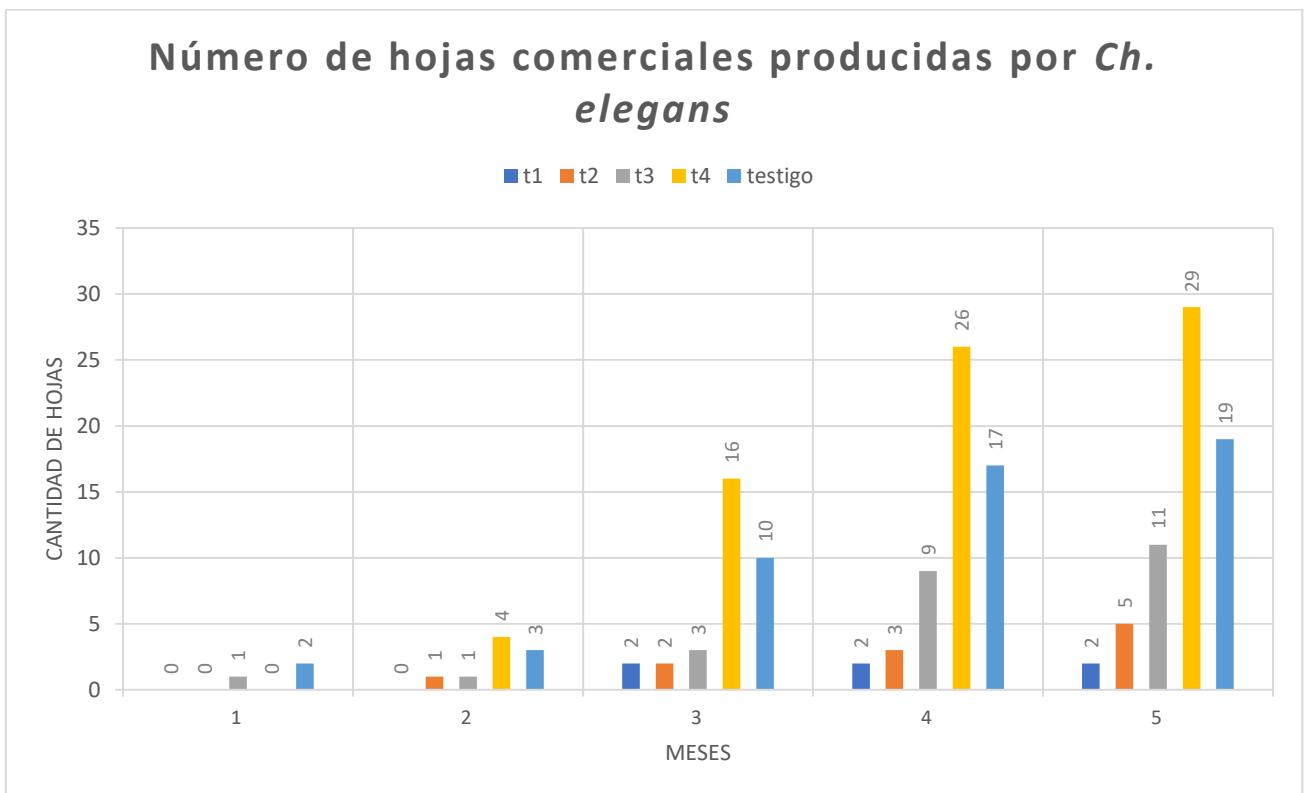


Figura 9. Número de hojas comerciales producidas por plantas de *Chamaedorea elegans* a través del tiempo

De acuerdo a los resultados obtenidos reflejados en la figura anterior, se observa el comportamiento del número de hojas comerciales producidas por *Ch. elegans*, a través del tiempo en función de los tratamientos, en la cual se refleja un aumento ascendente en

relación a hojas nuevas mediante el avance de los meses, siendo en el mes 4 el que mayor cantidad de hojas a tamaño comercial presentó para el mejor tratamiento (4)

El tratamiento 4 en el cuarto mes tuvo un número de hojas comerciales de 26, seguido del testigo con 17, el tratamiento 3 presentó una cantidad de 9 hojas comerciales, el tratamiento 2 presentó 3 hojas comerciales y el tratamiento 1 con 2 hojas a tamaño comercial.

Es importante mencionar el tratamiento 4, el cual consistió en dejar a la planta con tres hojas y el meristemo, por lo que su proceso fotosintético fue mayor pues al tener tres hojas pudo captar mayor horas luz, por lo que el CONAP recomienda que es la mejor metodología para el corte de hoja comercial y se pudo comprobar mediante la presente investigación ya que al poseer esas características la planta aumenta el rendimiento y se refleja al manifestar un mayor número de hojas en menor tiempo en comparación con los demás tratamientos, siendo mejor aún que al testigo al cual no se le aprovecho ninguna hoja, de donde se puede inferir que *Ch. elegans* se ve estimulada cuando se le corta una hoja cada 4 meses.

2.7.2. Tiempo para alcanzar el tamaño comercial de las hojas de *Chamaedorea elegans*

En la figura 10, se puede observar el comportamiento del crecimiento de las hojas de *Ch. elegans* a través del tiempo para alcanzar su tamaño comercial.

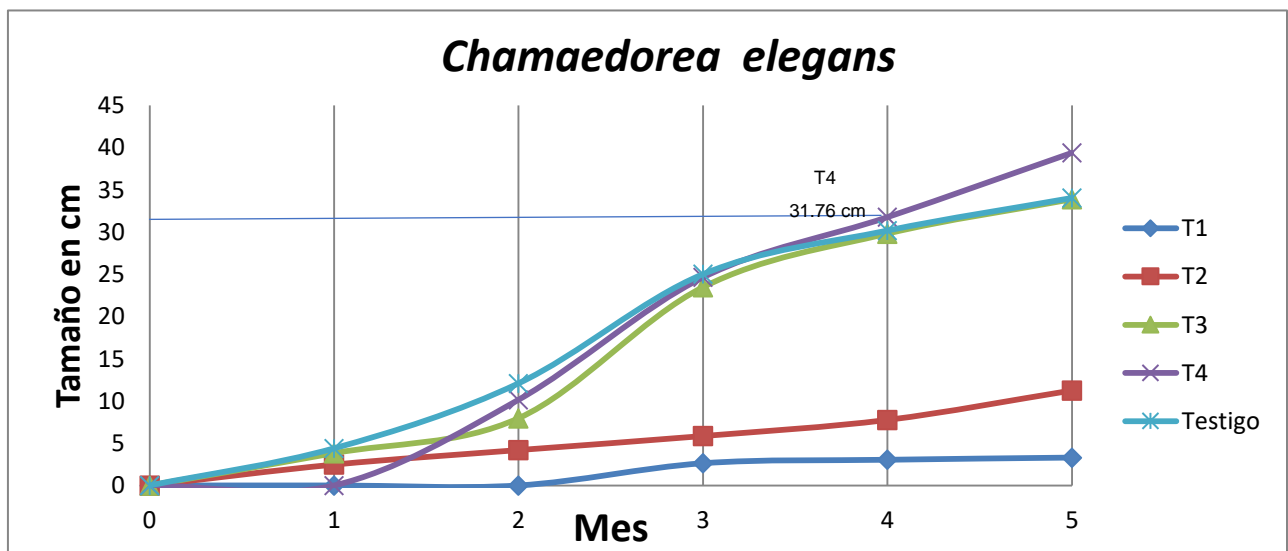


Figura 10. Crecimiento de las hojas de *Chamaedorea elegans* a través del tiempo

Se puede observar en la figura 10, que el crecimiento del tamaño de las hojas dependió de la intensidad de corte con la que se llevó a cabo la aplicación de los tratamientos, según López (2005), cita que la capacidad de las plantas para recuperar la pérdida de tejido foliar se basa en diferentes mecanismos fisiológicos, conocidos como mecanismos de compensación foliar. Esta compensación al parecer tiene ciertos límites, ya que las plantas no pueden compensar determinados niveles e intensidades de remoción de área foliar, lo cual se vio reflejado en los resultados obtenidos ya que se evidenció que es más difícil recuperarse en tratamientos de corte más drásticos, debido a que a mayor intensidad de corte menor capacidad de recuperación, demostrándose este comportamiento en todos los tratamientos a través del tiempo, lo cual se reflejó en el crecimiento de las hojas en todos los tratamientos dando como mejor resultado el tratamiento número 4 el cual consistió en dejar 3 hojas y el meristemo apical en la planta, fue el que mayor crecimiento manifestó mostrando en el mes 4 un tamaño promedio de 31.76 cm (cuadro 9), el cual se encuentra entre el rango de 25 a 35 cm como adecuado tamaño de corte para esta especie según CONAP 2001, lo anterior probablemente se debe a la mayor presencia de hojas para captar más cantidad de luminosidad y por ende realizar un mayor proceso fotosintético y mayor obtención de energía química para realizar procesos internos y lograr la construcción y recuperación de tejidos, entonces la capacidad de resiliencia se consigue al mes 4 ya que la hoja ha alcanzado nuevamente su tamaño óptimo para ser considerada comercial.

Cuadro 9. Crecimiento acumulado alcanzado por las hojas de *Chamaedorea elegans* a través del tiempo

Tratamientos	Meses				
	1	2	3	4	5
T1	1.15 cm	2.12 cm	2.63 cm	3.04 cm	3.3 cm
T2	2.47 cm	4.19 cm	5.85 cm	7.76 cm	11.24 cm
T3	3.82 cm	7.96 cm	23.47 cm	29.81 cm	33.88 cm
T4	1.07 cm	10.15 cm	23.63 cm	31.76 cm	39.87 cm
Testigo	4.4. cm	12.09 cm	25.01 cm	30.17 cm	34.03 cm

En el cuadro 9, se muestra un resumen del crecimiento acumulado alcanzado por tratamiento de las hojas de *Ch. elegans* hasta alcanzar su madurez comercial mismas que se pueden denotar en la figura 10.

2.7.3. Producción del número de hojas comerciales en *Chamaedorea oblongata*

En la figura 11, se presentan los datos obtenidos de la cantidad de hojas a tamaño comercial logradas en 5 meses por *Ch. oblongata* en cada uno de los tratamientos evaluados.

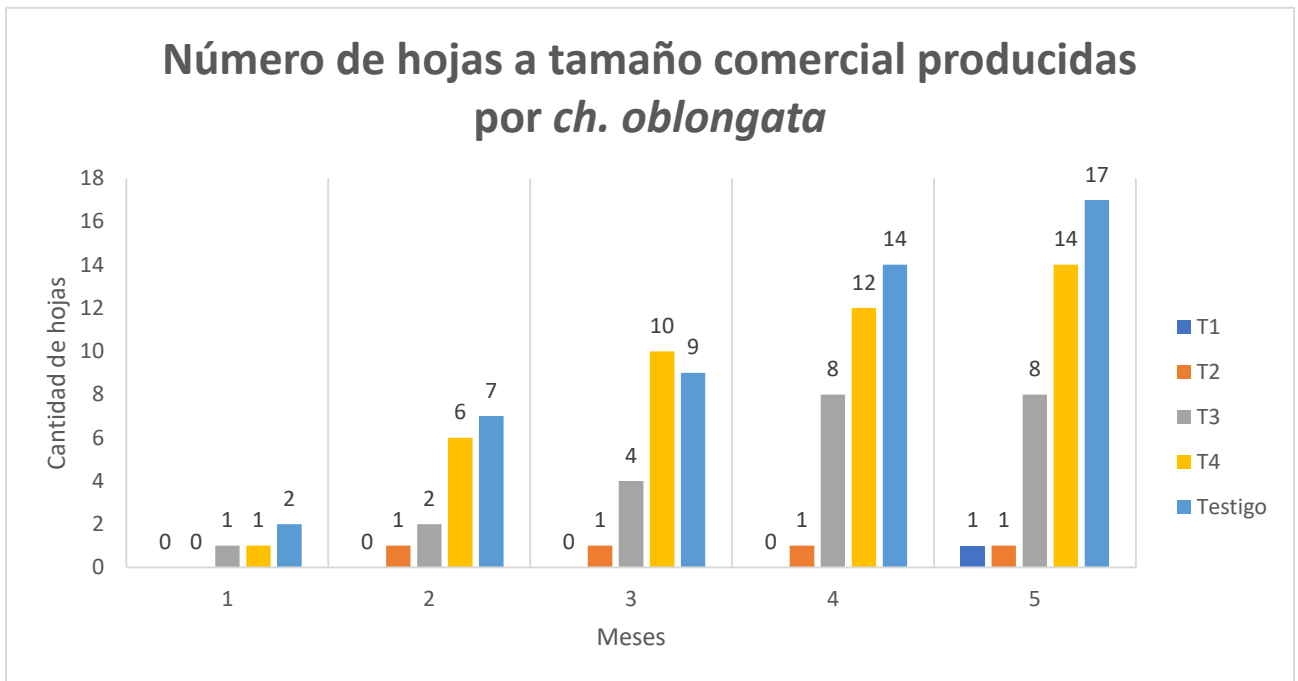


Figura 11. Producción del número de hojas comerciales producidas por plantas de *Chamaedorea oblongata* a través del tiempo

En la figura 11, se observa el comportamiento del número de hojas producidas de tamaño comercial para *Ch. oblongata* a través del tiempo según cada tratamiento evaluado, en la cual se refleja un aumento ascendente en el tiempo en relación a la producción de hojas nuevas, siendo en los meses 4 y 5 en donde se obtuvo mayor presencia de hojas comerciales.

En función de lo anterior se considera en termino de rendimiento al tratamiento 4 como el mejor en relación con los tratamientos 1, 2 y 3, además es necesario recordar que para el tratamiento 4 se le dejó un total de 3 hojas y el meristemo apical en la planta,

en consecuencia a lo anterior y a que manifestó una aparición de hojas similar al tratamiento testigo al cual no se le realizó ningún tipo de aprovechamiento a la planta dejándole todas sus hojas, por lo anterior se considera al tratamiento 4 como el que mejor rendimiento tuvo en relación a cantidad de hojas por tiempo de aplicación con respecto a los demás tratamientos en función del tiempo, lo anterior probablemente se debe a que a mayor cantidad de hojas presentes mayor proceso fotosintético y mejor rendimiento interno de la planta lo cual lo reflejó externamente al presentar mayor aparición de hojas nuevas en menor tiempo que los demás tratamientos.

A diferencia de la especie *Ch. elegans*, *Ch. oblongata* muestra una mayor producción de hojas al no hacer ningún corte (testigo) sin embargo la diferencia entre los tratamientos testigo y tratamiento 4 es insignificante en el mes 4 y 5. Por lo que para fines de planificación se tomara el mes 4 como el más adecuado para ambas especies en cuestión de rendimiento para ambas especies.

2.7.4. Tiempo para alcanzar el tamaño comercial de las hojas de *Chamaedorea oblongata*

En la figura 12, se puede observar el comportamiento del crecimiento de las hojas de *Ch. oblongata* a través del tiempo para alcanzar su madurez comercial

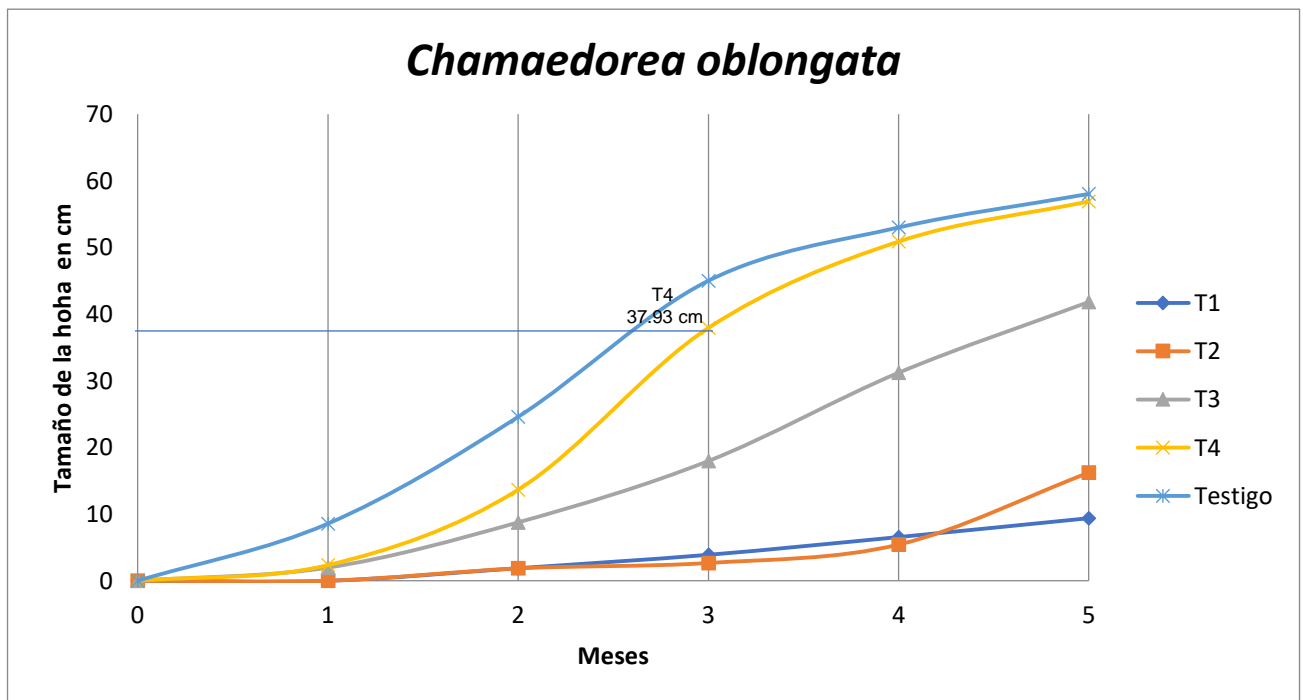


Figura 12. Crecimiento de las hojas de *Chamaedorea oblongata* a través del tiempo

En la figura 12, se puede observar el crecimiento del tamaño de la hoja de *Ch. oblongata* donde se puede observar que los tratamientos 4 y testigo presentan una ventaja en tamaño considerable logrado en el mes 3 obtener un tamaño de 37.93 cm para el tratamiento número 4 y 45.01 cm para el tratamiento testigo, los rangos requeridos para ser considerada una hoja comercial es de 38 a 45 cm según CONAP (2001).

No obstante el crecimiento acelerado de estos 2 tratamientos se le puede atribuir a la mayor presencia de hojas para captar más cantidad de energía y por ende realizar un mayor proceso fotosintético para realizar procesos internos y lograr la construcción y recuperación de tejidos, por lo tanto se considera el tratamiento número 4 como la mejor opción para brindarle un aprovechamiento sostenible a la planta debido que al compararlo con el tratamiento testigo tuvieron semejanza en rendimiento por mes dando al mes 3 el tamaño requerido para llegar a tamaño comercial

En el cuadro 10, se observa el resumen de las medias mensuales por tratamiento de las hojas de *Ch. elegans* hasta alcanzar su tamaño comercial mismas que se pueden verificar en la figura 12.

Cuadro 10. Crecimiento acumulado alcanzado por las hojas de *Chamaedorea oblongata* a través del tiempo

Tratamientos	Meses				
	1	2	3	4	5
T1	1.07 cm	1,89 cm	3,9 cm	6,56 cm	9,39 cm
T2	1.09 cm	1,86 cm	2,67 cm	5,43 cm	16,22 cm
T3	1,98 cm	8,76 cm	17,97 cm	31,21 cm	41,83 cm
T4	2,35 cm	13,65 cm	37,93 cm	50,89 cm	56,92 cm
Testigo	8,57 cm	24,59 cm	45,01 cm	53 cm	58,04 cm

2.7.5. Propuesta de calendario de corte para las especies de xate *Chamaedorea elegans* y *Chamaedorea oblongata* de acuerdo a la resiliencia manifestada

En la figura 13, se presenta la propuesta de calendario de corte de hoja para *Ch.elegans* y *Ch.oblongata*, según la investigación realizada y las recomendaciones de los pobladores, del área que le dan manejo a dichas especies.

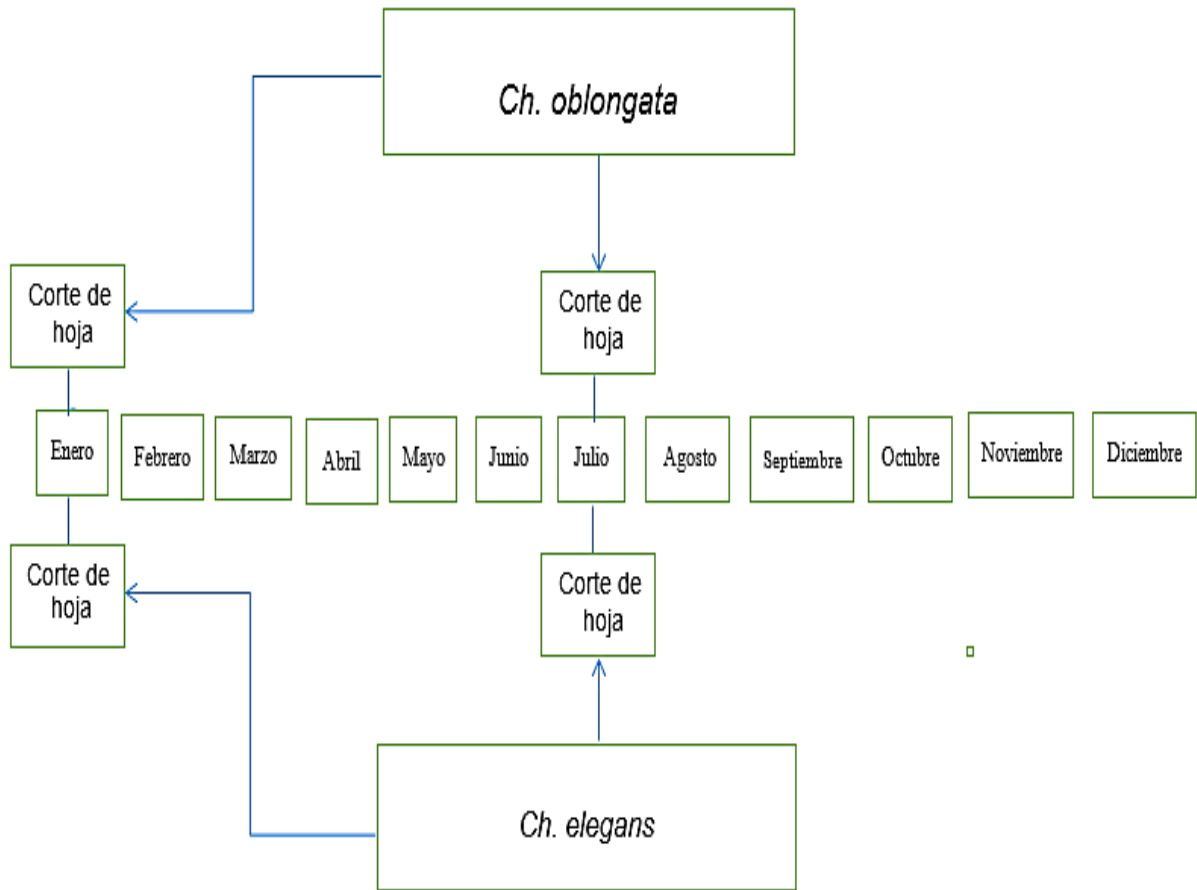


Figura 13. Propuesta de calendario de corte de *Ch. elegans* y *Ch. oblongata* de acuerdo a la resiliencia de ambas especies.

En la figura 13, se plantea el mes de corte de xate para *Ch. elegans* y *Ch. oblongata* mediante la cual se pretende establecer la propuesta de calendario de corte para ambas especies, basándose en recomendaciones de los pobladores que le brindan manejo a dichas especies, también de acuerdo a la resiliencia que las plantas presentaron en el actual estudio para obtener una hoja nueva sin causarle daño para poder sacarle el mejor rendimiento anual posible.

Según García (2018) quien menciona que el ciclo de vida natural de una hoja de xate en condiciones óptimas es de 6 meses luego de pasado dicho tiempo la hoja sufre un leve desgarre en el tallo por el peso de la misma, la cual puede durar hasta 3 meses más después de pasado el periodo óptimo pero su calidad disminuye aceleradamente debido al daño que sufre por el desgarre gradual en el tallo, por lo anterior dicho

calendario se propone realizar 2 cortes *para Ch. oblongata* y *para Ch elegans* al año, empezando el ciclo de corte en enero y posteriormente en el mes de julio para para evitar los meses lluviosos debido a la dificultad para movilizarse por las lejanías de las áreas de aprovechamiento de las especies.

Para no afectar en gran medida la producción, se recomienda evitar el corte de hojas que no cumplan con los requerimientos del mercado, para que realicen las funciones fotosintéticas tan necesarias para la planta. Y nunca cortarse el total de las hojas presentes, para no retrasar la emisión de nuevos meristemos foliares.

Para obtener un óptimo rendimiento en ambas especies se debe dejar en la planta un mínimo de 3 hojas y el meristemo apical y de esa forma se pueda obtener la resiliencia de las hojas en un periodo no mayor de 4 meses.

2.8. CONCLUSIONES

1. Se determinó el tiempo de crecimiento a tamaño comercial de la hoja de la especie de *Chamadorea elegans* de acuerdo a su capacidad de resiliencia, el cual fue de 4 meses, en el cual se deben dejar 3 hojas y el meristemo apical, lo anterior probablemente se dio por el mayor número de hojas disponibles para captar mayor luminosidad lo que permite obtener más energía, al mismo tiempo que se ve estimulada a producir hojas nuevas ya que el testigo siendo el tratamiento que poseía todas sus hojas fue superado en términos de rendimiento.
2. Se logró determinar el tiempo de crecimiento a tamaño comercial de la hoja de la especie de xate (*Chamadorea oblongata*) de acuerdo a su capacidad de resiliencia para las hojas de *Ch. oblongata* el cual fue de 3 meses logrando estar en el rango mínimo para ser considerada una hoja de tamaño comercial el cual es 38 cm – 45 cm, no obstante es necesario mencionar que el tratamiento 4 el cual consistió en dejar 3 hojas y el meristemo apical en la planta y al compararlo con el tratamiento testigo no muestra diferencia significativa en el tiempo de recuperación para la formación de una nuevas hojas, lo anterior probablemente se debe a la mayor presencia de hojas para captar más cantidad de luminosidad y por ende realizar un mayor proceso fotosintético y mayor obtención de energía química para realizar procesos internos y lograr la construcción y recuperación de tejidos.
3. La propuesta de calendario de corte permite determinar los meses en que se puede cortar la hoja de las dos especies de xate *Ch. oblongata* y *para Ch elegans*, mediante la cual se pretende establecer 2 cortes al año para ambas especies, lo anterior se hizo tomando consideraciones de los pobladores del área que le brindan manejo a dichas especies y también según el comportamiento que manifestaron las dos especies mediante la investigación efectuada y el inicio de corta se propuso de dicha forma para hacer coincidir el mes de enero para inicio de ciclo de cada año para el corte, también para evitar los meses lluviosos debido a la dificultad para movilizarse por las lejanías de las áreas de aprovechamiento de las especies.

2.9. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda integrar en los planes de manejo para aprovechamiento de *Ch. elegans* y *Ch. oblongata* el implementar el calendario de corte presente en este estudio y no realizar más de 2 cortas al año y también el dejar 3 hojas y el meristemo apical en las plantas para obtener un rendimiento óptimo y permitirle poder tener el periodo de resiliencia de 4 meses a la planta para lograr la sostenibilidad del recurso.
2. Realizar capacitaciones a los pobladores que le dan manejo al xate para que se guíen en el presente estudio para poder darle el tiempo de recuperación necesario a las plantas.

2.10. BIBLIOGRAFÍA

1. Agexport (Asociación Guatemalteca de Exportadores, Guatemala). 2009. Plan de negocios, comercialización y exportación directa de xate (*Chamaedorea* sp.) por las concesiones forestales comunitarias Uaxactún, Carmelita y San Andrés, Petén, Guatemala. Guatemala. 31 p.
2. Álvarez Godoy, A.E. 2007. Cultivos de cobertura como opción de manejo de áreas de pasturas degradadas en el ejido municipal de Santa Ana, Petén. Informe Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 107 p. Consultado 8 nov. 2018. Disponible en <http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-02546.pdf>
3. Barrientos, ME. 2017. Comercialización de xate (entrevista). Uaxactún, Petén, Guatemala, Asociación OMYC, Presidencia.
4. BIOFOR / USAID (Programa Ambiental para la Reserva de la Biosfera Maya, Agencia Internacional para el Desarrollo, US). 2004. Guía práctica para el diseño de un inventario de producto no maderable: xate. Guatemala. 45 p.
5. CCA (Comisión para la Cooperación Ambiental, CA). 2002. Importancia económica para la palma sustentable (en línea). Consultado 16 set. 2017. Disponible en <http://www.cec.org/files/PDF/ECONOMY/PALM09-02-s.pdf>
6. Ceballos Solares, R.A. 2006. Caracterización ecológica del xate (*Chamaedorea* spp.) y propuesta del mejoramiento al manejo tradicional que se le da en la unidad de manejo forestal San Miguel, San Andrés, Petén. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 91 p. Disponible en <http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-01546.pdf>
7. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, Guatemala). 2001. Sistema de monitoreo y evaluación de desempeño en unidades de manejo de bosque natural en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Petén, Guatemala. 128 p.
8. FAO, Italia. 2010. Conceptos forestales (en línea). Italia. Consultado 18 oct. 2017. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i5232e.pdf>
9. Forzza, RC. 2010. Lista de especies flora do Brasil (en línea). Rio de Janeiro, Brasil, Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Consultado 18 oct. 2017. Disponible en <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>
10. García, J. 2018. Ciclo de vida de la hoja de xate (entrevista). Poptun, Petén, Guatemala, Finca Las Azucenas.
11. Google Earth. 2018. ubicación ACOFOP, Santa Elena, Peten; Guatemala (en línea).US. Consultado 10 Noviembre 2018 disponible en <https://earth.google.com/web/@16.91564397>

12. Henderson, A; Galeano, GA; Bernal, R. 1995. Field guide palms Amer. Princeton, New Jersey, US, Princeton University Press. p. 1-352.
13. INSIVUMEH (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología, Guatemala). 2017. Condiciones climáticas Petén (en línea). Guatemala. Consultado 15 set. 2017. Disponible en <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTACIONES/PETEN/FLORES%20PETEN%20PARAMETROS.htm>
14. Liere, C. 2007. Perfil base del recurso forestal no maderable: xate (*C. elegans* y *C. oblongata*). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 78 p.
15. López Toledo, L. 2005. Efectos funcionales post-defoliación en dos palmas de sotobosque de una selva húmeda del sur de México. México, UNAM. p. 61.
16. Matteuci, S.; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington, D.C., US, OEA. 168 p.
17. Ortiz Chopén, PA. 2007. Comparación financiera de tres métodos de producción de xate cola de pescado (*Chamaedorea ernesti-augustii*). Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 77 p.
18. Quevedo Corado, J.E. 2004. Propuesta de manejo para la producción-extracción de los xates *Chamaedorea elegans* Martius, *C. oblongata* Martius, *C. ernesti-augustii* Wendl, en la zona de usos especiales del parque nacional Yaxha-Nakum-Naranja, Peten, Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 174 p. Disponible en <http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-02264.pdf>
19. Radachowsky, J; Ramos, VH; García, R; López, J; Fajardo, A. 2004. Monitoreo de la integridad ecológica en las áreas protegidas de tres bioregiones en Guatemala: efectos poblacionales de la extracción de la palma de xate (*Chamaedorea* sp.), en el norte de Guatemala. Guatemala, USAID-WCS. 27 p.
20. SEGEPLAN (Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Guatemala). 2017. Localización de ACOFOP (en línea). Guatemala. Consultada 15 set. 2017. Disponible en <http://www.segeplan.gob.gt/downloads/PDI%20Petén%202032%20Diagnóstico.pdf>
21. Solórzano, A. 1992. Diagnóstico del proceso extractivo del xate *Chamaedorea* spp. en la Reserva de la Biosfera Maya. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. p. 10.

22. Solórzano Mendizábal, A.L. 1992. Diagnóstico del proceso extractivo del xate (*Chamaedorea* spp.) en la reserva de la biósfera maya. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC, Facultad de Agronomía. 82 p. Disponible en <http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-01370.pdf>

2.11. ANEXOS

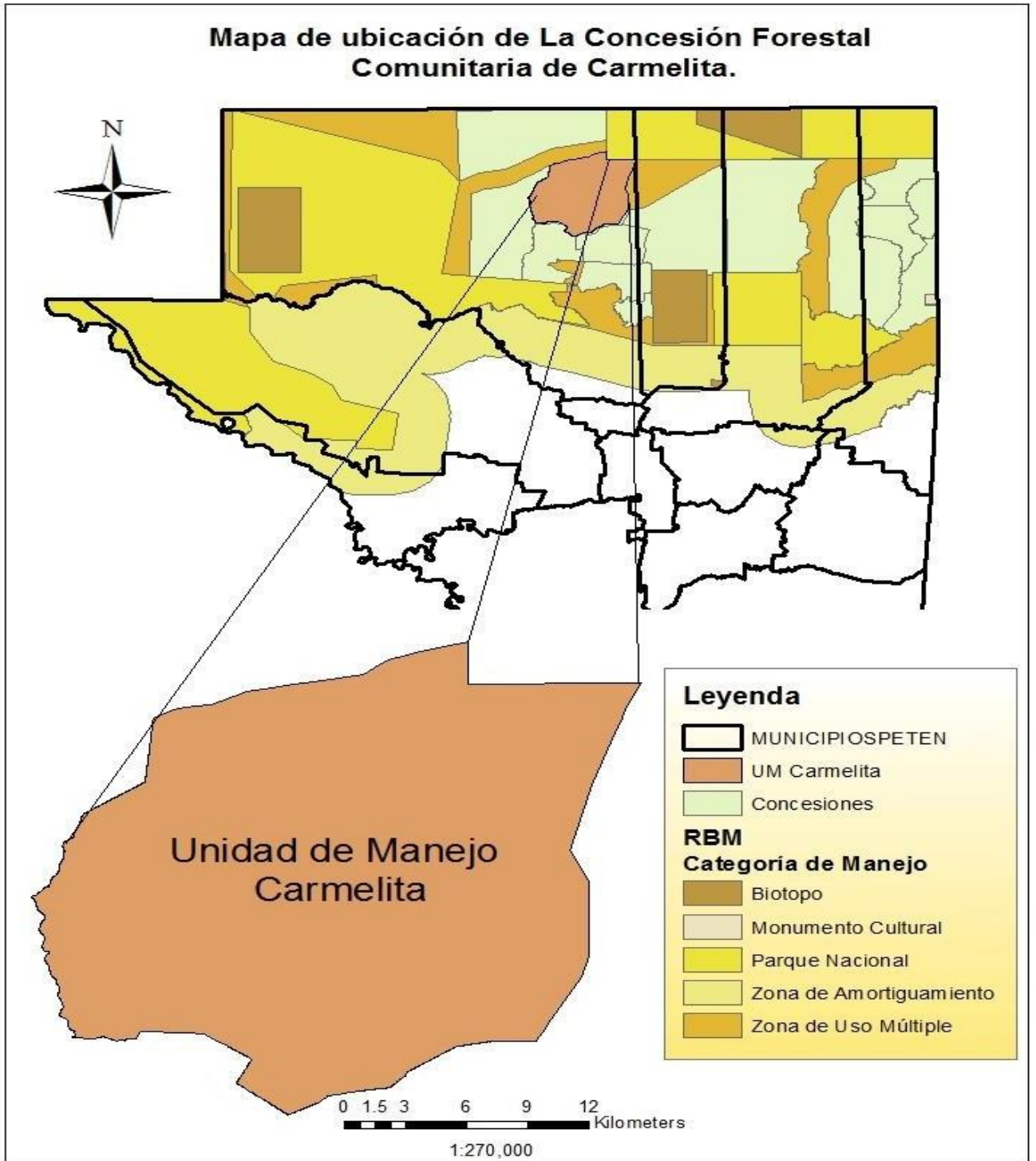


Figura 14A .Mapa de ubicación de la unidad de manejo Carmelita

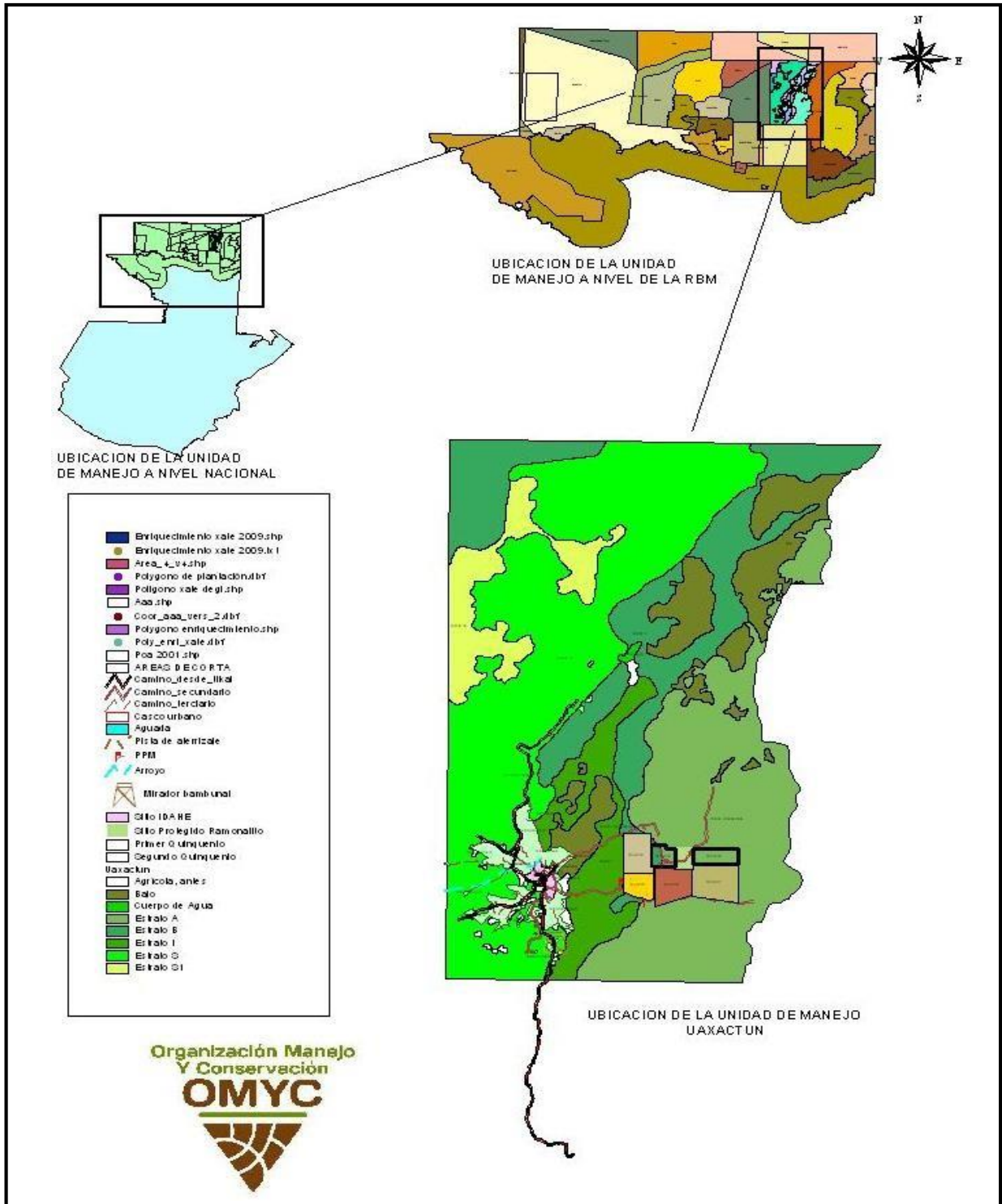


Figura 15A. Mapa de ubicación de la unidad de manejo Uaxactun

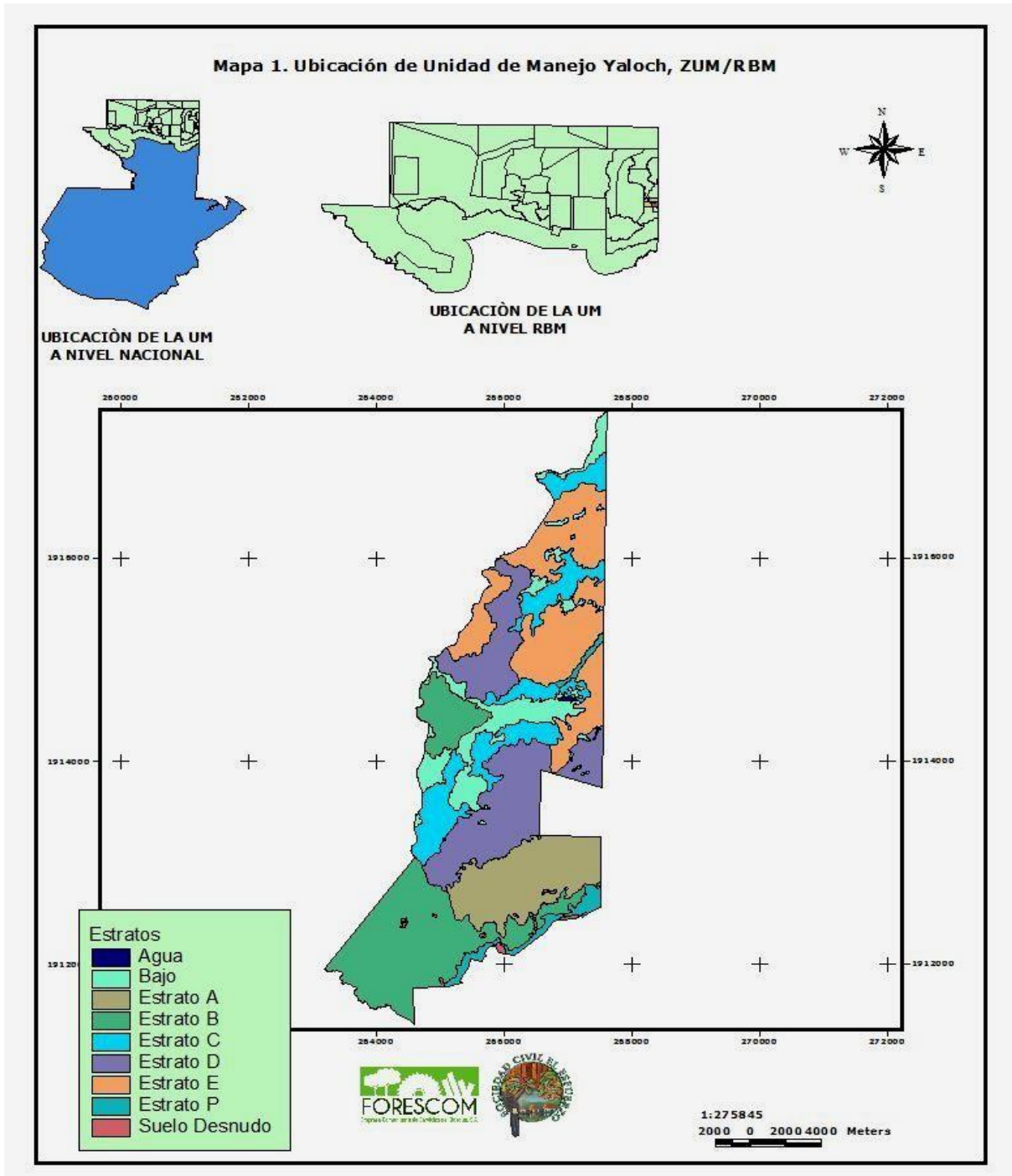


Figura 16A .Mapa de ubicación de la unidad de manejo Yaloch



CAPÍTULO III

SERVICIOS REALIZADOS EN LA ASOCIACIÓN DE COMUNIDADES FORESTALES DE PETÉN, PETÉN, GUATEMALA, C.A.

3.1. PRESENTACIÓN

El Ejercicio Profesional Supervisado (EPS) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala brinda una oportunidad a los estudiantes para poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la carrera. Dentro de las actividades que comprende el EPS se encuentran los servicios, los cuales se prestaron a la institución donde se desarrolló la práctica.

El servicio que a continuación se describe fue definido según las necesidades que presentaba la empresa en la fase inicial del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), el cual tuvo un periodo de ejecución de 10 meses durante los meses de agosto del 2017 a mayo del 2018. El área de trabajo estuvo enfocada en la Asociación de Comunidades Forestales de Petén (ACOFOP).

El servicio que se realizó en la ACOFOP fue el de apoyo en asistencia técnica para el aprovechamiento de semilla de ramon (*Brosimum alicastrum Swartz*), el cual estuvo dividido en 3 actividades las cuales fueron los siguientes: determinar los tiempos de secado de la semilla de Ramon (*Brosimum alicastrum Swartz*), análisis bromatológico de las hojas, harina y semilla de Ramon (*Brosimum alicastrum Swartz*) con fines nutritivos y el de estimación de la producción de fruta del árbol de ramón (*Brosimum alicastrum Swartz*) mediante el monitoreo de parcelas permanentes.

3.2. ÁREA DE INFLUENCIA

El servicio reportado se llevó a cabo en distintas localidades de Petén, principalmente en los municipios de Las Cruces, San Benito y en el poblado de Santa Elena, Flores Petén, las áreas de influencia estuvieron dadas según la naturaleza que presentó cada actividad del servicio prestado.

La actividad de determinación de los tiempos de secado se llevó a cabo en la bodega de secado de la ACOFOP ubicada en San Benito Petén y en la oficina central de la empresa, la actividad de la elaboración de análisis bromatológico de las hojas, harina y semilla del árbol de Ramon (*Brosimum alicastrum Swartz*) con fines nutritivos se realizó mediante un análisis en los laboratorios del Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP) y la actividad de determinación de la actividad productiva del árbol de ramón se realizó en las localidades de Uaxactún y cooperativa la Lucha áreas donde se encontraban previamente establecidas las parcelas permanentes de árboles Ramon por la ACOFOP.

3.3. OBJETIVO GENERAL

Contribuir con las necesidades que presenta el área de fomento productivo de la ACOFOP, a través de los servicios asignados

3.4. SERVICIO PRESTADO

3.4.1. Asistencia técnica para el aprovechamiento de semilla de ramon (*Brosimum alicastrum Swartz*).

3.4.1.1. Problema

En el área de Fomento Productivo de ACOFOP existía la necesidad de asistencia técnica a las comunidades forestales que le brindan manejo sostenible a los productos forestales no maderables del árbol de ramon (*Brosimum alicastrum Swartz*), por lo que se dificultaba avanzar en diferentes procesos para el aprovechamiento de dichos productos.

Por lo anterior se debe contar con una persona que labore estrictamente en la asistencia técnica para el manejo de los productos no maderables del árbol de ramon, desde la colecta, transporte, secado, apoyo en la comercialización y realizar estudios que le puedan dar un valor agregado los productos finales.

3.4.1.2. Objetivos

- a) Determinar los tiempos de secado, la relación fresco/tostado y elaborar una guía para el proceso de secado de semilla de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz).
- b) Estimar la actividad productiva de las plantas de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz).
- c) Realizar un análisis bromatológico de semilla, hoja y harina de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz)

3.4.1.3. Metodología

a) **Determinar los tiempos de secado de semilla de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz)**

Para poder determinar los tiempos de secado de semilla de ramon (*Brosimum alicastrum*), se realizaron 8 pruebas piloto con diferentes pesos del producto de interés, las cuales se efectuaron semanalmente a partir de la segunda semana de agosto de 2018, para cada prueba se tomaron datos de ingreso de quintales en estado verde, la humedad de ingreso, la hora inicio secado, la hora final secado, cantidad de horas secado, cantidad quintales seco, la temperatura promedio, humedad final, y el rendimiento en relación verde/seco dichos datos fueron ingresados en una boleta de toma de datos de datos, los resultados obtenidos se representaron gráficamente y de dicha forma se determinó cuál es el tiempo ideal de secado.

b) Obtención de la relación fresco/tostado de semilla de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz)

Mediante las pruebas de secado se determinó la relación fresco/tostado, tomando el peso inicial en estado fresco recién ingresado a la bodega de acopio y el peso al final del proceso de secado mediante una división entre el peso al inicio o en estado fresco y el peso al final del secado o en estado tostado dicha relación nos indica la cantidad en quintales de semilla verde o fresca necesaria para obtener un quintal de semilla tostada o seca.

c) Elaboración de la guía para el proceso de secado de semilla de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz).

La elaboración de la guía para el proceso adecuado de secado de semilla del árbol de ramon (*Brosimum alicastrum*) se logró obtener mediante una secuencia de pasos del proceso de secado obtenidos mediante una capacitación recibida por la empresa Cafinter, con dicha información obtenida se realizaron 8 pruebas piloto semanalmente a partir de la segunda semana de agosto de 2018 para afinar dicha secuencia de pasos y obtener datos confiables.

d) Estimación de la actividad productiva de los árboles de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz)

El estudio se llevó a cabo en las localidades de Uaxactún y cooperativa la Lucha áreas donde se encontraban previamente establecidas las parcelas permanentes de ramon por ACOFOP

Se tomó nota del total de los árboles en cada una de las localidades evaluadas en las Parcelas Permanentes de Muestreo (PPMS), previamente establecidas (en cada parcela de tienen instaladas trampas de control de cosecha por árbol, dichas trampas están ubicadas en cada punto cardinal alrededor del árbol dando un total de 4 trampas por árbol), en tales sitios se realizó un monitoreo mensual anotando la cantidad de árboles activos e inactivos evaluando la presencia de semillas en las trampas, dicho procedimiento se realizó en cada una de las PPMS durante los meses de septiembre,

octubre y noviembre del año 2017 para determinar el comportamiento del árbol en época de cosecha.

Se procedió a realizar un análisis descriptivo con los datos obtenidos de los monitoreos y se representó mediante gráficas y cuadros

e) Análisis bromatológico de semilla, hoja y harina de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz)

Ubicación de las áreas de colecta de la semilla, hoja y harina de ramón, las cuales se realizaron en las áreas de Uaxactún, Flores Petén y en la Cooperativa la Lucha, Las Cruces, Petén

Se colectaron 300 gramos semilla fresca, 500 gramos de hoja verde, y 400 gramos de harina provenientes de cada una de las áreas antes mencionadas

Se procedió a empacar las muestras la cual se envió en un recipiente cerrado protegido de la luz, para evitar derrames y daño o pérdida de la misma durante el transporte

Llenado del orden de análisis el cual fue mediante un formulario proveniente del Instituto Nutricional de Centro América y Panamá (INCAP), el cual se adjuntó para la orden de servicios de análisis, asegurándose que la identificación de la muestra coincida con la descripción de la muestra en el formulario

Luego se realizó el envío de dicha muestra la cual se envió durante la noche debido a la naturaleza del producto

3.4.1.4. Resultados

A) Determinar los tiempos de secado y la relación fresco/tostado acuerdo a la cantidad de semilla procesada.

En el cuadro 11, se presenta una tabla de resumen en el que se presentan los datos obtenidos mediante el proceso de secado de diferentes pesos expuestos al secado

Cuadro 11. Resumen del proceso de secado de semilla de ramón (*Brosimum alicastrum*)

Ingreso al horno				Proceso de secado		
Cantidad de semilla en (qq)	Cantidad de semilla en (Kg)	Humedad de ingreso (%)	Tiempo de secado (hrs)	Cantidad seco (kg)	Humedad final (%)	Relación fresco/tostado
6.15	279.54	15.3%	15	109	8.7%	2.5:1
9	409.09	16.3%	18	170	9.7%	2.4:1
10	454.54	23%	12	222	10.09%	2:1
24	1,090.09	22.5%	14.30	484	9.5%	2.2:1
30	1,363.63	23.5%	20	615	8.45%	2.2:1
30	1,363.63	24%	17	609	9.08%	2.2:1
35.07	1,594.09	23.5%	18.25	730	8.3%	2.1:1
36	1,636.36	16.3%	18	175	9.7%	2.4:1
			$\bar{x}=16.55$			$\bar{x}=2.3:1$

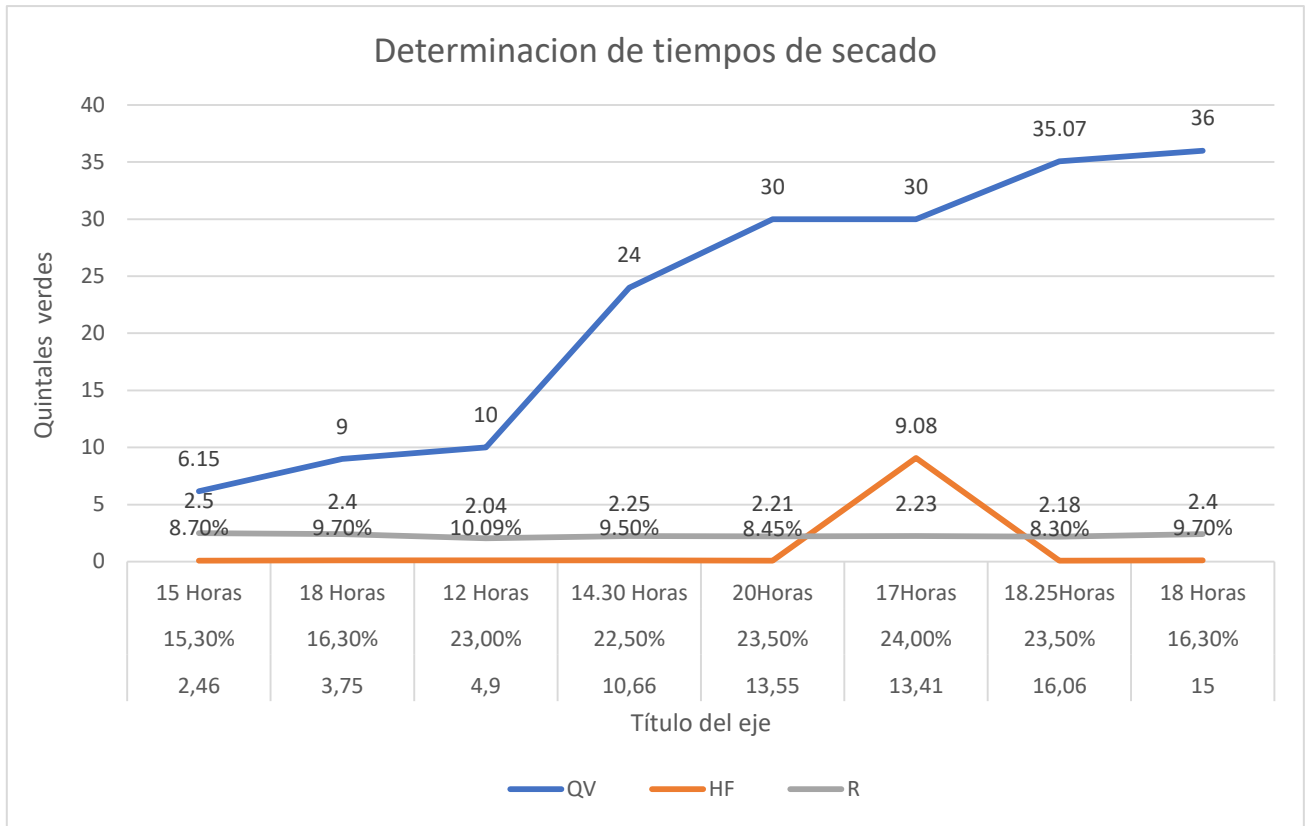


Figura 17. Determinación de los tiempos de secado en función de los diferentes pesos de semilla de Ramon (*Brosimum alicastrum*) ingresadas a la secadora.

Referencias

QV= Quintales verdes

HF= Hora final

R= Rendimiento

Para la determinación de los tiempos de secado se elaboró la anterior figura de resumen de datos para las pruebas piloto y mediante los datos obtenidos durante dicho proceso de secado del producto, para lo cual se efectuaron 8 pruebas pilotos que se reflejan representadas en la figura 17, se puede observar mediante dicho análisis grafico que el mejor tiempo es de 18 horas logrando secar una cantidad máxima de 35 quintales (1590.90 Kg) de semilla verde para obtener 16.06 quintales de semilla seca tomando las variables de tiempo, rendimiento y porcentaje de humedad, siendo este tiempo el más factible y adecuado en relación a cantidad tiempo

B) Proceso de secado de semilla de Ramon (*Brosimum alicastrum*) para 1,590 kg (35 quintales)

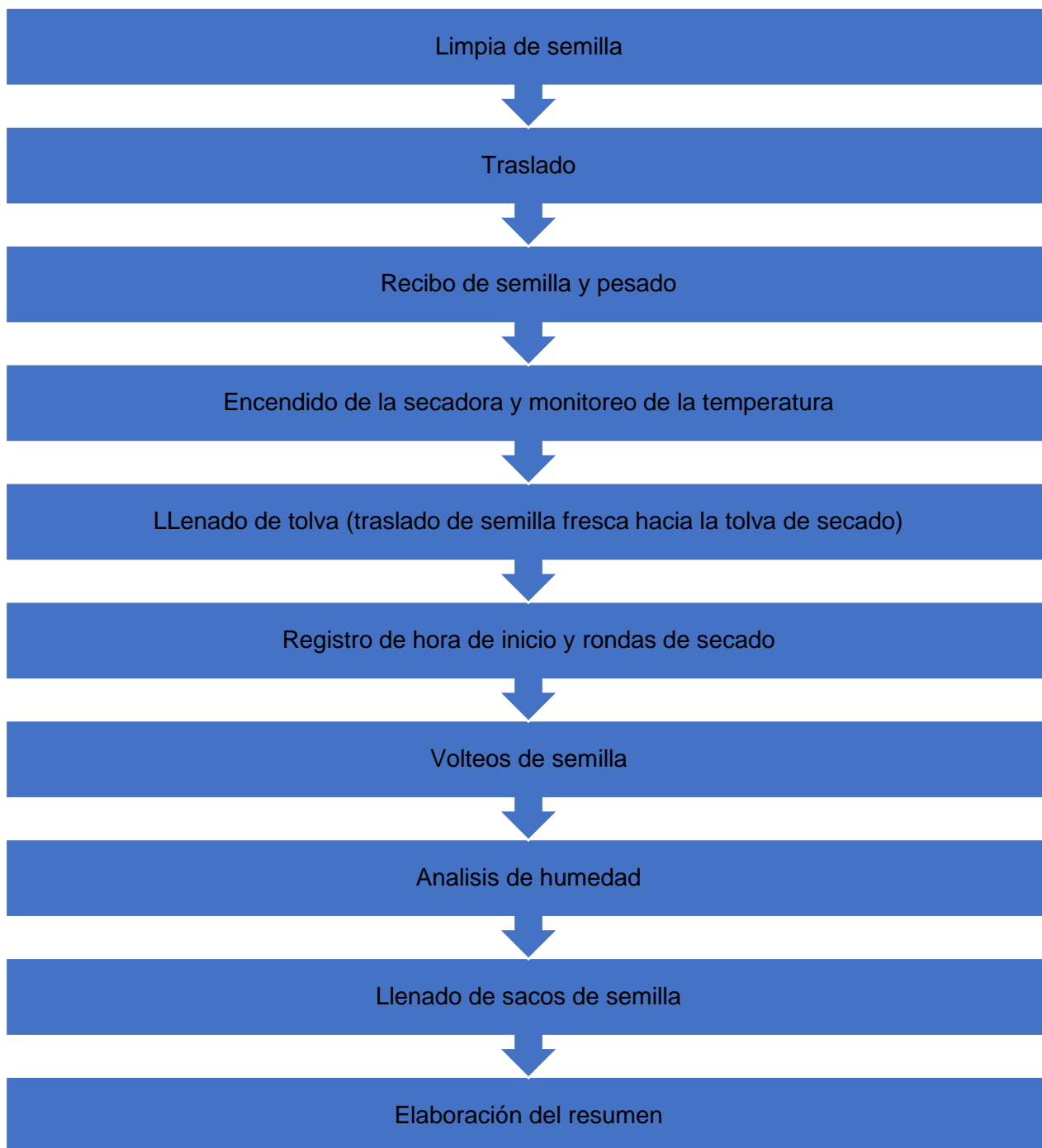


Figura 18. Proceso de secado de semilla de Ramon (*Brosimum alicastrum*)

a. Descripción del proceso de secado de semilla de ramon (*Brosimum alicastrum*) se deben seguir los siguientes pasos:

1. Limpia de semilla

Esta se realiza al momento de la llegada de la semilla al área de limpia (dicha área debe estar situada cerca de las áreas de recolección), las cuales se deben colocar en cedazos tal como se ve en la figura 32A. Y luego retirarle inmediatamente las cascara manualmente en el caso que estas aun la posean, luego se debe dejar secar al sol con el fin de disminuir la humedad para su posterior traslado, ver figura 31A.

2. Traslado

Traslado de la semilla de Ramón (*Brosimum alicastrum*) se realiza en costales de jarcia o pita (para evitar el aumento de humedad), de las áreas de limpia hacia la bodega de secado para lo cual se recomienda que el traslado se efectúe durante las primera 8 horas luego de efectuada la colecta ya que se puede fermentar y facilitar la formación de hongos.

3. Recibo de semilla y pesado

Luego se procede a tomar registro del peso inicial de la semilla en estado húmedo en el área de pesado, ver figura 22A.

4. Encendido de la secadora y monitoreo de la temperatura

Para dicha preparación del horno se introduce el combustible y posteriormente se preparará la secadora mediante la regulación del horno calibrándolo hasta llegar a los 85°C y manteniéndolo en un rango de 80 °C a 90°C durante el secado de la semilla.

5. Llenado de tolva (traslado de semilla en fresco hacia la tolva de secado)

Después de la preparación de la secadora se traslada la cantidad de semilla pesada en estado húmedo y se deposita en la tolva de secado, ver figura 26A.

6. Registro de hora de inicio y rondas de secado

Se registra la hora de inicio del secado y se procede a efectuar la primera ronda, tomando en cuenta que las primeras dos rondas de secado deben durar 1 hora y

las posteriores 2 horas por cada ronda si hay necesidad de volteo hasta lograr llevar la semilla a la humedad requerida, ver figura 24A.

7. Volteos de semilla

Luego de efectuada la primera ronda de secado se procede a realizar el volteo de la semilla dentro de la tolva dicho volteo tiene que ser de la manera más homogénea posible para obtener un secado óptimo el volteo no debe durar más de 10 minutos, la herramienta que debe utilizar el personal para ingresar a la tolva debe ser el siguiente botas de hule, redes para el cabello, guantes y palas de aluminio. Es necesario que este equipo no se contamine y se coloque en lugares aislados y limpios posteriormente al uso entre cada volteo, ver figura 21A.

Luego se procede a realizar volteos necesarios para llevar la semilla hasta la humedad requerida según los estándares establecidos por la empresa demandante.

8. Análisis de humedad

Al haber transcurrido 5 horas aproximadamente (dependiendo de la cantidad de semilla ingresada) el tiempo puede variar, se procede a realizar la prueba de humedad mediante un muestreo de semilla efectuado al azar directamente en la tolva dicha prueba consta de aproximadamente 4 onzas de semilla extraída mediante una cuchara ver figura 23A.

El análisis de humedad se realiza mediante una máquina medidora de humedad en este caso fue GEHAKA AGRI G600 la cual proporciona valores de humedad y temperatura, la humedad debe estar abajo del 12 % para ser aceptable, ver figura 23A.

9. Llenado de sacos de semilla

Este paso consiste en sacar la semilla seca de la tolva y depositarla en sacos con las herramientas necesarias.

10. Elaboración del resumen

El último paso de dicha metodología consta de la elaboración del resumen de datos los cuales deben ser los siguientes: hora de inicio, hora final, tiempo total, rendimiento, porcentaje de humedad y temperatura

C) Estimación de la actividad productiva de los árboles de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz).

En los siguientes cuadros y figuras se dan a conocer información acerca de la actividad productiva de semilla de ramón en las localidades de la Cooperativa la Lucha Y de la Organización Manejo y Conservación OMYC situada en la Comunidad de Uaxactún dichos datos fueron obtenidos mediante monitoreos en los meses de cosecha en las parcelas permanentes

Cuadro 12. Árboles con actividad productiva de semilla de ramón en la localidad la Lucha

Estado del árbol	Cantidad de árboles		
	Mes 1 (Sept)	Mes 2 (Oct)	Mes 3 (Nov)
Activo	7	21	24
Inactivo	29	15	12
Total	36	36	36

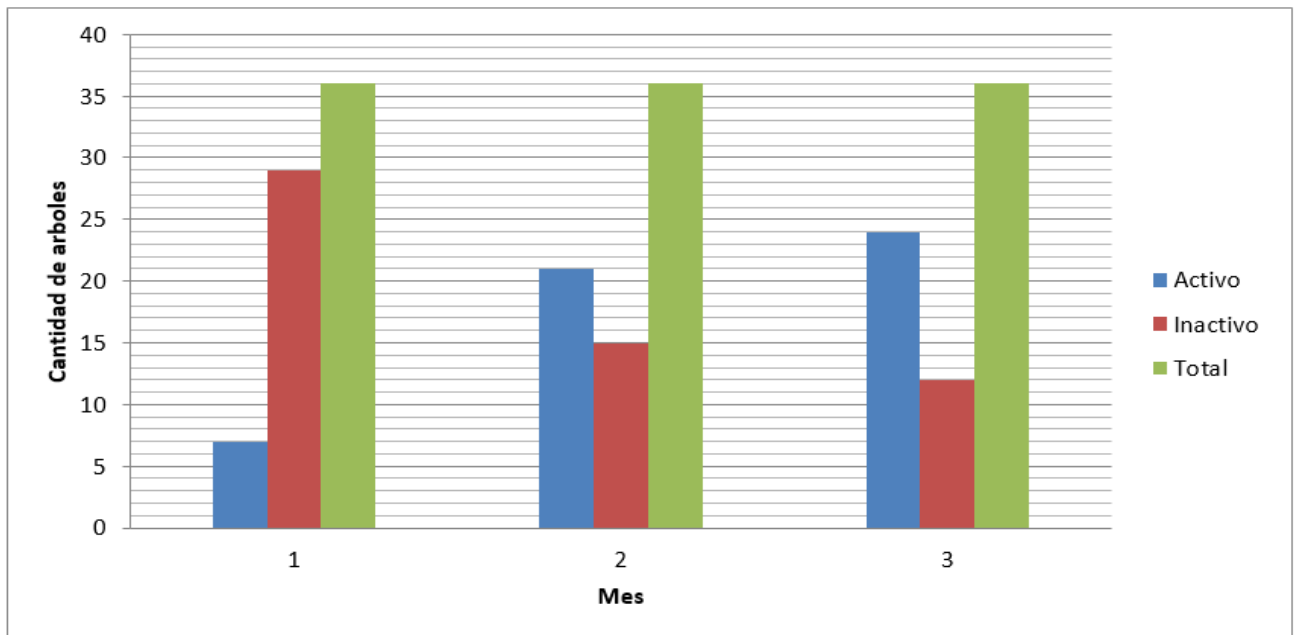


Figura 19. Número de árboles con actividad de productiva de semilla de ramón en la localidad de la Cooperativa la Lucha

En la figura 19, se puede observar el comportamiento de la actividad productiva de los árboles de ramon durante la época de producción, en la cual se encuentran separados en activos para los árboles de ramon que produjeron semilla e inactivos para los árboles de ramon que no produjeron semilla durante el monitoreo en época de cosecha o producción, durante los meses de septiembre, octubre y noviembre. Dicho comportamiento se mostró en mayor cantidad de árboles activos para el mes de noviembre dando un total de 24 árboles activos, dicha información será de utilidad para determinar los meses para efectuar la colecta de semilla y aprovechar y obtener una eficiencia al momento de la colecta en las áreas destinadas a la colecta de semilla.

Según el CATIE (2014) menciona en el libro Descripciones de especies de árboles nativos de América Central, que no todos los árboles producen, ya que algunos son machos, lo anterior probablemente es la causa de la inactividad de cierta cantidad de árboles de ramon debido a que no se encuentran clasificados según el sexo en las PPM.

Cuadro 13. Número de árboles con actividad productiva de semilla de ramón en la localidad Uaxactún

Estado del árbol	Cantidad de árboles		
	Mes 1 (Sept)	Mes 2 (Oct)	Mes 3 (Nov)
Activo	1	62	55
Inactivo	78	17	24
Total	79	79	79

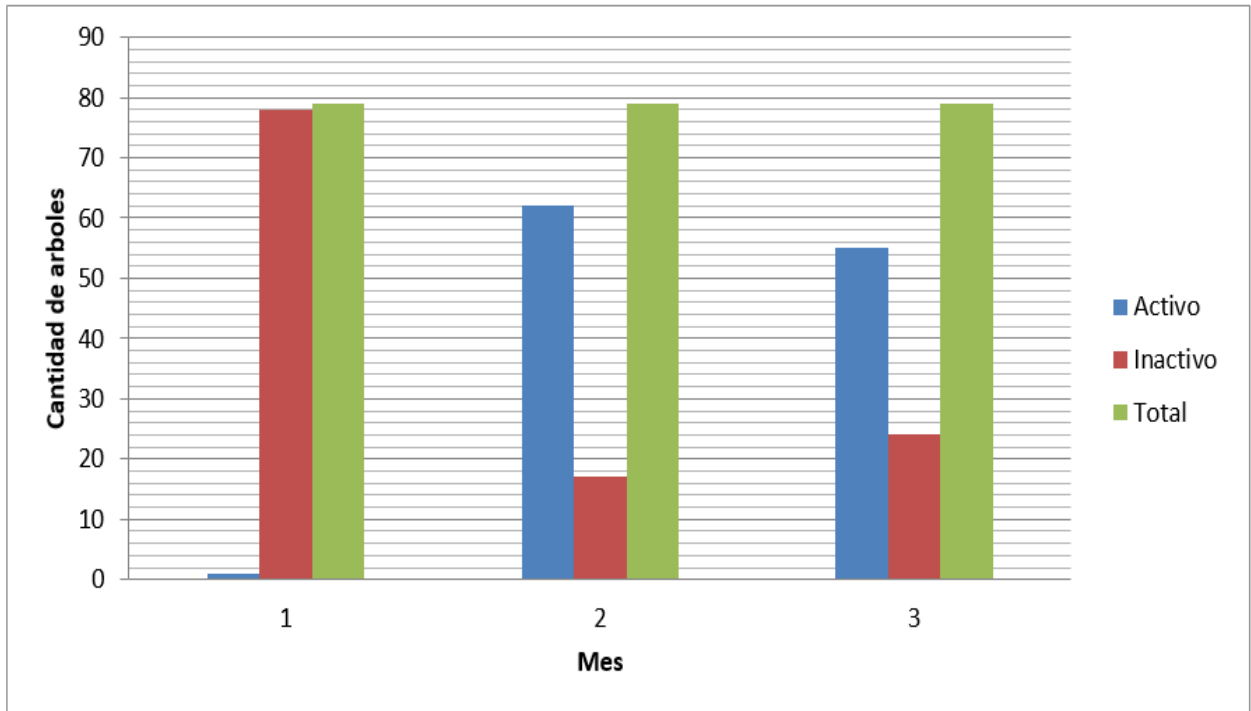


Figura 20. Número de árboles con actividad productiva de semilla de ramón en la localidad Uaxactún

En la figura 20, se puede observar el comportamiento de la actividad productiva de los árboles de ramon durante la época de producción, en la cual se encuentran separados en activos para los árboles de ramon que presentaron semilla e inactivos para los árboles de ramon que no presentaron semilla. Dicho comportamiento se mostró en mayor cantidad de árboles activos para el mes de octubre dando un total de 62 árboles activos, dicha información será de utilidad para determinar los meses para efectuar la colecta de semilla y aprovechar y obtener una eficiencia al momento de la colecta en las áreas destinadas a ser aprovechadas.

c) Análisis bromatológico de semilla, hoja y harina de ramon (*Brosimum alicastrum* Swartz)

En los siguientes cuadros se dará a conocer información del contenido nutricional del árbol de ramon a través de un análisis bromatológico efectuado a la semilla, hoja y harina en producto final de las áreas de la cooperativa la lucha y Uaxactún

Cuadro 14. Análisis bromatológicos de productos derivados del árbol de ramon del área la Lucha

Análisis	Dimensionales	Resultados			Metodología basada en:
		Hoja fresca La Lucha	Semilla La Lucha	Harina La Lucha	
Humedad	g/100g	37.51	17.15	7.09	AOAC 925.09. 18a. ed.
Proteína ^(a)	g/100g	9.59	4.25	9.12	Foss. AN 3001; ASN 3439. Microkjeldahl.
Grasa total	g/100g	1.86	1.20	1.05	AOAC 922.06. 18a. ed.
Cenizas	g/100g	6.90	1.25	3.37	AOAC 923.03. 18 ^a . ed.
Carbohidratos totales	g/100g	44.14	76.15	79.37	Cálculo por diferencia
Energía	kcal/100g	232	332	363	Cálculo
Calcio	mg/100g	1858.00	87.1	163.4	EPA 6010D
Hierro	mg/100g	3.98	1.77	12.62	AOAC 944.02. 18 ^a . ed.
Zinc	mg/100g	1.17	0.51	1.73	EPA 6010D
Tiamina (vitamina B ₁)	mg/100g	0.04	0.02	0.04	Analyst. 2000. 125:353-360.
Riboflavina (vitamina B ₂)	mg/100g	0.31	0.11	0.15	Analyst. 2000. 125:353-360.

Fuente: INCAP, 2018

(a) % proteína = % nitrógeno x factor de conversión (F.C.= 6.25)

ND= No detectado. Límite de detección= 0.01

P.I.=Pendiente de informar

En el cuadro 14, se logra observar el contenido nutricional de diferentes derivados del árbol de ramon (semilla, hoja fresca y harina), lo cual será de gran utilidad para sustentar científicamente los contenidos nutricionales de dichos derivados, mediante el respaldo del INCAP, lo anterior será de gran utilidad para la Cooperativa la lucha para poder denotar los contenidos nutricionales de sus productos provenientes del árbol de ramon (*Brosimum alicastrum*) y realizar exportaciones a países extranjeros y obtener un mayor beneficios económico de dichos productos.

Cuadro 15. Análisis bromatológicos de productos derivados del árbol de ramon del área Uaxactún

Análisis	Dimensionales	Resultados			Metodología basada en:
		Hoja fresca Uaxactún	Semilla Uaxactún	Harina Uaxactún	
Humedad	g/100g	74.25	4.27	3.89	AOAC 925.09. 18a. ed.
Proteína ^(a)	g/100g	3.08	3.96	8.95	Foss. AN 3001; ASN 3439. Microkjeldahl.
Grasa total	g/100g	0.72	1.19	1.00	AOAC 922.06. 18a. ed.
Cenizas	g/100g	3.56	1.30	3.34	AOAC 923.03. 18 ^a . ed.
Carbohidratos totales	g/100g	18.39	89.28	82.82	Cálculo por diferencia
Energía	kcal/100g	92	384	376	Cálculo
Calcio	mg/100g	975	90.70	167.4	EPA 6010D
Hierro	mg/100g	1.33	1.76	2.11	AOAC 944.02. 18 ^a . ed.
Zinc	mg/100g	0.48	0.83	1.46	EPA 6010D
Tiamina (vitamina B ₁)	mg/100g	0.03	0.06	0.03	Analyst. 2000. 125:353-360.
Riboflavina (vitamina B ₂)	mg/100g	0.26	0.07	0.05	Analyst. 2000. 125:353-360.

Fuente: INCAP, 2018

(a) % proteína = % nitrógeno x factor de conversión (F.C.= 6.25)

ND= No detectado. Límite de detección= 0.01

P.I.=Pendiente de informar

En el cuadro 15, se logra observar el contenido nutricional de diferentes derivados del árbol ramon (semilla, hoja fresca y harina), lo cual será de gran utilidad para sustentar científicamente los contenidos nutricionales de dichos derivados mediante el respaldo del INCAP, lo anterior será de gran utilidad para la Organización Manejo y Conservación (OMYC) situada en Uaxactún para poder denotar los contenidos nutricionales de los productos provenientes del árbol de ramon (*Brosimum alicastrum*) y realizar exportaciones a países extranjeros y obtener un mayor beneficios económico de dichos productos.

3.4.2. Conclusiones

1. Según los resultados obtenidos en el proceso de secado se logró determinar los tiempos de secado de acuerdo a la cantidad de semilla procesada en lo cual se estandarizó una cantidad ideal para poder aprovechar al máximo la secadora y obtener el mayor rendimiento en cuestión de tiempo y peso, siendo este para 35 quintales en 18 horas y obteniendo una relación fresco: tostado de 2.3: 1 el cual es el que mejor se adapta en relación tiempo de secado por cantidad de semilla seca.
2. Se elaboró una guía para el proceso de secado de semilla del árbol de ramon (*Brosimum alicastrum*) la cual va desde el traslado de la semilla, pesado, preparación de la secadora, traslado a la tolva de secado, control de volteo y toma de datos para el sacado de la semilla en estado tostado al porcentaje requerido
3. Se logró determinar de la relación fresco/tostado de la semilla del árbol de ramon (*Brosimum alicastrum*) la cual es de 2.3:1 en la cual se necesitan 2.3 quintales de semilla verde para poder obtener 1 quintal de semilla seca.
4. Se determinó el contenido nutricional del árbol de ramon a través de un análisis bromatológico efectuado a la semilla, hoja y harina en producto final de dos de las áreas con mayor producción de dicha semilla, en los cuales se obtuvo información de la capacidad nutricional que manifiestan estas semillas para poder demostrarlo científicamente con el respaldo de los análisis efectuados en el INCAP y poder denotarlo mediante una tabla nutricional en el producto a comercializar
5. Se logró identificar el momento de inicio de la actividad productiva durante los meses de cosecha de septiembre, octubre y noviembre del árbol de ramon (*B. alicastrum*) en las localidades de Uaxactún y Cooperativa la Lucha dando para la localidad de Uaxactún en el mes de octubre una mayor presencia de semilla con 62 árboles activos y para la localidad de la Cooperativa la Lucha fue en el mes de noviembre dando un total de 24 árboles activos, por lo cual se recomienda efectuar la cosecha en el mes de octubre para la región de Uaxactún y en el mes de noviembre para la región de la Cooperativa la Lucha

3.5. ANEXOS



Figura 21A. Volteo de semilla de ramón (*Brosimum alicastrum*) en la tolva de secado.



Figura 22 A. Peso de semilla de Ramon (*Brosimum alicastrum*)



Figura 23.A Medicion de peso de semilla de Ramon para determinacion de humedad



Figura 24A. Resultado de una medicion de humedad de semilla de ramon



Figura 25A Volteo de semilla verde de ramón (*Brosimum alicastrum*)



Figura 26 A Vaciado de semilla verde de ramón (*Brosimum alicastrum*)

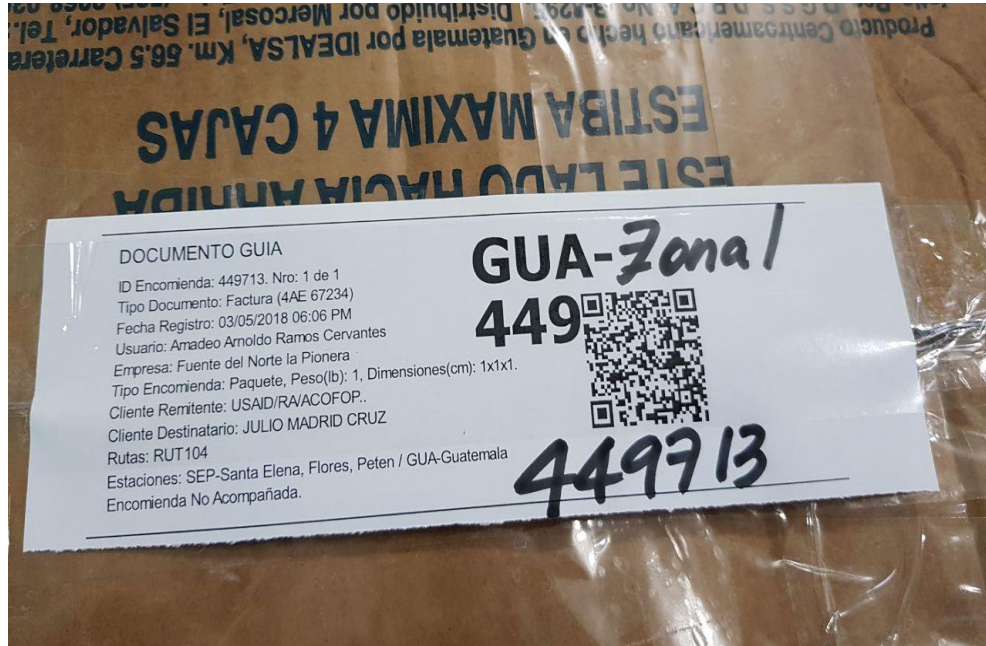


Figura 27A. Guía de transporte de producto hacia ciudad Guatemala



Figura 28A. Toma de muestras con el apoyo del Presidente de la Cooperativa la Lucha



Figura 29A. Almacenamiento de muestra de semilla verde de las áreas de la Cooperativa la Lucha y la comunidad de Uaxactún



Figura 30A Toma de datos de la actividad productiva de semilla de ramón



Figura 31A. Semilla preparada para traslado



Figura 32A. Secado de semilla previo al traslado