

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ÁREA INTEGRADA
EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO**



TRABAJO DE GRADUACIÓN
**DIAGNÓSTICO, ESTUDIO TÉCNICO Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO
DE LA FINCA SAN JOSÉ EL OLVIDO,
USUMATLÁN, ZACAPA.**

CARLA VANESSA FRANCO HURTARTE

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2008

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

TRABAJO DE GRADUACIÓN

**DIAGNOSTICO, ESTUDIO TÉCNICO, Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO
DE LA FINCA SAN JOSE EL OLVIDO, USUMATLÁN, ZACAPA.**

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

POR

CARLA VANESSA FRANCO HURTARTE

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

INGENIERA AGRÓNOMA

EN

**RECURSOS NATURALES RENOVABLES
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADA**

GUATEMALA, SEPTIEMBRE 2008

Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Agronomía

Rector

Lic. Carlos Estuardo Gálvez Barrios

Junta Directiva de la Facultad de Agronomía

Decano	MSc. Francisco Javier Vásquez.
Vocal I	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes.
Vocal II	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria.
Vocal III	MSc. Danilo Ernesto Dardón Ávila.
Vocal IV	Br. Rigoberto Morales Ventura.
Vocal V	Br. Miguel Armando Salazar Donis.
Secretario	MSc. Edwin Enrique Cano Morales.

Guatemala, septiembre de 2008.

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 titulado,

**DIAGNÓSTICO, ESTUDIO TÉCNICO Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO
DE LA FINCA SAN JOSÉ EL OLVIDO, USUMATLÁN, ZACAPA.**

Como requisito previo a optar al título de Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, en el grado académico de Licenciada.

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

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Carla Vanessa Franco Hurtarte

ACTO QUE DEDICO

A

Junto a ti no me falta nada,

Encuentro la paz en los momentos de tormenta,

Sólo tú Señor me amas como a la niña de tus ojos,

Úno mi corazón a tí para que no me falte el amor,

Sólo de tí obtengo la fuerza para enfrentar cada día.

Mi madre en el cielo, gracias por tu intercesión materna **Virgen María.**

Mi única y gran amiga: Rosa Carlota Hurtarte, gracias mami por tu amor, ternura, entrega, dedicación, comprensión, enseñanzas, consejos, desvelos, buen ejemplo, por inculcarme valores y principios y enseñarme que lo que se quiere...se puede alcanzar, a base de esfuerzo y lucha.

Mis ángeles: Porque aunque no están a mi lado tengo la fé de la resurrección. Los amo, no los olvido.

TRABAJO DE GRADUACIÓN QUE DEDICO

A

Mi esposo: **Hugo Leonel Flores**, porque con tu inmensa sonrisa y tus locuras, llenas de luz mi vida. Gracias por tu paciencia y por compartir y hacer realidad mis sueños.

Mis ti@s: Rita, Alfredo, Ramiro, Marío, Marco Tulío y Cristina por preocuparse de mi bienestar con amor.

Mis prim@s: Jorgito, Silvita, Allan, Ana Lucía, Rita María, Otto René, Juan Pablo, Marco, Luis, María José, Ixbalam, Quetzalí, Juan Carlos, Rodolfo, Alejandrina, Carmen Luisa, Ileana, Ana Luisa con cariño.

Mis compañer@s de la FAUSAC: Por los momentos vividos en las aulas y en las giras de campo inolvidables, en especial Majo Rodríguez, Milgian Cardona, Glenda Morales, Carol Morales, Angel Ibarra, Brito de León, Julio Apxuac, Chepis Castellanos y a los que en este momento escapan de mi mente.

Mis catedráticos, asesores y padrinos: Con respeto, admiración y cariño y por transmitirme sus conocimientos en especial al Ing. Agr. Conrado Valdés, Ing. Agr. Rolando Lara y al Lic. Enrique Flores.

Mi suegra y cuñado: Anita Flores y Juan Deyser por ser parte de mi nueva familia.

Usted: Por compartir conmigo esta alegría.

AGRADECIMIENTOS

A

Mi madrina: Licda. en Deportes Rosa Carlota Hurtarte por la paciencia, interés y revisión de este trabajo.

Mis asesores y padrinos: Ing. Agr. Oscar E. Medinilla S. y el Ing. Agr. Edwin E. Cano Morales por el interés, orientación, aportes, apoyo, accesibilidad y evaluación; antes, durante y en la elaboración final de este trabajo.

Ing. Guillermo Méndez Beteta: Por la accesibilidad y revisión final de este documento.

Fernando y Estuardo Zamora Por apoyarme y brindarme la oportunidad de realizar mi EPS en la finca San José El Olvido, Usumatlán, Zacapa.

Personal en la finca San José El Olvido: Por haberme acogido en la finca y haberme hecho sentir en familia. Especialmente a Rosanita, José David, Erick, don Obdulio, don Mario y Lucky.

Mis asesores espirituales: Hna. Doris Zuñiga, Padre Elías Ruíz y Padre Martiniano Lombraña, por llevarme a los pies de Jesús y por el acompañamiento en los momentos más difíciles de mi vida.

Don Maquito Fausto: Gracias por el ánimo y el apoyo brindado a lo largo de mi estadía en esta casa de estudios.

Al personal de campo, servicio, laboratorio y administrativo de la FAUSAC: Porque de distintas formas han inspirado mi superación.

INDICE GENERAL

CAPÍTULO 1. DIAGNÓSTICO GENERAL DE LOS RECURSOS DE LA FINCA SAN JOSÉ EL OLVIDO, USUMATLÁN, ZACAPA.....	1
1. INTRODUCCION	2
2. MARCO REFERENCIAL GENERAL.....	3
2.1 Ficha técnica del área	3
2.2 Aspectos Biofísicos Relevantes	4
2.2.1 Localización y Ubicación.....	4
2.2.2 Clima.....	4
2.2.3. Hidrología	4
2.2.4. Geología y Suelos.....	5
3. OBJETIVOS.....	7
3.1 General	7
3.2 Específicos.....	7
4. METODOLOGÍA	8
4.1 Fase Preliminar de Gabinete	8
4.1.1 Recopilación de información secundaria para análisis preliminar de la información.	8
4.1.2 Delimitación geográfica del área de trabajo.....	8
4.2 Fase de Campo.....	8
4.2.1 Fase de reconocimiento (fase de campo I).....	8
4.2.2 Fase de recopilación de información (Fase de campo II)	8
4.3 Fase Final de Gabinete.....	9
5. RESULTADOS.....	10
5.1 Localización de la Finca San José El Olvido.....	10
5.1.1 Ubicación político administrativa.....	10
5.1.2 Ubicación geográfica	11
5.1.3 Área de la Finca.....	11
5.1.4 Vías de acceso	11
5.1.5 Límites y colindancias.....	12
5.1.6 Infraestructura.....	12
5.1.7 Personal de la reserva	12
5.1.8 Actividades de la Finca San José El Olvido	12
5.1.9 Clima.....	13
5.1.10 Hidrología	13
5.1.11 Geología	14

5.1.12 Zonas de vida	14
5.1.13 Vegetación	15
5.1.14 Fauna.....	16
5.1.15 Usos actuales de los recursos naturales	18
5.1.16 Identificación de problemas	20
6. CONCLUSIONES	22
7. BIBLIOGRAFIA	23
CAPITULO 2. ESTUDIO TÉCNICO Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE LA FINCA SAN JOSÉ EL OLVIDO, USUMATLÁN, ZACAPA.....	24
1. INTRODUCCION.....	25
2. DEFINICION DEL PROBLEMA	26
3. MARCO TEORICO	27
3.1 Marco conceptual.....	27
3.1.1 Área Protegida.....	27
3.1.2 Reserva natural privada.....	27
3.1.3 Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-.....	27
3.1.4 Plan de manejo.....	27
3.1.5 Plan maestro.....	28
3.1.6 Componente descriptivo	29
3.1.7 Componente de consideraciones de manejo.....	29
3.1.8 Componente operativo.....	29
3.2 Marco Referencial.....	29
3.2.1 Marco legal y político de la “Reserva Biosfera Sierra de las Minas”	29
4. OBJETIVOS.....	31
4.1 Objetivo General	31
4.2 Objetivos Específicos.....	31
5. METODOLOGIA	32
6. RESULTADOS.....	33
6.1 Componente descriptivo	33
6.1.1 Ficha técnica del área.....	33
6.1.2 Aspectos biofísicos relevantes.....	33
6.1.3 Aspectos socioeconómicos y culturales.....	35
6.1.4 Aspectos Legales e Institucionales.....	36
6.1.5 Aspectos de manejo del área protegida.....	37

6.2	Componente de consideraciones de manejo	37
6.2.1	Objetivos primarios de conservación	37
6.2.2	Identificación de conflictos y amenazas	38
6.2.3	Descripción de la zonificación interna.....	39
6.3	Componente operativo	43
6.3.1	Marco de referencia para el análisis	43
6.3.2	Descripción de los programas y subprogramas de manejo	46
6.4	Componente normativo	57
6.4.1	Normativa general para el área.....	57
6.4.2	Procedimiento para actualización y/o modificación del plan	57
6.4.3	Normativa específica de programas	58
6.4.4	Reglamentación del área de uso público	60
7.	CONCLUSIONES	62
8.	RECOMENDACIONES	64
9.	BIBLIOGRAFIA	65
10.	ANEXOS	67
CAPÍTULO 3. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA FINCA SAN JOSÉ EL OLVIDO USUMATLÁN, ZACAPA		73
1.	INTRODUCCION	74
2.	SERVICIOS.....	75
2.1	Servicio 1: Búsqueda de poblaciones de maple (<i>Acer scutchii</i>).....	75
2.1.1	Objetivos.....	75
2.1.2	Metodología	75
2.1.3	Resultados.....	76
2.2	Servicio 2: Inventario Forestal de la finca Esmeralda.	80
2.2.1	Objetivos.....	80
2.2.2	Metodología	80
2.2.3	Resultados.....	80
3.	BIBLIOGRAFIA	85
4.	ANEXOS	86

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación político administrativa de la finca San José El Olvido.....	10
Figura 2	Mapa de ubicación de la población de maple no. 1, finca La Constancia.	77
Figura 3	Mapa de ubicación de la población de maple no. 2, finca Santa Clara.	79

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Coordenadas UTM zona 15, Finca San José El Olvido	11
Cuadro 2	Zonas de vida dentro de la finca San José El Olvido.....	14
Cuadro 3	Listado de especies vegetales presentes en la finca San José El Olvido.....	15
Cuadro 4	Especies de mamíferos observados en la finca San José El Olvido.....	16
Cuadro 5	Especies de aves observadas en la finca San José El Olvido.....	17
Cuadro 6	Especies de reptiles observadas en la finca San José El Olvido.....	17
Cuadro 7	Especies de mamíferos cazados frecuentemente en la finca San José El Olvido.....	18
Cuadro 8	Especies de aves cazadas frecuentemente en la finca San José El Olvido ...	19

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1	Cuerpos de agua de la finca San José El Olvido	68
Anexo 2	Ocurrencia de fenómenos naturales de la finca San José El Olvido	69
Anexo 3	Sitios de especial interés y/o belleza paisajística de la finca San José El Olvido.....	70
Anexo 4	Cobertura y uso actual de la finca San José El Olvido.....	71
Anexo 5	Propuesta de zonificación de la finca San José El Olvido.....	72

RESUMEN

En Guatemala existen 162 áreas protegidas declaradas, dentro de las cuales se encuentra la Reserva Biosfera Sierra de las Minas, que alberga gran diversidad de elementos de conservación como bosques mixtos, fuentes de agua, así como flora y fauna silvestres. Está dividida en cuatro zonas las cuales son: zona núcleo, zona de uso sostenido, zona de recuperación y zona de amortiguamiento. Dentro de esta última, se encuentra ubicada la finca San José El Olvido.

Entre sus muchos atractivos y uno de sus principales es el poder observar y conservar al ave nacional El Quetzal (*Pharomachrus moccino*), por lo que es necesario garantizar la existencia de dichos recursos y el buen uso para generaciones futuras por medio de un plan maestro avalado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

Este documento presenta tres capítulos: diagnóstico, investigación y servicios. Los cuales son parte de las actividades del Programa de Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

La realización del presente trabajo, contó con el apoyo financiero del proyecto Maple-Sierra de las Minas y asesoría técnica de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

El diagnóstico realizado en la finca San José El Olvido se enfocó en los recursos naturales existentes, por medio de la búsqueda de información y reconocimiento de campo, donde se tomó en cuenta la situación actual de dichos recursos, detectando la problemática que afecta a los mismos.

La investigación se enfocó en la realización de una propuesta de Plan de Manejo siguiendo los lineamientos para la elaboración de planes maestros de áreas del sistema guatemalteco de áreas protegidas.

Los servicios realizados se orientaron a las necesidades de la finca San José El Olvido y del proyecto Maple-Sierra de las Minas. El primer servicio fue la elaboración de un inventario forestal de una plantación de *Pinus maximinoi* con fines de producción. El

segundo servicio fue la búsqueda, monitoreo y colecta del Maple de Guatemala *Acer skuthii* Reader, especie que se encuentra en peligro de extinción, ubicando así dos nuevas poblaciones para Guatemala, localizadas en la subcuenca del río Teculután. Todo este trabajo fue realizado durante los meses de febrero a noviembre de 2007.

CAPÍTULO 1.

DIAGNÓSTICO GENERAL DE LOS RECURSOS DE LA FINCA SAN JOSÉ EL OLVIDO, USUMATLÁN, ZACAPA.

1. INTRODUCCION

La finca San José El Olvido, se encuentra ubicada en los límites de la Reserva Biósfera Sierra de las Minas, por ello se mantiene gran diversidad de elementos de conservación como bosques mixtos, fuentes de agua, así como flora y fauna silvestres.

Por ello es vital para la administración, proteger las fuentes de agua y cuencas hidrográficas, por su importancia socioeconómica, así como conservar sus diversos ecosistemas, su biodiversidad, sus recursos genéticos y sus bosques y preservar los valores escénicos únicos en apoyo de las estrategias de conservación del área. La Reserva Biósfera Sierra de las Minas es un área protegida que fue declarada por su importante diversidad biológica endémica, además de proveer agua a municipios de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Izabal y Zacapa. Actualmente esta área es administrada por Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN) y la Reserva cuenta con tres zonas de manejo que son: Zona Núcleo, Zona de Uso Intensivo y Zona de Amortiguamiento.

Este diagnóstico se llevó a cabo por medio de observación directa durante los recorridos realizados en la finca San José El Olvido, dando como resultado la obtención de la localización, área, vías de acceso, límites y colindancias, actividades productivas, clima, hidrología, geología, zonas de vida, vegetación, fauna. Con el propósito de saber cuál era la situación actual de los recursos naturales.

2. MARCO REFERENCIAL GENERAL

2.1 Ficha técnica del área

- **Nombre del área protegida:** Reserva de Biosfera Sierra de las Minas.
- **Nombre del administrador del área:** Fundación Defensores de la Naturaleza.
- **Localización y/o dirección de la sede administrativa del área:** San Agustín Acasaguastlán, El Progreso (Dirección de la Sierra de las Minas).
- **Área total del Área Protegida:** Ocupa un área aproximada de 242,642 hectáreas de extensión.
- **Perímetro:** 277 kilómetros.
- **Municipios en los que se encuentra:** Departamento de Baja Verapaz: Salamá, San Jerónimo y Purulhá; El Progreso: Morazán, San Agustín Acasaguastlán y San Cristóbal Acasaguastlán; Alta Verapaz: La Tinta, Panzos; Izabal: Amates y El Estor; Zacapa: Usumatlán, Teculután, Río Hondo y Gualán.
- **Fecha de Creación y Número de Decreto:** 4 de octubre 1990 y Decreto Ley 49-90 del Congreso de la República.
- **Estación Científica “La Cabaña”:** Creada para apoyar la investigación científica, el manejo del área y el ecoturismo. Posee capacidad para 25 personas. Cuenta con tres estaciones automatizadas que registran parámetros como temperatura, humedad relativa, viento, precipitación. (3)

2.2 Aspectos Biofísicos Relevantes

2.2.1 Localización y Ubicación

La RBSM está ubicada en el nororiente de Guatemala, entre los valles del río Polochic y el río Motagua. Ocupa un área de 242,642 hectáreas de extensión. Forma parte de una cadena montañosa que ocupa parte de cinco departamentos de Guatemala: Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Izabal y Zacapa. En un recorrido de este a oeste, se extiende aproximadamente en 130 Km. de longitud y varía entre 10 y 30 Km. De ancho con elevaciones desde nivel del mar hasta 3,015 msnm (3)

2.2.2 Clima

La cantidad y las características de lluvia en las partes altas varían mucho en distancias muy cortas. La precipitación se estima entre 700-3,000 mm anuales¹. La condensación de agua en la vegetación compleja de los bosques nubosos altos sule a los ríos durante los meses de baja precipitación.

La depresión oeste-este de la Sierra de las Minas juega un papel muy importante en el patrón de precipitación del valle del Motagua. Las cordilleras altas crean condiciones de sombra de lluvia, lo que repercute que en el valle medio del Motagua se reporte una precipitación anual de menos de 500 mm (Campbell, 1982), siendo entonces el valle más árido y seco de Centro América. La temperatura media varía entre 13 °C - 32 °C, en el gradiente altitudinal dentro de la Sierra de las Minas. La Humedad relativa puede variar entre 80 a 95% en diferentes épocas del año. (3)

2.2.3. Hidrología

En la Reserva de Sierra de las Minas nacen 63 ríos, agrupados en 52 subcuencas Hidrográficas. Los ríos de la Sierra son utilizados por sistemas de riego, hidroeléctricas, industrias, poblaciones y fincas de los valles circundantes (Valle del Motagua, Valle Polochic, Valle de San Jerónimo - Salamá). La mayor parte de los ríos se originan en los bosques nubosos de la RBSM.

El riego para la agricultura y ganadería es vital para las fincas que dependen del agua que proviene de la Sierra de las Minas, para cultivos tales como melón, sandía, tabaco, tomate, café, uva, cardamomo, citronela y arroz. Existen varias unidades de riego distribuidas y ubicadas en el valle de San Jerónimo y el valle del Motagua.

De acuerdo al estudio del Análisis del Valor del Bosque Nuboso en la Protección de Cuencas en la Sierra de las Minas, se determinó que en las Cuencas del Río Jones y Río Hato más del 80% del agua es utilizado en irrigación en la estación seca. En esas mismas cuencas, los pastos con régimen de riego reportan una productividad de hasta 28 veces más en comparación con los pastos no regados. Con relación a la agricultura, la productividad se incrementa en por lo menos 6 veces. A manera de ejemplo sobre la importancia del agua para riego en la cuenca de Jones existen 54 tomadas de agua que derivan del río y que se utilizan Unidades de riego como la de Jumuzna. (3)

En las cuencas de los ríos Pasabién y Chilascó funcionan dos hidroeléctricas, integradas al sistema de generación de energía. Así mismo, existen estudios para construir varias hidroeléctricas en distintas cuencas con el objetivo de aprovechar la riqueza hídrica de la Sierra. (3)

El abastecimiento de agua a las poblaciones es de vital importancia, puesto que de las 14 municipalidades que conforman la Sierra de las Minas 8 de ellas dependen del agua de la RBSM para ser distribuida para uso domiciliario. El agua de la Sierra de las Minas tiene un gran valor económico, principalmente en el valle del Motagua, en donde existen 64 Agroindustrias ubicadas en el valle del Motagua, las cuales utilizan el agua proveniente de la Sierra de las Minas. (3)

2.2.4. Geología y Suelos

La Sierra de las Minas está bordeada, tanto al norte como al sur, por dos grandes depresiones que corresponden a las fallas del Motagua y del Polochic. Está formada en su mayoría por rocas paleozoicas, que son las rocas más antiguas en Centro América El levantamiento de una gruesa secuencia de basamento, con algunas rocas anfíbolitas y

mármoles, formó esta cordillera. El límite norte de este cinturón es una falla geológica muy bien definida y con un considerable desplazamiento. (3)

Los suelos de la Sierra de las Minas son los más antiguos de Centro América, compuestos principalmente de rocas paleozoicas (Campbell, 1982). Son tierras que van de arcillo-limosas a limosas, de una profundidad entre 25 y 50 cm. La alta susceptibilidad a la erosión de estos suelos y las pendientes, entre 40% y 70%, hacen que éstos se clasifiquen en alta a muy alta tendencia a la erosión, no recomendables para actividades de pastoreo, y según el Plan Maestro de Recursos Naturales sólo son recomendadas para manejo forestal o ambiental, con pocas y pequeñas áreas consideradas adecuadas para la producción agrícola. (3)

3. OBJETIVOS

3.1 General

Elaborar un diagnóstico para identificar la situación actual de la finca San José El Olvido.

3.2 Específicos

- Describir, las principales características biofísicas del lugar.
- Identificar la problemática que afectan los recursos naturales de la finca San José El Olvido.
- Plantear recomendaciones y opciones de solución a la problemática existente dentro de la finca.

4. METODOLOGÍA

4.1 Fase Preliminar de Gabinete

4.1.1 Recopilación de información secundaria para análisis preliminar de la información.

- En esta fase se recopiló la información general del área, ubicación geográfica, clima, zona de vida, suelos, uso actual de la tierra. Para ello se visitó instituciones tales como el Centro de Documentación e Información Agrícola de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos (CEDIA), Fundación Defensores de la Naturaleza, entre otros.
- Para la elaboración de los mapas de ubicación de la finca fueron utilizados los Sistemas de Información Geográfica (SIG).

4.1.2 Delimitación geográfica del área de trabajo.

- Se realizaron consultas a hojas cartográficas y otros mapas generados para la ubicación de la finca.

4.2 Fase de Campo

4.2.1 Fase de reconocimiento (fase de campo I)

4.2.1.1 Visitas guiadas al área de trabajo

- Se realizaron caminamientos por toda la finca para determinar su condición actual y corroborar la información colectada en la fase preliminar de gabinete.

4.2.2 Fase de recopilación de información (Fase de campo II)

- Se realizaron entrevistas con personal que labora en la finca para determinar el manejo que se le está dando y ver si existían estudios previos sobre la misma.
- Se realizaron entrevistas con personas de las instituciones: Instituto Nacional de Bosques (INAB) y Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN).

4.3 Fase Final de Gabinete

- El trabajo de gabinete final consistió en la integración de toda la información recopilada en la fase de campo.

5. RESULTADOS

5.1 Localización de la Finca San José El Olvido

5.1.1 Ubicación político administrativa

La finca San José El Olvido, se encuentra en el municipio de Usumatlán, del departamento de Zacapa, dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva Biosfera Sierra de las Minas. (4).

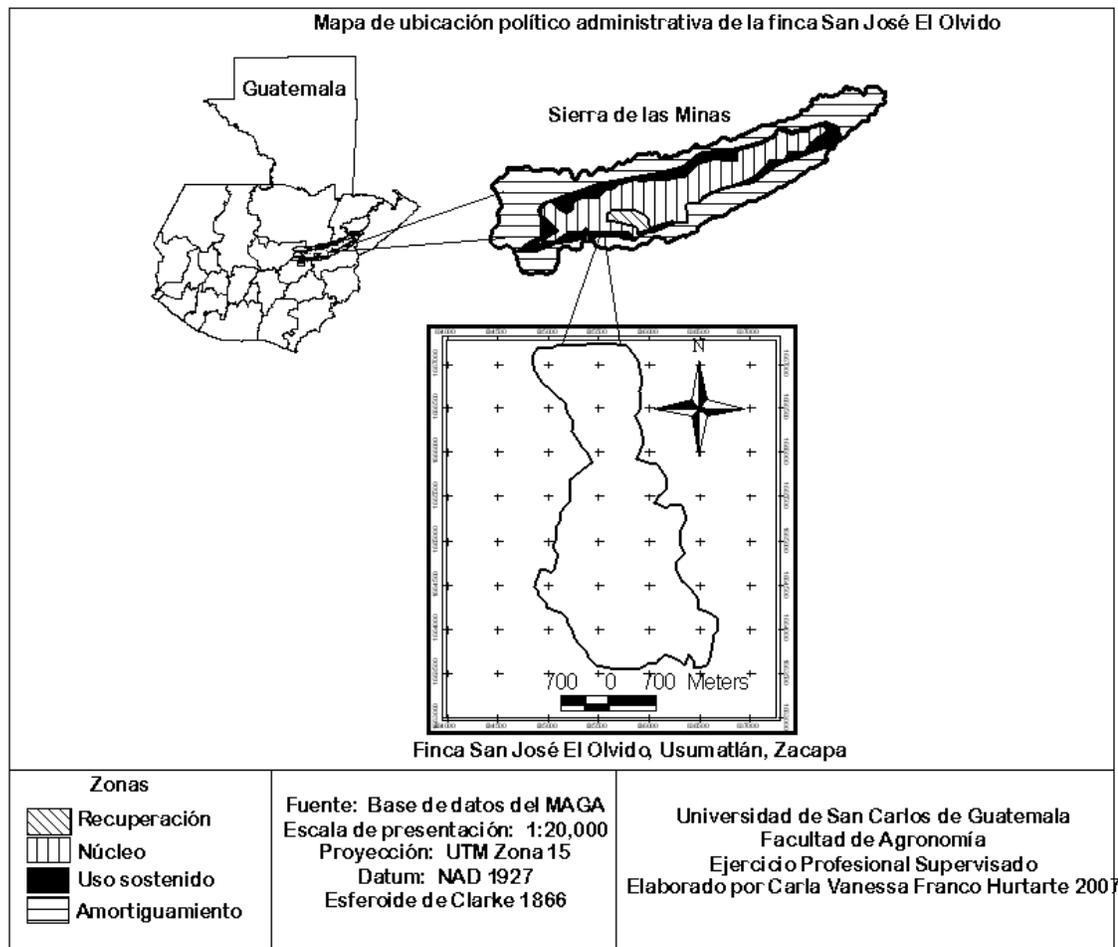


Figura 1 Ubicación político administrativa de la finca San José El Olvido.

5.1.2 Ubicación geográfica

La finca San José El Olvido se localiza en la hoja topográfica escala 1:50,000 de El Cimiento con número de referencia 2261 III y se encuentra ubicada dentro de las coordenadas UTM que se presentan en el siguiente cuadro: (4).

Cuadro 1 Coordenadas UTM zona 15, Finca San José El Olvido

Pto	Latitud (m)	Longitud (m)
N – E	834319-16	1668674.07
S - E	835180.45	1663329.68
S - O	836576.76	1663440.10
N – W	835357.12	1668983.25

5.1.3 Área de la Finca

La superficie total de la Finca es de 442.69 Has. (4).

5.1.4 Vías de acceso

La finca se accesa desde la Ciudad de Guatemala por la Ruta al Atlántico hasta el kilómetro 112 que conduce hacia la Aldea El Jute, recorriendo 4 kilómetros aproximadamente, seguidamente se cruza a mano izquierda por el lugar denominado el badén del Jute en donde se conduce por camino de terracería aproximadamente 12 kilómetros; siendo éste el recorrido por medio de vehículo de doble tracción hasta el casco de la Finca. (4).

5.1.5 Límites y colindancias

Limita al norte con la Reserva Biosfera Sierra de las Minas, al sur con la Aldea El Paraíso, al Este con terrenos privados propiedad del señor Hugo Castañeda.

5.1.6 Infraestructura

Cuenta con infraestructura básica que consiste en cuatro cabañas para hospedaje de turistas las que cuentan con tres camas cada una, armario, espejo, sanitario, lavamanos, tina: una cabaña utilizada como restaurante. También se encuentran 3 bodegas, una casa con cocina, comedor y horno, una casa para trabajadores, la casa del administrador de la finca y la casa de una de las hijas del administrador de la finca, un beneficio húmedo de café, corral para ganado, caballos y ovejas, trapiche (donde elaboran panela). (4).

5.1.7 Personal de la reserva

La Reserva cuenta con trabajadores temporales y permanentes. Actualmente se está construyendo una bodega para lo que tienen contratados cuatro trabajadores, así mismo para la cosecha del café contratan la mano de obra temporal de los alrededores. La administración de la finca está a cargo del propietario. (4).

5.1.8 Actividades de la Finca San José El Olvido

5.1.8.1 Actividades productivas

La actividad productiva de la Finca se basa en el cultivo de café, maíz, papa, güisquil, y tomate. Éstos son utilizados para el consumo de los habitantes de la finca y en algunas ocasiones son llevados para ser vendidos en Chiquimula. (4).

Otra actividad es la crianza de ganado para engorde, actualmente tienen 51 vacas y 2 toros entre los que se encuentran las razas Angus, Semental y Ucerat. También cuentan con un rebaño de aproximadamente 20 ovejas y 15 caballos. (4).

Tienen actividades madereras como lo es el aprovechamiento de árboles de *Pinus maximinoi*, el cual está bajo el monitoreo y la inspección del Consejo Nacional de Áreas

Protegidas y del Instituto Nacional de Bosques. Las trozas que extraen del bosque son vendidas a aserraderos que se encuentran en el Rancho. (4).

5.1.8.2 Actividades de protección

La Reserva cuenta con 41.34 Has. de bosque para protección el cual está en el Programa de Incentivos con fines de Protección del Instituto Nacional de Bosques. (4).

Se tienen implementadas actividades de protección de recursos naturales, para la disminución de cacería e incendios como lo son las rondas en el bosque y en plantaciones de liquidambar (*Liquidambar styraciflua*). (4).

5.1.8.3 Actividades de ecoturismo

La finca cuenta con infraestructura adecuada para recibir turistas a los que llevan a caminar por el sendero de la Reserva del Quetzal, así mismo tienen la oportunidad de acampar en un mirador ubicado en la parte alta de la Finca. En el restaurante les sirven sus tres tiempos de comida. El valor por utilizar las cabañas de retiro incluyendo su alimentación es de Q. 150.00(4).

5.1.9 Clima

La temperatura media varía entre 13-32°C, la humedad relativa puede variar entre 80 a 95% en diferente épocas del año. La precipitación se estima entre 700-3000 mm anuales. (4).

5.1.10 Hidrología

La finca San José El Olvido se ubica dentro de la subcuenca hidrográfica del Río Guijó y Uyús, que forma parte de la cuenca del Río Motagua, que drena sus aguas al mar de las Antillas del Océano Atlántico. En la mayoría de la superficie de la finca tiene un drenaje superficial conformado por quebradas intermitentes con un patrón dendrítico que drena al río Huijó y Uyús. La calidad del agua es química y biológicamente aceptable para el consumo humano e industrial. Se puede catalogar como zona de recarga hídrica y debe

ser protegido ya que también es área estratégica dentro de las tierras forestales de captación hídrica. (Anexo 1) (4).

5.1.11 Geología

El área de estudio está bordeada, tanto al norte como al sur, por dos grandes depresiones que corresponden a las fallas del Motagua y del Polochic. Está formada en su mayoría por rocas ígneas y metamórficas, que son las rocas más antiguas de Centro América. El levantamiento de una gruesa secuencia de basamentos, con algunas rocas anfibolitas y mármoles. El límite norte de este cinturón es una falla geológica muy bien definida y con un considerable desplazamiento. (9).

5.1.12 Zonas de vida

La finca San José El Olvido se encuentra en dos zonas de vida según el Sistema de Clasificación de Holdridge las cuales son: (Anexo 2). (7).

Cuadro 2 Zonas de vida dentro de la finca San José El Olvido

Símbolo	Zona de vida
bmh-S (f)	Bosque muy húmedo subtropical frío
bh-S (t)	Bosque húmedo subtropical templado

5.1.13 Vegetación

A continuación se presenta un listado de especies presentes en la finca: (8)

Cuadro 3 Listado de especies vegetales presentes en la finca San José El Olvido

Nombre común	Nombre científico
Mano de león	<i>Oreopanax</i> sp.
Palma	<i>Brahea salvadorensis</i> Wendl. Ex Becari
Hoja de queso	<i>Senecio</i> sp
Suquinay	<i>Vernonia</i> sp.
Ciprés	<i>Juniperus comitana</i> Martínez
Nance de montaña	<i>Arbutus xalapensis</i> HBK
Quercus	<i>Quercus tristis</i> Liebm
Bálsamo	<i>Liquidámbar styraciflua</i> L.
Laurel	<i>Litsea guatemalensis</i> HBK.
Zarza	<i>Mimosa</i> sp.
Mora	<i>Rubus</i> sp.
Zapotillo	<i>Saurania subalpina</i> Donn. Smith
Zarzaparrilla	<i>Smilax</i> sp.
Pino	<i>Pinus maxiiminoii</i> H. E. Moore

Fuente: Franco H, CV. 2007.

5.1.14 Fauna

Entre las especies de mamíferos que se han observado en la reserva se encuentran: (8)

Cuadro 4 Especies de mamíferos observados en la finca San José El Olvido

Nombre común	Nombre científico
Ardilla	<i>Sciurus sp</i>
Armadillo	<i>Dasyopus novencinctus</i>
Comadreja	<i>Mustela frenata</i>
Coyote	<i>Canis latrans</i>
Micoleón	<i>Potos flavus</i>
Pizote	<i>Nassua narica</i>
Puma	<i>Puma concolor</i>
Tacuazín	<i>Didelfis marsupialis</i>
Taltuza	<i>Geomys hispidus</i>
Tigrillo	<i>Felis pardalis</i>
Zorrillo	<i>Nepthitris mephitica</i>
Zanates clarinero	<i>Cassidix mexicanus</i>
mapache	<i>Procyon lotor</i>
Conejo	<i>Sylvilgus floridanus</i>

Fuente: Franco H, CV. 2007.

A continuación se presenta un listado de aves observadas dentro de la Reserva. (8).

Cuadro 5 Especies de aves observadas en la finca San José El Olvido

Nombre común	Nombre científico
Aurorita	<i>Trogon thoracicus</i>
Caballero	<i>Chordelles acutipennis</i>
Cayaya	<i>Penelopina nigra</i>
Chinto real	<i>Dactylortys thoracicus</i>
Cucharón	<i>Aulocorhynchus thoracicus</i>
Faisán	<i>Oreophasis derbiabus</i>
Gavilán	<i>Buteo sp</i>
Paloma espumuy	<i>Columba speciosa</i>

Fuente: Franco H, CV. 2007.

A continuación se presenta el listado de reptiles presentes dentro de la finca. (8).

Cuadro 6 Especies de reptiles observadas en la finca San José El Olvido

Nombre común	Nombre científico
Cascabel	<i>Crotalus durissus</i>
Bejuquillo	<i>Oxybelis sp.</i>
Coral	<i>Micrucus sp.</i>
Mano piedra	<i>Antropoides numifer</i>

Fuente: Franco H, CV. 2007.

5.1.15 Usos actuales de los recursos naturales

5.1.15.1 Uso local

a. Productos y subproductos forestales

Madera para construcción de viviendas y muebles, esto incluye vigas y tablas que se aserran con motosierra. Dentro del área de San José El Olvido existen actividades de manejo forestal debidamente autorizadas por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP). (4).

b. Plantas medicinales y comestibles

Utilizan alrededor de setenta plantas medicinales que pertenecen a la familia Asteraceae, las plantas comestibles son nativas. (4).

c. Cacería

Las motivaciones de los cazadores locales son diversas: para complementar su dieta, evitar daño a los cultivos y para recreación. (4).

Se pudo observar que la cacería es practicada en grupos de diferentes edades, la mayoría son agricultores y cazan mamíferos, aves y reptiles. Dentro de las artes utilizadas para la cacería se encuentran rifles, escopetas y perros. Se observó que los animales frecuentemente cazados son: (4).

Cuadro 7 Especies de mamíferos cazados frecuentemente en la finca San José El Olvido.

Nombre común	Nombre científicos
Armadillo	<i>Dasyus novecinctus</i>
Tacuazín	<i>Didelfis marsupialis</i>
Taltuza	<i>Geomys hispidus</i>
Conejo	<i>Sylvilgus floridanus</i>

Fuente: Franco H, CV. 2007.

Cuadro 8 Especies de aves cazadas frecuentemente en la finca San José El Olvido

Nombre común	Nombre científico
Cayaya	<i>Penelopina nigra</i>
Chinto real	<i>Dactylortyx thoracicus</i>
Cucharón	<i>Aulocorhynchus thoracicus</i>
Faisán	<i>Oreophasis derbiabus</i>
Paloma espumuy	<i>Columba speciosa</i>

Fuente: Franco H, CV. 2007.

d. Cultivos de subsistencia

En la finca siembran maíz, frijol y hortalizas. La dieta familiar es complementada con cultivos menores como chile, caña y hierbas, así como animales de corral. Los rendimientos de las cosechas de maíz son muy bajos, debido a la topografía quebrada, los suelos pobres y las plagas, así como la falta de conocimiento y aplicación de técnicas agrícolas apropiadas. (4).

e. Ganadería

Cuentan con 51 cabezas de ganado de engorde. El ganado no sólo se alimenta de árboles jóvenes sino compacta el suelo de las inclinadas pendientes, contribuyendo a la erosión del suelo. (4).

f. Agua

Los ríos son utilizados para riego, ganadería y consumo doméstico. La deforestación a áreas cercanas a la finca ha provocado la disminución del caudal de los ríos, afectando negativamente los ecosistemas locales. Hasta el momento no se cobra ninguna tarifa por el uso de este recurso. (4).

5.1.15.2 Uso comercial

a. Aprovechamiento forestal

La especie que actualmente es aprovechada es *Pinus maximinoi*, A continuación se presenta el mapa de cobertura y uso actual del suelo de la Finca San José El Olvido. (4).

5.1.16 Identificación de problemas

A continuación se describen, en orden prioritario, los factores que se consideran como mayor amenaza para el área. (4).

5.1.16.1 Incendios forestales

Debido principalmente a la práctica tradicional de roza, así como los fenómenos climáticos regulares y extraordinarios hacen que los incendios forestales sean una amenaza. Los efectos del fuego se manifiestan en la disminución paulatina de la cobertura forestal, eliminación de especies y en el aumento de la susceptibilidad a plagas y enfermedades del bosque, los cuales hasta el momento no se han cuantificado en términos monetarios. Es importante hacer partícipes a los pobladores cercanos en la prevención y el control de los incendios forestales. (4).

5.1.16.2 Desconocimiento del significado del valor y uso sostenible de los recursos naturales

Entre los pobladores cercanos a la finca no existe plena conciencia del valor de los recursos naturales de los cuales depende su vida y la de las generaciones futuras. Su relación con el medio ambiente se limita a obtener recursos naturales que les permita satisfacer sus necesidades inmediatas de vivienda, alimentación y materia prima para sus artesanías. (4).

Se debe concienciar y hacer partícipe en forma activa a los pobladores para que puedan identificar su problemática, priorizar y luego formular y ejecutar proyectos. Además de aumentar una constante evaluación y seguimientos de los mismos. (4).

5.1.16.3 Cacería furtiva

Últimamente se ha observado la reducción de fauna silvestre debido a la cacería furtiva. Se sabe que algunos cazadores ingresan a la Reserva del Quetzal, pero también muchos animales son cazados cuando abandonan la reserva atraídos por los cultivos ubicados en los terrenos que colindan con ésta. (4).

Para minimizar en alguna medida esta amenaza, es importante incrementar el control de los recursos naturales del área y desarrollar un programa de educación y extensión en las comunidades vecinas. (4).

6. CONCLUSIONES

- La finca San José El Olvido tiene una extensión territorial de 442.70 ha. (9 caballerías) se encuentra en las subcuencas del río Huyús y Huijó, utilizan el agua para riego de cultivos, ganadería y para consumo humano. Cuenta con energía eléctrica, a diferencia de las comunidades cercanas su instalación es subterránea.
- Las principales actividades comerciales de la finca son las de aprovechamiento forestal de árboles de *Pinus maximinoi* los cuales son monitoreados por personal del Instituto Nacional de Bosques (INAB) y del Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).
- Los cultivos de subsistencia existentes en la finca San José El Olvido son: frijol, maíz y hortalizas.
- La principal problemática que se pudo observar en la finca por medio de observación directa y entrevista con los propietarios y trabajadores del área son: incendios forestales en la época de verano específicamente de marzo y abril; derrumbes en la parte alta de la finca en la época de invierno en los meses de junio y agosto; cacería furtiva por parte de los habitantes cercanos a la finca.
- La finca San José El Olvido contribuye de manera directa a la protección de los distintos recursos naturales a través de la protección de sus fuentes de agua y el manejo sostenible en los recursos.

7. BIBLIOGRAFIA

1. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 2003. Manejo integrado de recursos naturales en áreas protegidas. Guatemala. 25 p.
2. _____. 2004. Política de manejo de recursos forestales no maderables. Guatemala. 17 p.
3. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2003. Plan maestro 2003-2008 de la reserva biósfera Sierra de las Minas. Guatemala. 80 p.
4. Franco H, CV. 2007. Diagnóstico de la finca San José El Olvido, municipio de Usumatlán, Zacapa, Guatemala. Diagnóstico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 23 p.
5. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 2003. Mapa topográfico de Guatemala: hoja El Cimiento, no. 2261 III. Guatemala. Esc. 1:50,000. color.
6. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2002. Censos nacionales XI de población y VI de habitación: características de la población y de los locales de habitación censados. Guatemala. 271 p.
7. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la república de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. 1 CD.
8. Medinilla S, OE. 1999. Estudio florístico de los bosques con dominancia de especies del género *Pinus* en la microcuenca del río Colorado, Río Hondo, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 135 p.
9. Simmons, C; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación a nivel de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

Vo. Bo.: _____
Ing. Agr. Rolando Udine Aragón Barrios

CAPITULO 2.

INVESTIGACION

**ESTUDIO TÉCNICO Y PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE LA FINCA SAN JOSÉ
EL OLVIDO, USUMATLÁN, ZACAPA.**

**TECHNICAL STUDY AND PROPOSAL OF PLAN OF HANDLING OF THE PROPERTY
SAN JOSÉ EL OLVIDO, USUMATLÁN, ZACAPA.**

1. INTRODUCCION

La finca San José El Olvido, se encuentra ubicada en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Biosfera Sierra de las Minas, por ello conserva gran diversidad de elementos de conservación como bosques mixtos, fuentes de agua, así como flora y fauna silvestres. Esta Finca cuenta con actividades productivas, de protección y de ecoturismo.

Por ello es vital para la administración proteger las fuentes de agua y cuencas hidrográficas, por su importancia socioeconómica, así como conservar sus diversos ecosistemas, su biodiversidad, sus recursos genéticos y sus bosques y preservar los valores escénicos únicos en apoyo de las estrategias de conservación del área. La Reserva Biosfera Sierra de las Minas es un área protegida que fue declarada por su importante diversidad biológica endémica, además de proveer agua a municipios de los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Izabal y Zacapa. Actualmente esta área es administrada por Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN). La Reserva cuenta con tres zonas de manejo que son: Zona Núcleo, Zona de Uso Intensivo y Zona de Amortiguamiento.

En el documento se presenta la metodología utilizada para poder inscribir la Finca San José El Olvido como Reserva Natural Privada en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).

La presente investigación, es parte de las actividades del Programa del Ejercicio Profesional Supervisado de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, realizado de febrero a noviembre de 2007. Esta investigación pretende generar información básica sobre los recursos naturales dentro de la finca San José El Olvido, para que esta información pueda servir para el planteamiento de futuras estrategias de conservación y manejo sostenible de los recursos existentes dentro de la finca.

Actualmente la finca no cuenta con un plan de manejo para garantizar la conservación de los recursos naturales existentes dentro de la finca.

2. DEFINICION DEL PROBLEMA

La Finca San José El Olvido se encuentra dentro de la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas que fue declarada área protegida legalmente el 4 de octubre de 1990 y Decreto Ley 49-90 del Congreso de la República. Actualmente la Finca “San José El Olvido” no cuenta con un estudio técnico ni con un plan de manejo que ordene sus actividades y garantice la protección de sus recursos naturales, para ser inscrita como Reserva Natural Privada en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas, asimismo que asegure las condiciones necesarias para proteger especies de interés o de alto valor natural, rasgos biofísicos, características ambientales y culturales propias del área.

La Reserva Biosfera Sierra de las Minas posee gran cantidad de recursos genéticos, diversidad boscosa y posee fuentes de agua (63 ríos permanentes). Muchos de estos rasgos se encuentran dentro de la Finca San José El Olvido a menor escala. Entre sus muchos atractivos y uno de sus principales es el poder observar y conservar al ave nacional El Quetzal (*Pharomachrus moccino*), por lo que es necesario garantizar la existencia de dichos recursos y el buen uso para generaciones futuras por medio de un plan maestro avalado por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas –CONAP-.

3. MARCO TEORICO

3.1 Marco conceptual

3.1.1 Área Protegida

Según la Estrategia Mundial para la Conservación, un área protegida es un medio terrestre y/o marino geográficamente y legalmente definido, cuyo manejo está orientado hacia el logro de una o más de las metas de la conservación. (6)

3.1.2 Reserva natural privada

Son áreas propiedad de personas individuales o jurídicas particulares, que los propietarios destinen voluntariamente y durante el tiempo que estimen, a la conservación y protección de hábitat para flora y fauna así como de comunidades bióticas o rasgos del ambiente. En ellas, se garantiza la conservación, estabilidad o supervivencia de ciertas especies de plantas y animales a través de la protección de hábitat críticos, poblaciones reproductivas y áreas de alimentación o reproducción. Pertenecen a la categoría V de manejo de áreas protegidas (Capítulo II, Ley de áreas protegidas). (6)

3.1.3 Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-

Sistema integrado por todas las áreas protegidas y entidades que las administran, cuya organización y características encaminan sus objetivos en pro de la conservación, rehabilitación, mejoramiento y protección de los recursos naturales del país y la diversidad biológica. (6)

3.1.4 Plan de manejo

El plan de manejo conduce y controla el manejo de los recursos protegidos, los usos del área y el desarrollo de los servicios requeridos para mantener el manejo. El plan facilita todas las actividades de desarrollo y todas las acciones de manejo que se aplicarán en el área. Asegura las condiciones naturales requeridas para proteger especies de significancia, grupos de especies, comunidades bióticas o rasgos físicos del ambiente y rasgos culturales en terrenos de propiedad privada. El plan de manejo ayuda al

administrador a distribuir y usar mejor su personal, financiamiento, equipo y materiales.
(6)

3.1.5 Plan maestro

Es el documento rector para la ordenación territorial gestión y desarrollo de las áreas protegidas. Contiene las políticas, directrices generales y programas de manejo de conservación, investigación, ordenación y uso de los recursos. Algunas características del plan:

- Participativo
- De aproximaciones sucesivas
- Dinámico y con procedimientos claros para su modificación
- Realista
- Participativo

El proceso de planificación para la elaboración del plan maestro debe ser participativo de modo que se involucren a varios grupos de interés principalmente a nivel local. Ese proceso dará una mayor validez al plan ya que las acciones habrán sido discutidas y conocidas por los distintos grupos.

Adicionalmente, su elaboración debe estar a cargo de un equipo interdisciplinario, en el cual es prioritaria la participación directa y aporte de la experiencia del administrador y guarda recursos del área. (7)

3.1.5.1 De aproximaciones sucesivas

Esta característica del plan hace que no se justifique la ausencia de un plan por la falta de información suficiente, ya que dentro del mismo plan se establecerán las estrategias y acciones necesarias para que la información sea recabada a lo largo de la vigencia del mismo. (7)

3.1.5.2 Realista

Las acciones planteadas dentro del plan deben ejecutarse a las condiciones locales y capacidades institucionales, tomando en cuenta siempre como marco el tiempo de vigencia del mismo. (7)

3.1.6 Componente descriptivo

En este componente se hace la descripción y valoración de los atributos ambientales y culturales del área protegida. (7).

3.1.7 Componente de consideraciones de manejo

En este componente se identifican los objetivos primarios de conservación del área, como guía fundamental para la elaboración del documento; determina las amenazas y conflictos y establece la forma en que está zonificada el área. (7).

3.1.8 Componente operativo

En este componente se hace relación de acciones para el manejo. (7).

3.2 Marco Referencial

3.2.1 Marco legal y político de la “Reserva Biosfera Sierra de las Minas”.

A. Ficha técnica de la Reserva

Es el mismo que el diagnóstico ya que la propuesta se realizó en la misma área de trabajo, siendo esta la finca San José El Olvido, Usumatlán, Zacapa.

B. Contexto legal y de políticas

Decreto o disposición legal de creación del Área Protegida el marco legal involucra todos aquellos instrumentos de normativa y de políticas relativos al manejo del área protegida, así como al uso y aprovechamiento de los recursos naturales y culturales que ella contempla. Deben considerarse aquella legislación descrita para la conservación tanto in situ como ex situ de la biodiversidad. (4)

El marco legal comprende, en primer lugar, la Ley de Áreas Protegidas (Decreto 4-89), sus Reformas (Decreto 18-89, 110-96 y 117-97) y su respectivo Reglamento (Acuerdo Gubernativo 759-90). El principio fundamental del Decreto 4-89 es que la biodiversidad es parte integral del patrimonio natural de los guatemaltecos, y por lo tanto declara de interés nacional su conservación por medio de un sistema de áreas protegidas legalmente declaradas; por lo que, establece la creación del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP). (5).

C. Marco de políticas

El contexto legal de la reserva, incorpora las políticas vigentes de ámbito nacional e internacional que se relacionan con el manejo y conservación de la biodiversidad y de los elementos culturales. (2) En el ámbito nacional se incorporan las políticas internas asumidas por el Estado de Guatemala, además de las agendas institucionales en materia de áreas protegidas y manejo de recursos naturales. Las más relevantes son:

1. Acuerdos de Paz, suscritos en diciembre de 1996; propicia el manejo de integrado de los recursos naturales y culturales (CONAP, 2004).
2. Estrategia Nacional para la Conservación y Uso sostenido de la Biodiversidad, aprobada en 1999; indica que la conservación in situ de la biodiversidad supone áreas silvestres no perturbadas o poco perturbadas; hábitat de especies migratorias o especies endémicas; espacios para el intercambio genético de las especies; así como áreas para el manejo integrado de los recursos y de los ecosistemas (CONAMA, 2001; CONAP-OTECBIO, 2005). (4).

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

- Formular el estudio técnico y propuesta de plan de manejo de la finca San José El Olvido con fines de inscripción como Reserva Natural Privada en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

4.2 Objetivos Específicos

- Establecer el componente descriptivo de la finca San José El Olvido.
- Establecer los componentes para el manejo de la finca.
- Establecer los programas para el manejo de la Reserva.
- Proponer lineamientos generales para orientar el uso actual de los valores ecológicos, geomorfológicos y culturales y el desarrollo futuro de la Finca San José El Olvido.

5. METODOLOGIA

Se utilizaron los lineamientos para la elaboración de planes maestros de Áreas del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-. Para llevarlo a cabo fue necesario establecer cuatro componentes independientes los cuales se desarrollan de manera individual, pero que guardan interrelación, aunque diferentes en su esencia y contenido, estos ofrecen la base informativa, la acción y la regulación o reglamentación en un área protegida. Estos componentes fueron: componente descriptivo, componente de consideraciones de manejo, componente operativo y componente normativo. Con el fin de establecer el concepto, características, estructura de organización a manera de estandarizar la información contenida en el mismo.

En este trabajo se definen brevemente los objetivos que persigue el presente plan maestro, una descripción de la metodología utilizada para su elaboración los principales componentes en el proceso de planificación, los problemas o limitaciones que presenta el plan.

Toda la información que se encuentra en el presente documento se recabó de forma directa, trabajando con el propietario, visitantes y habitantes cercanos de la finca San José El Olvido.

6. RESULTADOS

6.1 Componente descriptivo

6.1.1 Ficha técnica del área

- **Nombre del área:** Finca San José El Olvido.
- **Nombre del administrador del área:** Fernando Enrique Zamora.
- **Localización y/o dirección de la sede administrativa del área:** Avenida Instituto 1-26 Teculután, Zacapa.
- **Área total del área a proteger:** 242,642 hectáreas de extensión.
- **Municipios en los que se encuentra:** Usumatlán, Zacapa.
- **Infraestructura existente:** Cuenta con infraestructura básica que consiste en cuatro cabañas para hospedaje de turistas. También cuenta con tres bodegas y la casa del administrador.

6.1.2 Aspectos biofísicos relevantes

6.1.2.1 Localización y ubicación

6.1.2.1.1 Clima

Ver capítulo 1, diagnóstico general de los recursos naturales de la finca San José El Olvido.

6.1.2.1.2 Hidrología

Ver capítulo 1, diagnóstico general de los recursos naturales de la finca San José El Olvido. (Anexo 1)

6.1.2.1.3 Geología

Ver capítulo 1, diagnóstico general de los recursos naturales de la finca San José El Olvido.

6.1.2.1.4 Ocurrencia de fenómenos naturales excepcionales

Esta información se recopiló por medio de entrevistas realizadas al propietario de la finca, a los trabajadores y por medio de observación directa. Se determinó que ocurren derrumbes en los meses de invierno que por lo regular son en el mes de Agosto a Noviembre. (Anexo 2)

Los incendios forestales también tienen ocurrencia en los meses de verano cuando se eleva la temperatura, por lo general es en los meses de Marzo y Abril.

6.1.2.1.5 Sitios de especial interés y/o sitios de belleza paisajística

Por medio de caminamientos se encontraron sitios con características paisajísticas como lo es el Mirador del Quetzal, el cual está a una altura de 1424 msnm en el que se puede observar el Valle del Motagua y diferentes poblados cercanos al área en estudio. Por la noche es una vista impresionante y es permitido acampar e incluso hacer fogatas. Otro sitio de especial interés es la Reserva del Quetzal, lleva este nombre debido a que en este espacio se puede observar al ave símbolo nacional El Quetzal (*Pharomachrus moccino*), al igual que muchas otras especies. (Anexo 3).

También se encuentran diferentes pozas de los ríos Huyús y Güijó las cuales pueden ser utilizadas por los visitantes.

6.1.2.1.6 Vegetación

Ver capítulo 1, diagnóstico general de los recursos naturales de la finca San José El Olvido.

6.1.2.1.7 Fauna

Ver capítulo 1, diagnóstico general de los recursos naturales de la finca San José El Olvido.

6.1.3 Aspectos socioeconómicos y culturales

6.1.3.1 Descripción de aspectos sociales, económicos

De acuerdo con la información obtenida por medio de entrevistas realizadas a los pobladores de la aldea El Paraíso se encuentran 41 hogares. Se encuentran ubicados a cuatro kilómetros de la finca. (10)

El 70% de esa aldea trabaja en la Finca San José El Olvido, en actividades de siembra, limpiando café, sacando madera, harando con bueyes.

Todos los habitantes de la aldea El Paraíso son ladinos, el 25% ha emigrado a los Estados Unidos buscando una mejor calidad de vida y así poder enviar remesas a sus familiares. Cuentan con servicios básicos de agua y luz.

6.1.3.2 Descripción de aspectos histórico-culturales

Varias culturas mesoamericanas se establecieron en los fértiles valles ribereños alrededor de la Sierra de las Minas, y al menos tres sitios arqueológicos están ubicados en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva Biósfera Sierra de las Minas, aunque no existen indicios que en la Finca San José El Olvido hayan existido asentamientos prehispánicos.

6.1.3.3 Usos actuales de los recursos naturales

6.1.3.3.1 Uso local

a. Productos y subproductos forestales

Madera para construcción de viviendas y muebles, esto incluye vigas y tablas que se aserran con motosierra. Dentro del área de la finca San José El Olvido existen actividades de manejo forestal debidamente autorizadas por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

b. Plantas medicinales y comestibles

Utilizan alrededor de setenta plantas medicinales para hacer té cuando sienten dolor de estómago, dolore de cabeza y otros malestares; las plantas comestibles son nativas.

c. Cacería

Las motivaciones de los cazadores locales son diversas: para complementar su dieta, evitar daño a los cultivos y para recreación. Ver capítulo 1, diagnóstico general de los recursos naturales de la finca San José El Olvido.

d. Cultivos de subsistencia

En la finca San José El Olvido siembran maíz, frijol y hortalizas. La dieta familiar es complementada con cultivos menores como chile, caña y hierbas, así como animales de corral. Los rendimientos de las cosechas de maíz son muy bajos, debido a la topografía quebrada, los suelos pobres y las plagas, así como la falta de conocimiento y aplicación de técnicas agrícolas apropiadas.

e. Ganadería

Cuentan con 51 cabezas de ganado de engorde. El ganado no sólo se alimenta de árboles jóvenes sino compacta el suelo de las inclinadas pendientes, contribuyendo a la erosión del suelo.

f. Agua

Los ríos son utilizados para riego, ganadería y consumo doméstico. La deforestación a áreas cercanas a la finca San José El Olvido ha provocado la disminución del caudal de los ríos, afectando negativamente los ecosistemas locales. Hasta el momento no se cobra ninguna tarifa por el uso de este recurso.

6.1.3.3.2 Uso comercial

a. Aprovechamiento forestal

La especie que actualmente es aprovechada es *Pinus maximinoi*. (Anexo 4)

6.1.4 Aspectos Legales e Institucionales

La finca es propiedad de los hermanos Fernando Enrique Zamora Orellana y Nestor Estuardo Zamora Orellana. El señor Fernando Enrique Zamora es el representante legal.

Con cédula de Vecindad Orden D-4 y Registro 10,935 extendida en el Municipio de El Jícaro, El Progreso.

6.1.4.1 Aspectos institucionales

Las instituciones que tienen relación con la finca San José El Olvido son: Instituto Nacional de Bosques (INAB), el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) y Fundación Defensores de la Naturaleza (FDN). Debido a que estas instituciones monitorean los planes de manejo que se le dan a la plantación de árboles de *pinus maximinoi*, para que no extraigan especies que puedan estar en peligro de extinción, así como realizar rondas para prevenir y controlar incendios forestales.

6.1.5 Aspectos de manejo del área protegida

6.1.5.1 Zonas críticas, de alto riesgo o amenazadas

La amenaza más frecuente es el Gorgojo de pino (*Dendroctonus sp.*), el que se vincula a los incendios forestales y debilitan los árboles. Los deslaves y derrumbes ocurren producto de las pendientes muy pronunciadas y la falta de cobertura forestal en partes altas de la finca.

6.1.5.2 Infraestructura disponible para el manejo y apoyo del área

La finca San José El Olvido cuenta con infraestructura básica de apoyo a las actividades turísticas y de investigación, una sala de reuniones, restaurante y hospedaje para los visitantes, el cual consiste en cabañas dobles y triples, que cuentan con cama, armarios, sanitario, tina con agua caliente y televisor con cable.

Asimismo, proporciona mantenimiento a las carreteras internas y las de acceso a la propiedad.

6.2 Componente de consideraciones de manejo

6.2.1 Objetivos primarios de conservación

- Contribuir a la protección del ave símbolo nacional el Quetzal (*Pharomachrus moccino*), mediante la conservación del su hábitat.

- Proteger los nacimientos de agua de la finca San José El Olvido para garantizar la producción de agua y reducir los procesos erosivos.
- Fomentar y desarrollar programas de educación ambiental, capacitación para los habitantes cercanos a la finca San José El Olvido.
- Fomentar y desarrollar programas de interpretación de la naturaleza para los visitantes de la finca San José El Olvido.
- Apoyar y permitir el desarrollo de turismo de bajo impacto.
- Preservar los valores escénicos únicos de la finca San José El Olvido.
- Manejar bajo técnicas silviculturales y otras los recursos naturales de la finca San José El Olvido.

6.2.2 Identificación de conflictos y amenazas

A continuación se describen, en orden prioritario, los factores que se consideran como mayor amenaza para la finca San José El Olvido.

6.2.2.1 Incendios forestales

Debido principalmente a la práctica tradicional de roza, así como los fenómenos climáticos regulares y extraordinarios hacen que los incendios forestales sean una amenaza. Los efectos del fuego se manifiestan en la disminución paulatina de la cobertura forestal, eliminación de especies y en el aumento de la susceptibilidad a plagas y enfermedades del bosque, los cuales hasta el momento no se han cuantificado en términos monetarios. Es importante hacer partícipes a los pobladores cercanos en la prevención y el control de los incendios forestales.

6.2.2.2 Desconocimiento del significado del valor y uso sostenible de los recursos naturales

Entre los pobladores cercanos a la finca San José El Olvido no existe plena conciencia del valor de los recursos naturales, de los cuales depende su vida y la de las generaciones futuras. Su relación con el medio ambiente se limita a obtener recursos naturales que les permita satisfacer sus necesidades inmediatas de vivienda, alimentación y materia prima para sus artesanías.

Se debe concienciar y hacer partícipe en forma activa a los pobladores para que puedan identificar su problemática, priorizar y luego formular y ejecutar proyectos, además de aumentar una constante evaluación y seguimientos de los mismos.

6.2.2.3 Cacería furtiva

Últimamente se ha observado la reducción de fauna silvestre debido a la cacería furtiva. Se sabe que algunos cazadores ingresan a la Reserva del Quetzal, pero también muchos animales son cazados cuando abandonan la reserva atraídos por los cultivos ubicados en los terrenos que colindan con ésta.

Para minimizar en alguna medida esta amenaza, es importante incrementar el control de los recursos naturales y desarrollar un programa de educación y extensión en las comunidades vecinas.

6.2.3 Descripción de la zonificación interna

Para el logro de los objetivos propuestos, se propone dividir la zona de influencia y la Reserva del Quetzal para la conservación del ave símbolo nacional el Quetzal (*Paromachrus moccino*) en función de las características de sus elementos naturales, los usos potenciales y actuales del suelo, la necesidad de mantener la capacidad tanto cualitativa como cuantitativa de la producción del agua y la capacidad de proveer servicios de recreación, turismo, educación, investigación, recuperación y aprovechamiento sostenido.

Bajo tales condiciones, se identificaron cuatro zonas de manejo: Zona núcleo, zona de uso extensivo, zona de uso intensivo, zona de amortiguamiento. (Anexo 5).

6.2.3.1 Zona núcleo

❖ Definición

La zona núcleo consiste normalmente de áreas silvestre que tienen un mínimo de intervención humana, contiene ecosistemas únicos, frágiles, especies de flora y fauna que merecen protección completa para propósitos científicos y manejo ecológico de sus recursos.

❖ **Descripción**

La zona núcleo comprende la Reserva del Quetzal, el área es quebrada con pendientes que fluctúan entre 16 al 50%. Incluye las zonas con bosques que rodean las cimas de montaña

❖ **Objetivo general**

Proteger los rasgos ecológicos y los recursos naturales de esta zona. Al mismo tiempo facilitar la realización de estudios científicos y funciones protectivas.

❖ **Objetivos específicos**

- Proteger el bosque y todos sus componentes bióticos con el mínimo de intervención humana.
- Conservar recursos in situ.
- Mantener la biodiversidad y los procesos ecológicos de regulación del medio.
- Resguardar y proteger las fuentes de agua de la zona.
- Proteger los recursos escénicos y paisajísticos de interés turístico de la zona.
- Desarrollar actividades ecoturísticas (senderismo, avistamiento de aves, turismo de aventura, belleza escénica).

6.2.3.2 Zona de uso extensivo

❖ **Definición**

La zona de uso extensivo consiste principalmente en áreas naturales, pero que han sufrido algún grado de alteración humana. Contiene el paisaje general de la finca San José El Olvido y muestra de los rasgos significativos de su ecosistema. Su topografía y condiciones actuales se prestan para desarrollar actividades educativas y recreativas dentro de un ambiente siempre dominado por en medio natural.

Esta zona está catalogada como sector de transición entre los sitios de más concentración densa de público y la zona de protección de uso más restringido.

❖ **Descripción**

La zona de uso extensivo consiste en un área que rodea la finca San José El Olvido con pendientes que fluctúan del 16 al 60%. Las actividades típicas de esta zona incluyen caminatas dentro de los senderos de fácil acceso rodeados de vegetación natural, la interpretación y educación ambiental. El desarrollo estará orientado a una mejor dispersión y ordenamiento de los visitantes a la finca, con mirador, áreas de descanso y rotulación interpretativa.

❖ **Objetivo general**

- Proveer oportunidades para la educación e interpretación de los recursos naturales y rasgos ecológicos.

❖ **Objetivos específicos**

- Contribuir a reducir el impacto de los visitantes en la finca San José El Olvido y garantizar su seguridad mediante un adecuado flujo y distribución de los mismos.
- Limitar a un nivel mínimo las alteraciones físicas y biológicas de origen humano, en las áreas naturales.
- Permitir la instalación de facilidades mínimas para el desarrollo de actividades de turismo y recreación.
- Realizar prácticas de manejo forestal sostenible.

6.2.3.3 Zona de uso intensivo

❖ **Definición**

La zona de uso intensivo abarca áreas silvestres o alteradas por el hombre. Puede tener rasgos naturales excepcionales y/o recursos que pueden sostener actividades recreativas concentradas; su topografía y suelos permiten la construcción de caminos para el tránsito de vehículos y las instalaciones de apoyo correspondientes, aunque se trata de mantener un ambiente lo más natural posible, se permite concentraciones de visitantes.

❖ **Descripción**

La zona de uso intensivo consiste en una pequeña franja que limita con la carretera, sumamente alterada, resultado del movimiento de tierras, con pendientes y áreas planas, atravesada por dos quebradas permanentes.

Algunas áreas que estaban completamente desnudas de vegetación están actualmente cubiertas de arbustos y por vegetación secundaria temprana.

❖ **Objetivo general**

Facilitar el uso público para el desarrollo de actividades de educación ambiental y recreación intensiva, en armonía con el medio natural y provocar el menor impacto posible sobre este y el paisaje.

❖ **Objetivos específicos**

- Ofrecer el área apropiada para admitir el mayor número de personas, según la capacidad de carga que puede aceptar la finca San José El Olvido.
- Ubicar los servicios necesarios para el uso público, tales como: centro de visitante, tienda y cafetería, estacionamiento, áreas para acampar, y otras áreas para la atención, ordenamiento, información, educación y recreación para los visitantes.

6.2.3.4 Zona de Influencia

❖ **Definición**

A través de la regulación de usos y actividades, la zona de influencia es apropiada para el desarrollo sustentable a través del aprovechamiento de sus recursos naturales.

En este sentido vale mencionar el aprovechamiento sostenido del bosque para la producción maderera, la utilización del recurso hídrico, el manejo del suelo para el desarrollo agrícola y pecuario, manejo de la operación turística de cierta magnitud, tales como posadas y otros servicios complementarios. (Anexo 5).

❖ Descripción

La zona de influencia incluye áreas adyacentes a la Reserva del Quetzal, cuyo uso y desarrollo afecta directamente al manejo del área. En esta zona es donde se realizan las actividades de producción forestal con prácticas silviculturales que son monitoreadas por personal del Instituto Nacional de Bosques (INAB) y por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).

La zona de influencia es propensa a incendios forestales por ubicarse en una zona comparativamente seca. En esta parte existen bosques de pino.

❖ Objetivo general

Tiene como objetivo lograr el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos para mejorar la calidad de vida de sus habitantes, lograr la participación y educación ambiental de las comunidades en el mantenimiento y la mejora de las condiciones de la reserva y sus recursos.

❖ Objetivos específicos

- Brindar oportunidades para el desarrollo de actividades agroforestales con prácticas mejoradas e intensivas, que permitan generar beneficios económicos a los pobladores cercanos.
- Promover el aprovechamiento sostenido del recurso forestal y hacer compatible esta actividad con la conservación del suelo.

6.3 Componente operativo

6.3.1 Marco de referencia para el análisis

6.3.1.1 Definición de la categoría de manejo con base al Decreto 4-89, Ley de Áreas Protegidas

Tipo V: Reserva Natural Privada

Son áreas propiedad de personas individuales o jurídicas particulares, que los propietarios destinen voluntariamente y durante el tiempo que estimen, a la conservación y protección de hábitat para flora y fauna así como de comunidades bióticas o rasgos del ambiente. En ella se garantizará la conservación, estabilidad o supervivencia de ciertas especies de plantas y animales, a través de la protección de hábitat críticos, poblaciones reproductivas y áreas de alimentación o reproducción. (6)

6.3.1.2 Justificación de la designación

Para la categoría asignada se presentan las siguientes características:

- La finca San José El Olvido, tiene valores naturales que justifican su designación bajo esta categoría por sus características ecológicas e hidrológicas.
- Cuenta con zonas panorámicas de gran calidad escénica en regiones montañosas cubiertas de bosque con alto potencial de uso recreativo y educativo.
- Se considera un ente integrador social, cultural y ecológico entre los pobladores del área con los recursos, especialmente en lo referente a sus dependencias alimentarias, energéticas, curativas y espirituales.

6.3.1.3 Potencial de desarrollo

El Estado de Guatemala se beneficia con la conservación de esta área de gran belleza escénica con gran significado ecológico y riqueza natural, suministrándole protección al sistema de recursos naturales y al mismo tiempo, contribuir significativamente a las necesidades económicas, sociales y materiales para las generaciones presentes y futuras de la región y del país.

La finca San José El Olvido, bajo un manejo apropiado, puede proveer elementos para un rendimiento sostenible de una serie de productos y servicios.

A continuación se mencionan los beneficios que aporta la finca San José El

- Mantener los procesos ecológicos esenciales permitirá el mantenimiento de la producción de agua de calidad, de manera complementaria evitará la erosión y el deterioro de la calidad de agua.

- Al proteger esta área se favorece el turismo, por lo que las economías locales se podrán beneficiar considerablemente.
- Los pobladores pueden beneficiarse de muchas maneras con el manejo sostenible de esta, incluyendo desde el aprovechamiento de sus recursos, la preservación de sus prácticas culturales hasta las oportunidades de empleo.
- Mantener la cubierta forestal reduce los riesgos de erosión eólica e hídrica, del mismo modo que ayuda a preservar la calidad de agua.

6.3.1.4 Problemas o conflictos prioritarios y sus posibles soluciones

a. Insuficiente personal para ejecutar las actividades de los diferentes programas propuestos

Los cuatro trabajadores permanentes con los que cuenta la finca San José El Olvido no son suficientes para llevar a cabo todas las actividades requeridas para el manejo del área, principalmente aquellas que incluyen los programas de mantenimiento y protección de recursos naturales. Esto trae como consecuencia periodos que se evidencia poco mantenimiento de la infraestructura del área, así como el aumento de la extracción de recursos naturales dentro de la misma. Al pasar a formar parte del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) se espera que la visitación aumente, logrando mayores ingresos que permitan contar con mayor recurso humano.

b. Falta de capacitación del personal

Es importante capacitar periódicamente al personal administrativo, técnico, guardarecursos y peones para que desempeñen de mejor manera su trabajo.

c. Extracción de recursos naturales renovables

La finca San José El Olvido se ve afectada por el corte ilegal de recursos naturales de la Reserva El Quetzal por parte de pobladores. Las especies de flora que sufren más presión son las diferentes especies de orquídeas y tillandsias características del área.

Para apoyar en la solución a este problema es necesaria la contratación de más personal para reforzar las actividades de control y vigilancia de los recursos naturales, principalmente los fines de semana. Asimismo, hacer conciencia en los pobladores locales a través de programas de sensibilización y educación ambiental.

6.3.2 Descripción de los programas y subprogramas de manejo

6.3.2.1 Propuesta de programas y subprogramas de manejo

En la presente propuesta de plan de manejo, se definen los programas de manejo que deberán ser ejecutados en la Finca San José El Olvido, al ser inscrita como Reserva Natural Privada; se sugieren los siguientes programas:

6.3.2.1.1 Programa de administración

a. Sub programa de infraestructura y mantenimiento

❖ Situación actual

La finca San José El Olvido no cuenta con toda la infraestructura necesaria para el desarrollo de actividades de control y vigilancia.

No se cuenta con la infraestructura apropiada que permita ejecutar adecuadamente los programas de monitoreo, que asegure la comodidad y seguridad al personal de la finca San José El Olvido.

❖ Situación esperada

- La finca San José El Olvido cuenta con la infraestructura necesaria que permite el desarrollo de actividades de control y vigilancia. Se construye una cabaña para que

sea la oficina de atención al público que está en la entrada del casco de la finca. Además de las áreas de estancia, parqueo público.

- Las instalaciones físicas reciben mantenimiento periódico, que prolonga su vida útil.

❖ **Objetivos**

- Dotar a la finca San José El Olvido de la infraestructura necesaria para la mejor ejecución de las actividades de los diferentes programas de manejo.
- Mantener en buen estado la infraestructura para su funcionamiento adecuado y para el desarrollo de las diferentes actividades.

❖ **Estrategias**

- a. Implementar la infraestructura apropiada que permita ejecutar los programas y asegure la comodidad y seguridad de los visitantes y personal de la finca San José El Olvido.
- b. Diseñar y construir en sitios estratégicos y críticos, infraestructura de vigilancia y control.
- c. Implementar un sistema básico de comunicación para el área.
- d. Desarrollar un normativo para el uso de la infraestructura del área.

❖ **Metas**

1. Un puesto de vigilancia permanente construidos en áreas estratégicas como en el Mirador El Quetzal.
2. Dos letrinas abonera seca construidas en senderos interpretativos.
3. Adecuar un área de vestidores para uso de los visitantes en el área de pozas.
4. Control y mantenimiento frecuente de la infraestructura y equipo.
5. Rotulación de la carretera que conduce de la Aldea El Jute a la finca San José El Olvido y de la zona de uso público.

b. Subprograma de personal

❖ Situación actual

Los cuatro trabajadores con los que cuenta no son suficientes para llevar a cabo las actividades para el manejo de la finca San José el Olvido.

❖ Situación esperada

El personal está debidamente capacitado para las funciones que realiza.

❖ Objetivos

- Contar con el suficiente personal permanente para desarrollar las actividades de diferentes programas.

❖ Estrategias

- a. Crear y organizar una brigada de personal para monitoreo.
- b. Integrar un grupo de personas con conocimiento de turismo, educación e interpretación ambiental.

❖ Metas

1. Disponer de personal por contrato temporal para realizar las actividades de construcción y remodelación de la infraestructura existente.
2. Elaborar material informativo, interpretativo y de divulgación de la finca San José El Olvido para promover su conservación.

c. Subprograma de capacitación de personal

❖ Situación actual

El personal no ha recibido cursos de capacitación, de temas como ecoturismo, interpretación de paisajes, educación ambiental.

❖ **Situación esperada**

Existe un programa de capacitación para el personal. Todo el personal trabajando en el área comparte un conocimiento básico acerca del área, funciones y tareas básicas.

❖ **Objetivo**

- Capacitar periódicamente a todo el personal involucrado en el manejo.

❖ **Estrategias**

a. Elaborar un programa de capacitación en el cual se comparten conocimientos adquiridos por parte del personal de la finca San José El Olvido. Dentro de este programa se incluyen temas como:

- Conceptos básicos de conservación de recursos naturales.
- Rasgos naturales y culturales sobresalientes del área.
- Primeros auxilios.
- Control y prevención de incendios forestales.
- Manejo y mantenimiento de infraestructura y equipo.

b. En el programa de capacitación se involucra a otras instituciones que brindan capacitación como INGUAT, CONAP, FDN.

c. Gestionar la participación del personal en programas de capacitación

❖ **Meta**

Todo el personal presente en la finca San José El Olvido ha recibido una capacitación conjunta, básica para desempeñarse dentro del área.

d. Subprograma de planificación y evaluación

❖ Situación actual

La finca San José El Olvido no cuenta con un plan de manejo aprobado, como principal herramienta de planificación a largo plazo, que oriente las acciones de manejo y establezca las normas fundamentales que rigen la administración.

❖ Situación esperada

- La finca San José El Olvido cuenta con un plan maestro aprobado, resultado de un proceso de planificación participativo, coordinado por el administrador del área.
- La finca San José El Olvido cuenta con una zonificación interna que permita un manejo eficiente del área.

❖ Objetivo

Establecer un sistema de planificación de la finca San José El Olvido.

❖ Estrategia

La finca San José El Olvido se integra al sistema de monitoreo establecido por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP) para dar seguimiento al desarrollo del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP).

6.3.2.1.2 Programa de protección y control

a. Subprograma de control y vigilancia

❖ Situación actual

La mayor parte de los habitantes cercanos a la finca San José El Olvido saben de la existencia de la Reserva El Quetzal, conocen los límites pero aún así ingresan a la misma.

❖ Situación esperada

- Las acciones ilegales y las actividades no permitidas dentro de la finca San José El Olvido se reducen considerablemente.
- Los accesos a las áreas de uso público son rotulados adecuadamente.
- Los límites de zonificación son dados a conocer con una fuerte campaña de información.
- Se desarrolla a nivel local un programa interinstitucional de educación ambiental (CONAMA, CONAP, INAB, MINEDUC)

❖ **Objetivos**

- Mantener zonas de protección de la naturaleza, de los recursos hídricos, de los procesos ecológicos y proteger la cubierta boscosa dentro del área.
- Incentivar a los pobladores cercanos a proteger y recuperar las áreas degradadas

❖ **Estrategias**

- a. Realizar reuniones con los pobladores y propietarios de fincas para dar a conocer sobre los planes que se desea implementar.
- b. Realizar trabajos de control, vigilancia para limitar y controlar cualquier forma de degradación de la cubierta forestal en áreas con fuertes pendientes.
- c. Trabajar con los pobladores cercanos para controlar las actividades de cacería y tala de árboles.
- d. Declarar legalmente la finca San José El Olvido como Reserva Natural Privada.

b. Subprograma de prevención

❖ **Situación actual**

Actualmente han recibido cierta capacitación de primeros auxilios y prevención de control de incendios forestales. Se cuenta con parte del equipo básico para el control de incendios.

❖ **Situación esperada**

Se cuenta con un plan de prevención y control de incendios que sigue los lineamientos establecidos por la estrategia en áreas protegidas.

❖ **Objetivo**

Establecer un programa de prevención y control de incendios.

❖ **Estrategias**

- a. Se organizan grupos interinstitucionales y comunitarios permanentes que están listos para atender emergencia en todo momento.
- b. Capacitación y equipamiento de brigadas permanentes para atender actividades de control, prevención y combate de incendios forestales y otros desastres naturales.
- c. Hacer partícipe a los propietarios privados en la prevención y control de los incendios forestales.

❖ **Metas**

1. Contar con un plan de prevención y control de incendios que sigue lineamientos establecidos en áreas protegidas.
2. Capacitar y equipar brigadas permanentes para atender actividades de control y prevención de incendios forestales.

6.3.2.1.3 Programa de manejo ambiental

a. Subprograma de manejo de recursos

❖ **Situación actual**

La cobertura boscosa se ha fragmentado por el desarrollo de actividades agrícolas por parte de los pobladores cercanos del área.

❖ **Situación esperada**

El área actualmente afectada por actividades agrícolas en la zona de influencia, ha iniciado su proceso de recuperación a través de la regeneración natural de la cobertura forestal original.

❖ **Objetivos**

- Mantener los recursos naturales para asegurar que provean bienes, servicios y alternativas productivas.

❖ **Estrategias**

- a. Detener la habilitación de nuevas áreas para el desarrollo de actividades agrícolas
- b. Promover la regeneración natural de las áreas degradadas.
- c. Desarrollar las prácticas de manejo de vegetación necesarias para promover el proceso de regeneración natural de la cobertura boscosa original.
- d. Determinar zonas con mayor tendencia a la extracción de recursos.
- e. Efectuar un diagnóstico del proceso de consumo de productos del bosque.
- f. Controlar y limitar la introducción y uso de químicos o sustancias que pueden ocasionar efectos nocivos al medio ambiente.
- g. Impulsar actividades que tiendan a mejorar el uso de los suelos dedicados a la agricultura, promover formas de producción agrícola amigables con el ambiente o menos nocivas para el mismo.

❖ **Metas**

1. Contar con un reglamento del aprovechamiento de los recursos naturales, aprobado y elaborado con la participación de propietarios privados y pobladores cercanos.
2. Reforestar áreas dentro zonas afectadas por los incendios forestales.

b. Subprograma de educación ambiental

❖ Situación actual

Los pobladores cercanos tienen poco conocimiento de los valores naturales del área y por ende, poca participación en las actividades de difusión de los rasgos naturales sobresalientes.

❖ Situación esperada

El área cuenta con un programa de educación con énfasis ambiental que promueve cambios de actitud en los grupos de interés.

Se ejecuta el plan de educación ambiental y se evalúa su impacto permanentemente.

❖ Objetivos

- Promover la educación ambiental a los pobladores y visitantes en general para lograr un manejo adecuado de los recursos naturales del área.
- Incentivar la participación y apoyo público en los programas de conservación sobre el área.

❖ Estrategias

- a. Organizar talleres sobre la importancia del área.
- b. Promocionar actividades de educación ambiental y participación de los pobladores y visitantes en general.

c. Subprograma de interpretación

❖ Situación actual

La finca San José El Olvido no tiene identificados los bienes y servicios que brinda a la sociedad. Los cuales son de importancia significativa, tales como agua, turismo y productos del bosque. La identificación y valoración de estos servicios no ha sido documentada para justificar la existencia del área.

❖ Situación esperada

Identificar y valorar los bienes y servicios que produce el área y son documentados para justificar aún más la existencia del área.

Los habitantes del área conocen los beneficios directos que los grupos de interés obtienen del área.

❖ Objetivos

- Valorizar y promover recursos escénicos, paisajísticos del área.
- Crear conciencia en los pobladores y visitantes, sobre la importancia y los beneficios derivados de la conservación y uso sostenido de los recursos naturales del área.

❖ Estrategia

- a. Identificar, cuantificar y valorar los bienes y servicios que produce el área.
- b. Equipar el área de exhibiciones del centro de visitantes.

❖ Metas

1. Documentar y elaborar la base de datos con la información sobre bienes y servicios que produce el área protegida.
2. La administración conoce los beneficios directos que los grupos de interés obtienen del área.

d. Subprograma de turismo

❖ Situación actual

Actualmente la finca San José El Olvido no es muy visitada, por lo que la actividad turística no ha causado impactos significativos. Se iniciará un proceso de promoción turística del área por parte del propietario, que aumentará el número de visitantes y que demandará infraestructura turística.

Los pobladores no tienen participación en las actividades turísticas por lo que no reciben beneficios de los servicios que se brindan al turismo.

❖ Situación esperada

La finca San José El Olvido establece las actividades y el número de visitantes que pueden hacer uso de un área específica, sin causar impactos negativos a los recursos naturales y a la infraestructura existente.

❖ Objetivo

Dirigir adecuadamente la actividad turística en las diferentes zonas de manejo.

❖ Estrategias

- a. Reglamentar el turismo para controlar su impacto sobre la naturaleza.
- b. Capacitar a los pobladores locales como guías turísticos, con principios de educación ambiental e interpretación de la naturaleza.

❖ Metas

1. Capacitar como guías de turismo a pequeños grupos de pobladores locales, con principios de educación ambiental e interpretación de naturaleza.
2. Promocionar por medios de comunicación (radio, televisión, prensa) la campaña turística.

6.4 Componente normativo

6.4.1 Normativa general para el área

La producción de material audiovisual o escrito de promoción de la finca San José El Olvido cuenta con la previa autorización del administrador del área.

La deposición y clasificación de desechos sólidos generados en el área deberán de realizarse en un sitio preparado para estos fines y que cuenten con la infraestructura adecuada para su buen almacenamiento, tratamiento y transporte.

6.4.2 Procedimiento para actualización y/o modificación del plan

Se establecerá que el la presente propuesta de plan de manejo tendrá la valides de cinco años a partir de su aprobación. Será evaluado cada año según los resultados obtenidos por los planes operativos correspondientes y podrá ser orientado en ese proceso, deberá realizarse al termino del periodo de valides del plan una revalidación, actualización y diseño del plan, mediante talleres de consulta y será el administrador el responsable de realizarlos.

6.4.2.1 Monitoreo de programas del plan

Para determinar la operatividad y la direccionalidad del plan en programas y actividades, se ha establecido un programa de monitoreo, para determinar al momento de realizar la evaluación correspondiente la operatividad de lo planteado y su replanteamiento de ser necesario

6.4.2.2 Responsable para realizar los cambios

El responsable directo será el administrador de la finca San José El Olvido.

6.4.3 Normativa específica de programas

6.4.3.1 Infraestructura y equipamiento

❖ Normas Específicas

El desarrollo de cualquier infraestructura dentro de la finca San José El Olvido, será consistente con los planes y las directrices de esta propuesta de Plan de Manejo. Tal infraestructura física y su ubicación, diseño y materiales deberán responder a los objetivos de conservación de los recursos naturales.

- Los sistemas eléctricos, potables y de aguas negras serán enterrados de manera que causen el mínimo impacto visual.
- Para la construcción de la infraestructura se utilizarán materiales, técnicas de construcción y estilos de arquitectura de la región.
- Se evaluarán los posibles impactos negativos en toda la infraestructura propuestas y en los casos donde las posibles degradaciones del ambiente sean determinantes, se sugerirán alternativas.
- Se dotará a todo el personal de campo de uniformes con identificación y equipo personal necesario.
- Se proveerá a todo el personal del equipo y materiales necesarios para que puedan desempeñar convenientemente su trabajo.

6.4.3.2 Subprograma de personal

❖ Normas Específicas

- El personal de campo permanente deberá utilizar su identificación y equipo básico necesario.
- Los trabajadores que desempeñen funciones de guarda recursos deberán realizar turnos de trabajo fines de semana y días festivos.
- El personal contratado con funciones de peón deberá realizar turnos de vigilancia nocturna.
- Siempre que sea posible el personal debe ser seleccionado en comunidades locales o vecinas.

6.4.3.3. Subprograma administrativo

❖ Normas Específicas

- El Plan Operativo Anual y los Planes específicos se basarán en el Plan Maestro y serán elaborados de acuerdo a los lineamientos aprobados por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP).
- Se mantendrán reuniones técnicas periódicas para asegurar el seguimiento de actividades prioritarias de manejo.
- La administración de la finca San José El Olvido mantendrá periódicamente informados al Consejo Nacional de Áreas Protegidas (CONAP), sobre los avances, problemas y necesidades.
- Se deberá monitorear la adecuación y efectividad en implementación del mecanismo administrativo y hacer ajustes acordes a los resultados del monitoreo.

6.4.3.4 Subprograma de turismo

- Las actividades de turismo y recreación se orientarán de acuerdo a criterios específicos de cada sitio.
- La visitación al área está netamente orientada a la naturaleza siendo una actividad básicamente educativa.
- Se buscará alternativas para descongestionar los senderos interpretativos más usados y permitir su recuperación.
- El control del ingreso de la finca San José El Olvido se hará principalmente en la oficina de Teculután, cada visitante deberá pagar su cuota de ingreso. Estos ingresos serán destinados para la administración del área.
- El registro de ingreso de visitantes se mantendrá actualizado.
- La infraestructura de los sitios de visita y de recreación será únicamente aquellas que proporcione seguridad a los visitantes, permita la interpretación y protección de los sitios y altere al mínimo el entorno natural.

6.4.3.5 Subprograma de educación ambiental

- Todas las actividades de educación ambiental se desarrollarán con base al Plan de Educación Ambiental.
- Las actividades de educación para la conservación a nivel regional y local serán coordinadas con los diferentes actores del área.
- Las actividades de educación ambiental tendrán énfasis en la población local.

6.4.3.6 Subprograma de interpretación

- Todos los rótulos y señales interpretativas serán diseñados, elaborados e instalados de tal manera que no afecte la armonía del paisaje natural.
- Las actividades de interpretación se basarán en las características particulares de la finca San José El Olvido.

6.4.4 Reglamentación del área de uso público

Al ingresar a la finca San José El Olvido, los guarda recursos proveerán la información necesaria a los visitantes, indicarán las normas de conducta que deben cumplir durante su estancia en el área.

Asimismo, las principales normas se encuentran escritas en el trifoliar con información general del área; en rótulos ubicados en el parqueo, oficina de información y senderos.

Las principales normas que deben respetar los visitantes dentro del área son las siguientes:

i. No se permite el ingreso de:

- Bebidas alcohólicas
- Fuegos artificiales
- Animales domésticos
- Radios o equipos de sonido

ii. No se permiten realizar las siguientes actividades:

- Correr en el centro de visitantes
- Juegos de pelota
- Fumar
- Colocar propaganda comercial y política

iii. Durante el recorrido por los senderos interpretativos no se permite:

- Ingresar comidas o bebidas enlatadas
- Cortar y/o coleccionar plantas y animales sin autorización
- Destruir los rótulos informativos
- Escribir en los rótulos informativos
- Escribir en los troncos de los árboles
- Tirar basura fuera de los recipientes
- Caminar fuera de los senderos
- Gritar o correr
- Fumar

iv. Al hacer uso del área de acampar y preparar alimentos se prohíbe:

- Cortar leña para uso de churrasqueras
- Gritos o escándalos que alteren la tranquilidad del área
- Tirar basura fuera de los recipientes

v. Al hacer uso de las pozas no es permitido:

- El empleo de jabón
- Tirar envases o basura

7. CONCLUSIONES

- Se formuló el estudio técnico y propuesta de plan de manejo de la finca San José El Olvido bajo los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Áreas Protegidas para poder ser inscrita como Reserva Natural Privada en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

- Se estableció el componente descriptivo de la finca San José El Olvido el cual incluye:
 - ❖ Ficha técnica del área que incluye la información siguiente: nombre del área, nombre del administrador, localización de la sede administrativa, infraestructura existente.

 - ❖ Aspectos biofísicos relevantes: clima, hidrología, geología, ocurrencia de fenómenos naturales excepcionales, sitios de especial interés y/o belleza paisajística, vegetación, fauna,

 - ❖ Aspectos socioeconómicos y culturales

 - ❖ Aspectos legales e institucionales

- Los componentes para el manejo de la finca San José El Olvido son: Zona Núcleo, siendo la Reserva del Quetzal (49.93 ha.); Zona de Uso Intensivo, siendo el área donde está ubicado el restaurante y las cabañas para uso de los visitantes (15.77 ha.); Zona de Uso Extensivo, contiene el paisaje general de la finca se presta para desarrollar actividades educativas y recreativas (90.41 ha.); Zona de Amortiguamiento, siendo ésta donde realizan las actividades de aprovechamiento de árboles de *Pinus maximinoi* y Zona de Protección, siendo ésta la que se encuentra al sur de la finca con regeneración natural de *Pinus maximinoi* (68.65 ha.).

- Los programas que se proponen son los siguientes:
 - ❖ Programa de administración que establece los siguientes subprogramas:
 - ❖ Subprograma de infraestructura y mantenimiento
 - ❖ Subprograma de personal
 - ❖ Subprograma de capacitación de personal
 - ❖ Subprograma de planificación y evaluación

 - ❖ Programa de protección y control que establece los siguientes subprogramas:
 - Subprograma de control y vigilancia
 - Subprograma de prevención

 - ❖ Programa de manejo ambiental que establece los siguientes subprogramas:
 - Subprograma de manejo de recursos
 - Subprograma de educación ambiental
 - Subprograma de interpretación
 - Subprograma de turismo

- El estudio técnico y propuesta de plan de manejo de la finca San José El Olvido cuenta con los requisitos para ser inscrita como Reserva Natural Privada en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas.

8. RECOMENDACIONES

- Una vez inscrita la finca San José El Olvido como Reserva Natural Privada, se debe implementar la presente propuesta de plan de manejo para alcanzar un escenario favorable para la conservación de los recursos naturales de la finca y de la misma forma de la Reserva Biosfera Sierra de las Minas, bajo el principio de convivencia armónica entre hombre y naturaleza para concebir una integración entre protección y desarrollo humano.
- Involucrar a los pobladores cercanos al área, instituciones y propietarios privados en la prevención y control de incendios forestales para reducir los daños a los ecosistemas amenazados, ubicados cerca de la Reserva del Quetzal.
- Promover el uso sostenible del recurso forestal maderable y no maderable para el beneficio de propietarios y pobladores cercanos al área.
- Promover la educación a la población que vive dentro y cerca de la finca y que se beneficia de la misma, acerca de la importancia de la conservación de recursos naturales y los mecanismos para protegerlos.
- Aprovechar los bienes y servicios de la propiedad.

9. BIBLIOGRAFIA

1. CONAP (Consejo Nacional de Áreas Protegidas, GT). 1999. Manual para la administración forestal en áreas protegidas. Guatemala. 125 p. (Documentos Técnicos, documento no. 5).
2. _____. 2003. Lineamientos para la elaboración de planes maestros de áreas del sistema guatemalteco de áreas protegidas, SIGAP; documentos de normas y procedimientos. Guatemala. 22 p.
3. _____. 2004. Manejo integrado de recursos naturales en áreas protegidas. Guatemala. 2003. 25 p.
4. _____. 2004. Política de manejo de recursos forestales no maderables. Guatemala. 17 p.
5. Congreso Nacional de la República GT. 1989. Ley de áreas protegidas (Decreto Ley 4-89 y sus reformas, Decretos no. 18-89, 49-90, 110-96 y 117-97). Guatemala. 110 p.
6. _____. 1990. Reglamento de la ley de áreas protegidas, acuerdo gubernativo no. 759-90. Guatemala. 33 p.
7. FDN (Fundación Defensores de la Naturaleza, GT). 2003. Plan maestro 2003-2008 de la reserva biosfera Sierra de las Minas. Guatemala. 80 p.
8. Franco H, CV. 2007. Diagnóstico de la finca San José El Olvido, municipio de Usumatlán, Zacapa, Guatemala. Diagnóstico EPSA. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 23 p.
9. Grupo KUKULKAN, GT; Grupo GEDES, GT; ASIES (Asociación de Investigación y Estudios Sociales, GT). 2000. Estrategia para el fomento, administración y manejo de áreas protegidas municipales y reservas naturales privadas. Guatemala, ASIES. 33 p.
10. INE (Instituto Nacional de Estadística, GT). 2003. Censos nacionales XI de población y VI de habitación: características de la población y de los locales de habitación censados. Guatemala. 271 p.

11. INSIVUMEH (Instituto de Sismología Vulcanología Meteorología e Hidrología, GT). 2006. Registros hídricos y térmicos. (en línea). Guatemala. Consultado 14 mar 2007. Disponible en: www.insivumeh.gob.gt
12. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la República de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. 1 CD.
13. Medinilla S, OE. 1999. Estudio florístico de los bosques con dominancia de especies del género *Pinus* en la microcuenca del río Colorado, Río Hondo, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 135 p.
14. Simmons, C; Tárano, JH; Pinto, JM. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1000 p.

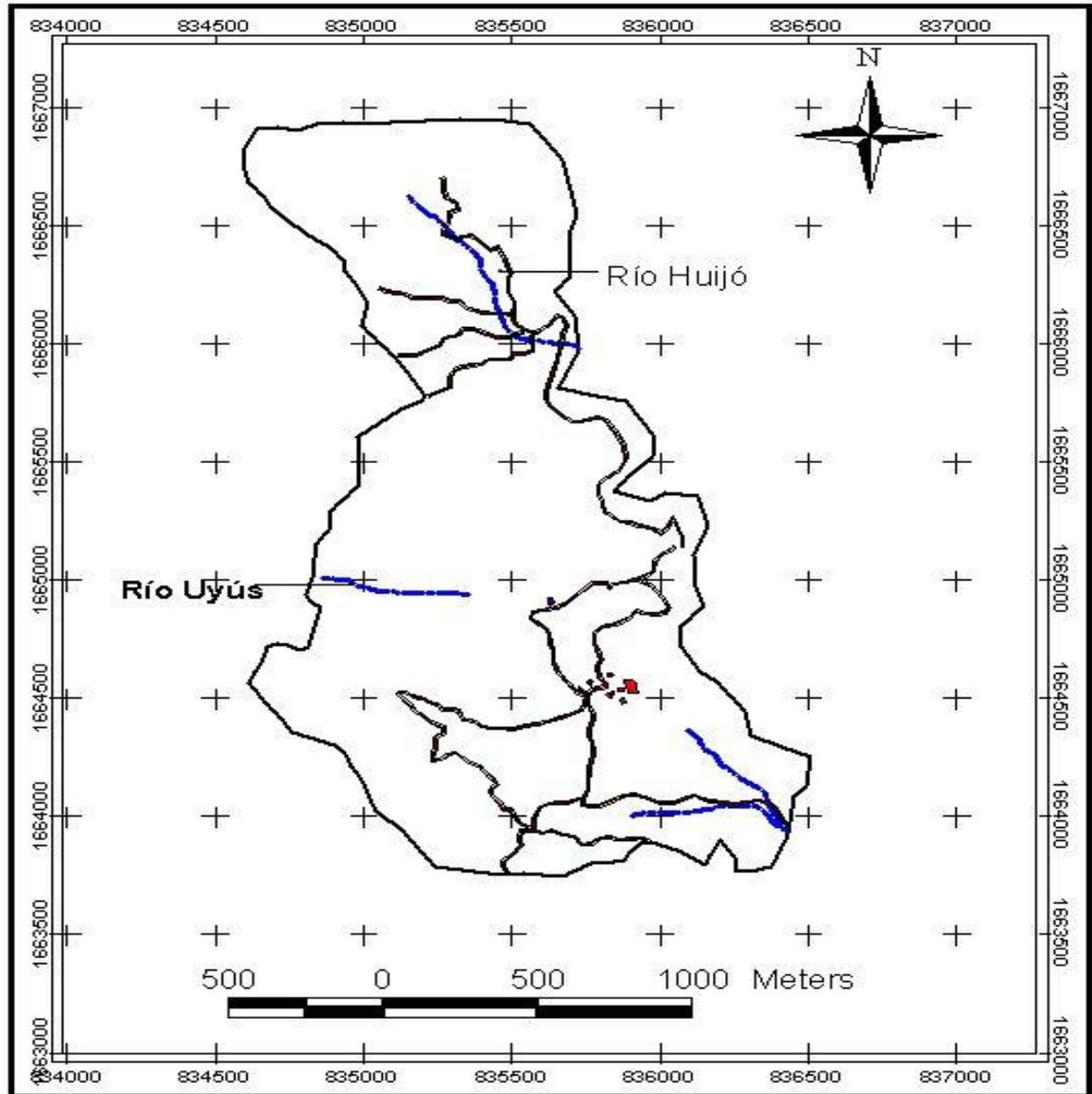
Vo. Bo.: _____

Ing. Agr. Rolando Udine Aragón Barrios

10. ANEXOS

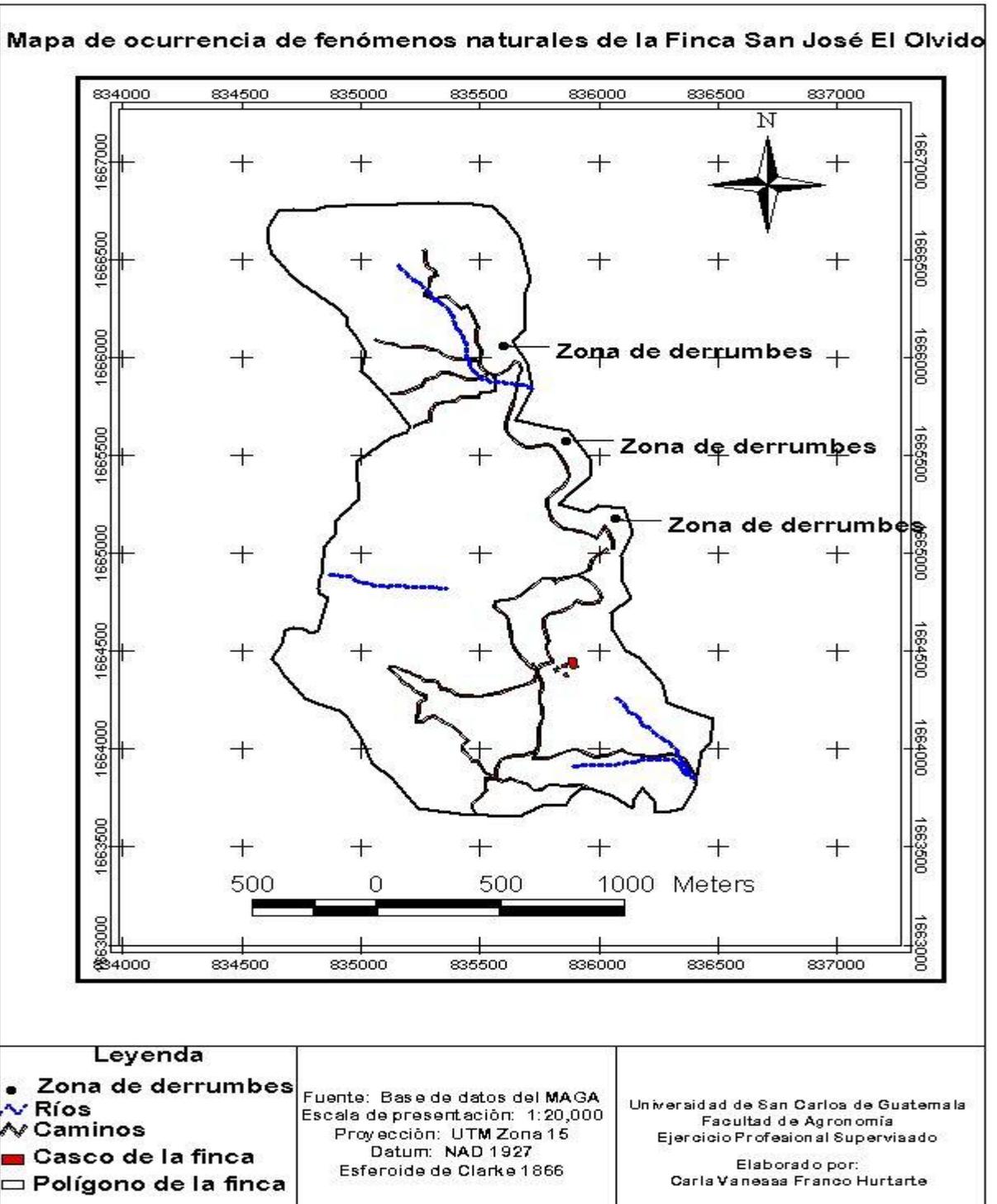
.

Mapa de cuerpos de agua de la Finca San José El Olvido

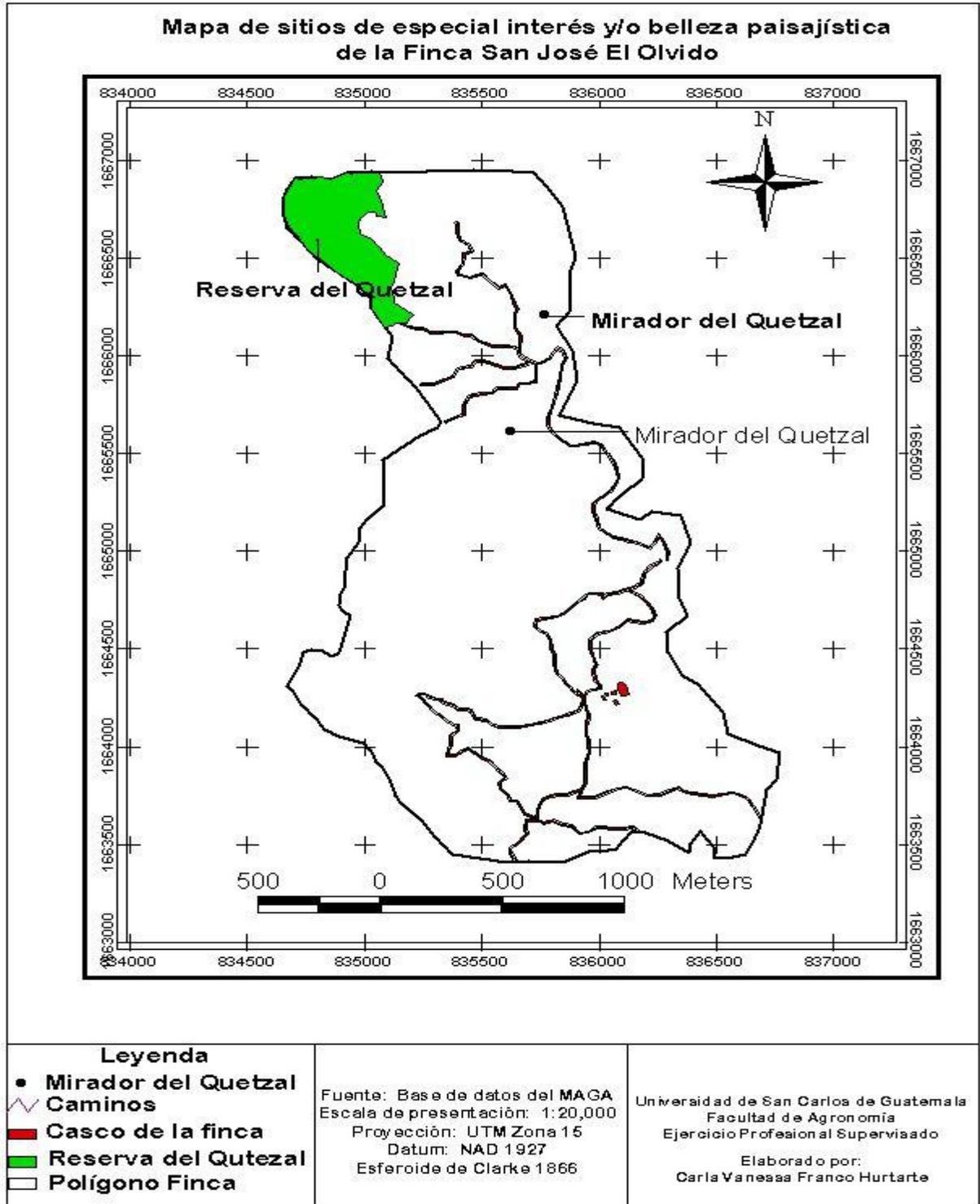


<p>Leyenda</p> <ul style="list-style-type: none">  Caminos  Río Huyús y Húijó  Casco de la finca  Polígono de la finca 	<p>Fuente: Base de datos del MAGA Escala de presentación: 1:20,000 Proyección: UTM Zona 15 Datum: NAD 1927 Esferoide de Clarke 1866</p>	<p>Universidad de San Carlos de Guatemala Facultad de Agronomía Ejercicio Profesional Supervisado</p> <p>Elaborado por: Carlá Vanessa Franco Hurtarte</p>
---	---	--

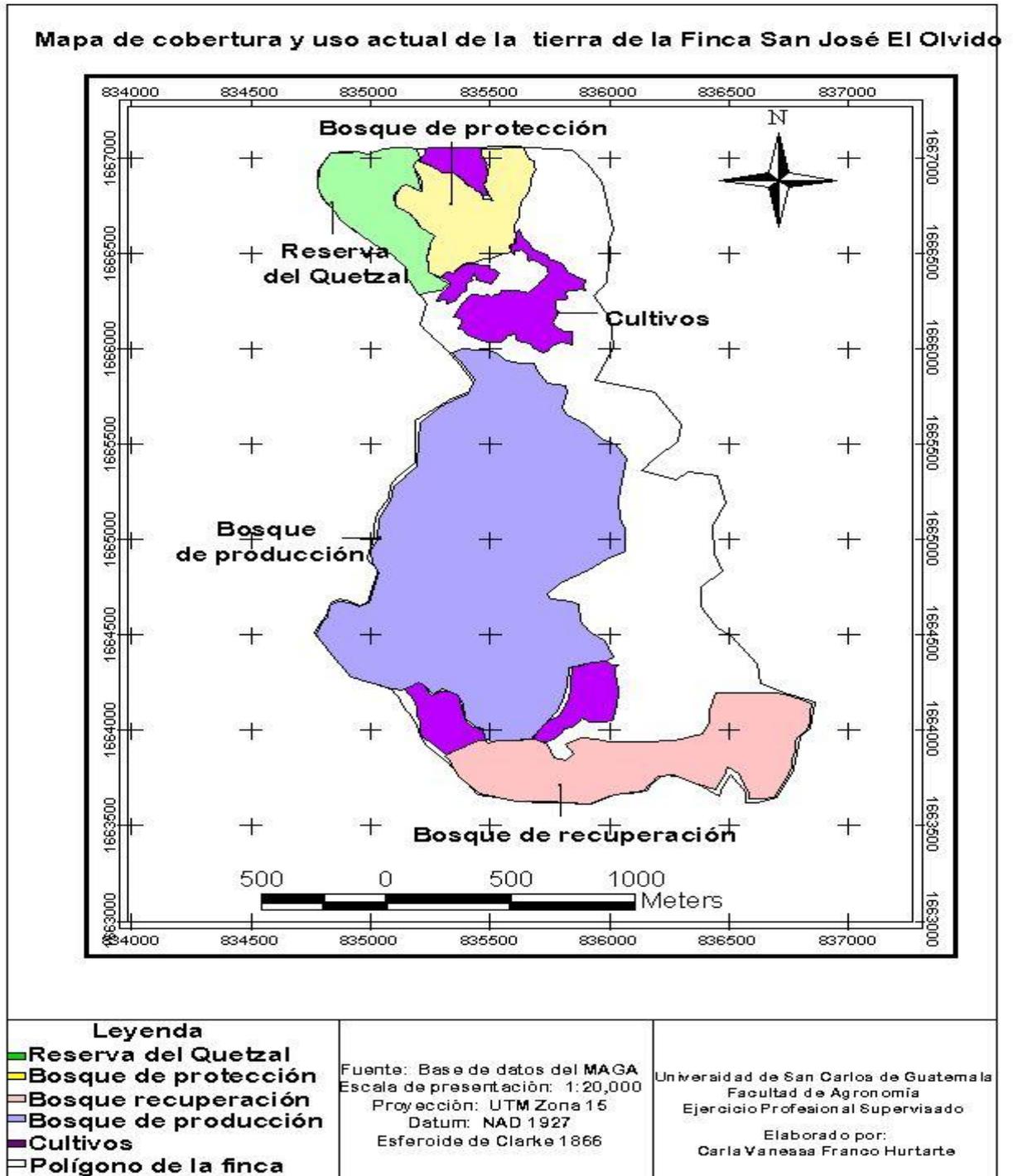
Anexo 1 Cuerpos de agua de la finca San José El Olvido



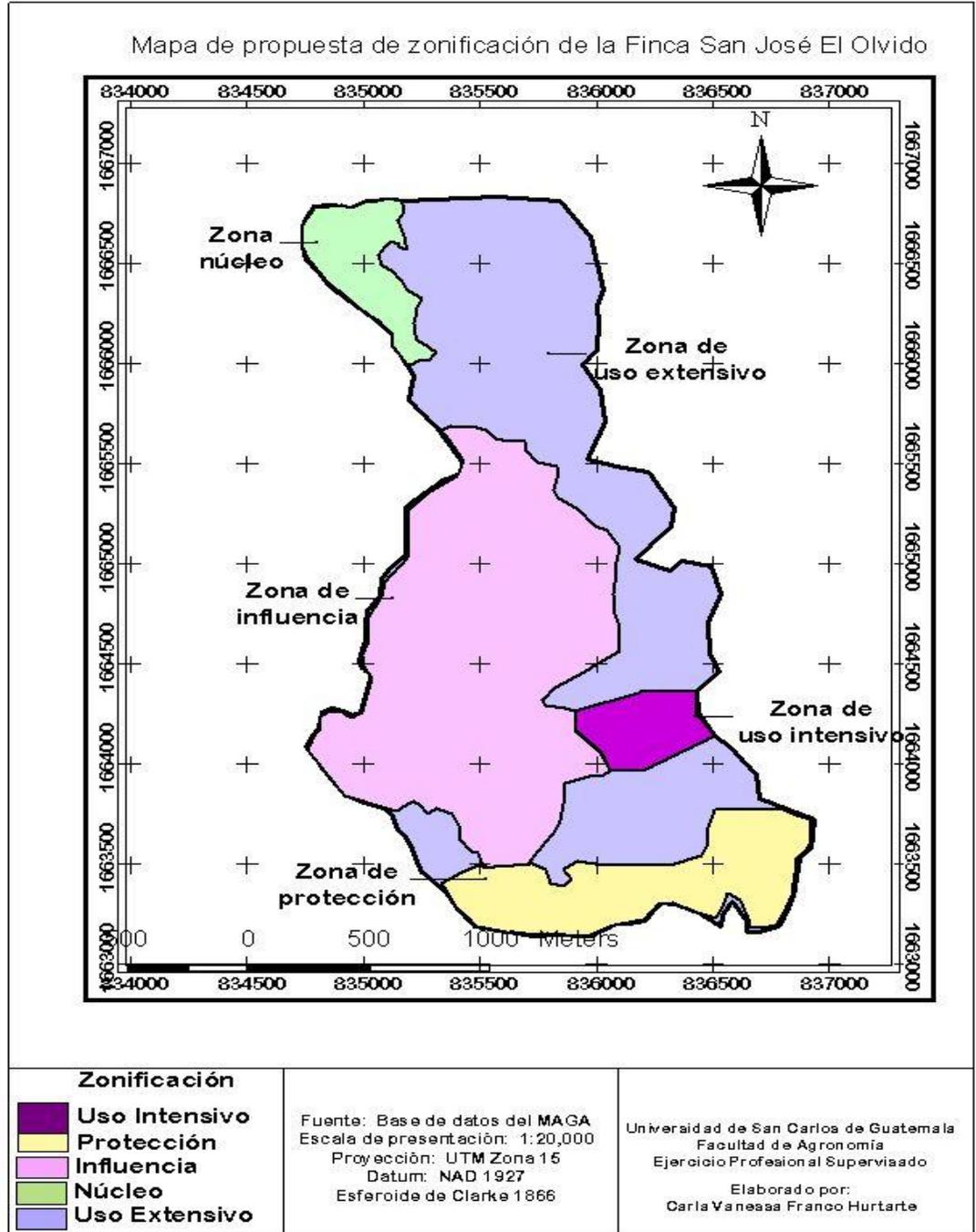
Anexo 2 Ocurrencia de fenómenos naturales de la finca San José El Olvido



Anexo 3 Sitios de especial interés y/o belleza paisajística de la finca San José El Olvido



Anexo 4 Cobertura y uso actual de la finca San José El Olvido



Anexo 5 Propuesta de zonificación de la finca San José El Olvido

CAPÍTULO 3.

**INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA FINCA SAN JOSÉ EL OLVIDO
USUMATLÁN, ZACAPA**

1. INTRODUCCION

Durante la realización del Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- que comprendió los meses de febrero a noviembre de 2007 se realizaron dos servicios, tanto dentro de la finca San José El Olvido así como fuera de la misma.

El primer servicio se realizó durante todo el EPS el cual fue la búsqueda del árbol de maple (*Acer scutchii*) con el objetivo de encontrar poblaciones dentro de la subcuenca del río Teculután. Ya que en Guatemala únicamente se encuentran reportadas dos poblaciones de *Acer skutchii*, las que están reportadas para Nebaj, Quiché y para la Reserva de Biósfera Sierra de las Minas en el municipio de San Agustín Acasaguastlán, El Progreso.

El segundo servicio se realizó en los meses de junio y julio en la Finca Esmeralda cuyos propietarios son los mismos que la finca San José El Olvido, el cual consistió en la elaboración de un inventario con fines de producción de árboles de *pinus maximinoi*. Con el fin de determinar cuánto volumen de madera en pie se encuentra dentro de la finca.

A continuación se presentan los resultados de los dos servicios realizados

2. SERVICIOS

2.1 Servicio 1: Búsqueda de poblaciones de maple (*Acer scutchii*)

2.1.1 Objetivos

- Localizar poblaciones de maple dentro de la subcuenca del río Teculután.
- Describir los aspectos biofísicos alrededor de las poblaciones encontradas.
- Tomar datos dasométricos de las poblaciones encontradas.

2.1.2 Metodología

- Se hicieron caminamientos en la subcuenca del río Teculután, tomando en cuenta áreas que estuvieran arriba de los 1600 msnm hasta 2000 msnm.
- Al ubicar las poblaciones de maple se utilizó GPS para guardar los puntos donde se encuentran localizadas.
- Para tomar los datos de altura se utilizó un hipsómetro; y para tomar los diámetros de los árboles se utilizó una cinta diamétrica.
- Se tomaron muestras de los árboles de maple, cortando ramas y prensándolas con prensa botánica. También se tomaron plantitas las cuales se transportaron en hielera. Las muestras fueron entregadas en el laboratorio de biotecnología Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (ICTA).

2.1.3 Resultados

2.1.3.1 Población No. 1

a. Ubicación

Se encuentra localizada en la finca La Constancia, esta finca es propiedad de Maderas El Alto en las siguientes coordenadas N 840,460.37 E 1665,090.98

b. Vías de acceso

La Finca se accesa desde la Ciudad de Guatemala por la Ruta al Atlántico hasta el kilómetro 112 que conduce hacia la Aldea El Jute, recorriendo 7 kilómetros aproximadamente llegando a la aldea El Chico, se sigue la carretera de terracería 5 kilómetros se llega al caserío Cruz del Tigre, siguiendo sobre la misma carretera de terracería a 9 kilómetros se llega a la finca El Alto que es propiedad de Maderas El Alto y es necesario tener una autorización para poder ingresar. A 5 kilómetros se encuentra la finca La Constancia. Hay que caminar 1.5 kilómetros para poder llegar a la población de maple que se encuentra a la orilla del camino. A una altura de 1500 msnm.

c. Características de la población

Se encontraron nueve árboles de maple con diámetro promedio de 24 cms., y altura promedio de 18 m. Se observó regeneración natural.

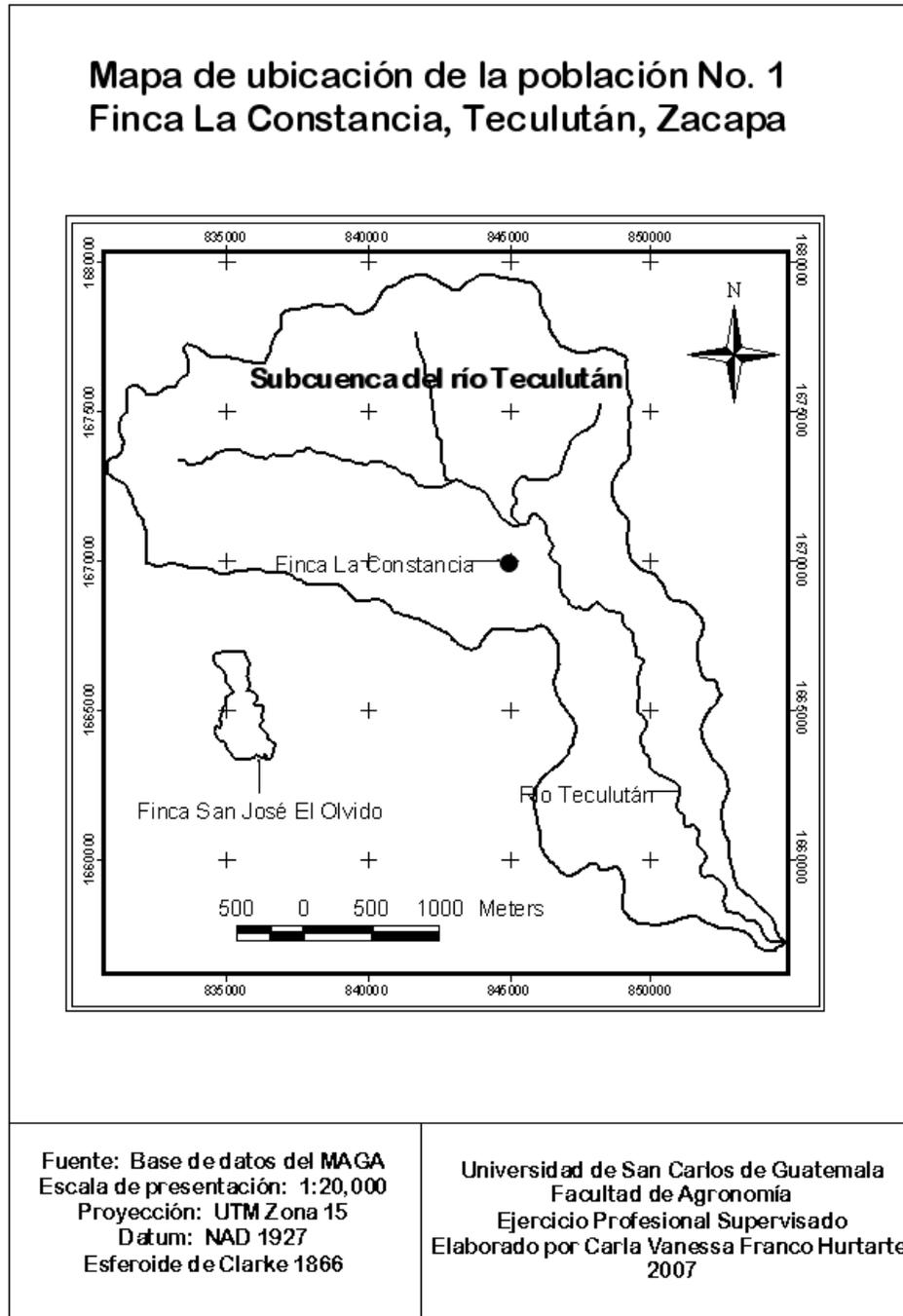


Figura 2 Mapa de ubicación de la población de maple no. 1, finca La Constancia.

2.1.3.2 Población No. 2

a. Ubicación

Se encuentra localizada en la finca Santa Clara, en las siguientes coordenadas: N 836,365.16 E 1674,002.17

b. Vías de acceso

La Finca se accesa desde la Ciudad de Guatemala por la Ruta al Atlántico hasta el kilómetro 112 que conduce hacia la Aldea El Jute, recorriendo 7 kilómetros aproximadamente llegando a la aldea El Chico, se sigue la carretera de terracería 5 kilómetros se llega al cacerío Cruz del Tigre, siguiendo sobre la misma carretera de terracería a 9 kilómetros se llega a la finca El Alto que es propiedad de Maderas El Alto y es necesario tener una autorización para poder ingresar. A 1 km de la entrada de la finca La Constancia hay una división de caminos, se toma el del lado izquierdo siguiendo la carretera de terracería 12 kilómetros hasta llegar a la Finca Santa Clara.

Características de la población

Esta población se encuentra a la orilla del río Blanco. Esta población se encuentra a una altura de 1700 msnm. Se pudo observar que en el río iban semillas del árbol de maple.

Esta población se observó más madura ya que el diámetro promedio de 18 árboles observados fue de 62 cms. Y alturas promedio de 25 m.

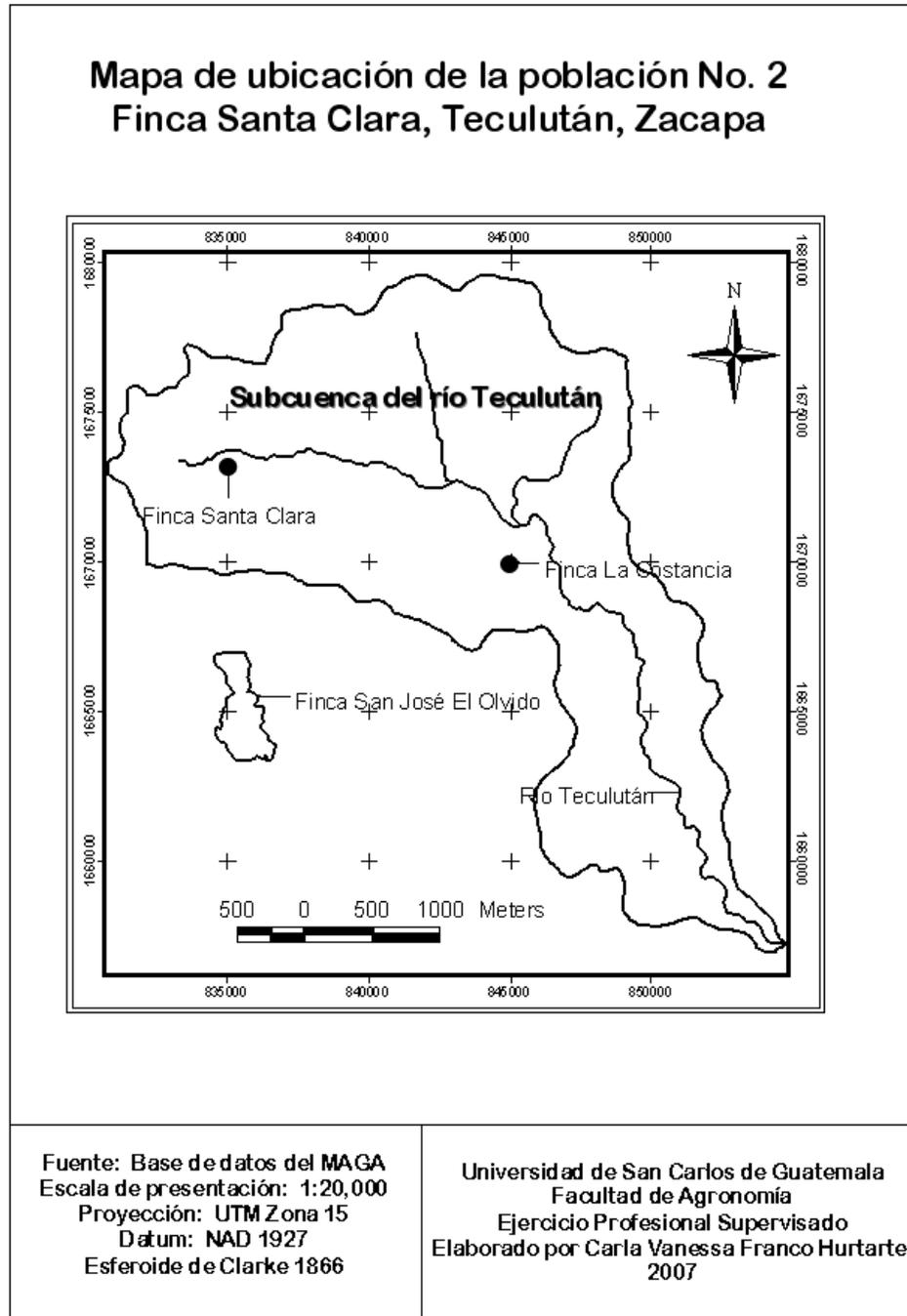


Figura 3 Mapa de ubicación de la población de maple no. 2, finca Santa Clara.

2.2 Servicio 2: Inventario Forestal de la finca Esmeralda.

2.2.1 Objetivos

- Elaborar un inventario forestal en la Finca Esmeralda
- Determinar el volumen existente en la plantación de *Pinus maximinoii*

2.2.2 Metodología

- Se establecieron 18 parcelas de 20m x 50m (1000 m²).
- Para establecer las parcelas se utilizó cinta diamétrica, estacas, spray.
- Para tomar los datos dasométricos se utilizó hipsómetro, brújula, cinta diamétrica.

2.2.3 Resultados

a. Datos generales del terreno

- **Nombre del terreno**

Finca San José El Olvido

- **Ubicación**

La finca Esmeralda se encuentra ubicada dentro de la Zona de Amortiguamiento de Reserva Biosfera Sierra de las Minas, en el municipio de Usumatlán del departamento de Zacapa.

- **Coordenadas**

Punto	Latitud	Longitud
Noreste	88149.98	1667431.56
Noroeste	89665.16	1607273.08
Sureste	88625.36	1665788.69
Suroeste	89742.28	1665763.81

- **Colindancias**

Norte: Reserva Biosfera Sierra de las Minas

Sur: Finca Liquidambar

Este: Finca La Bella

Oeste: Finca El Naranja

- **Vías de acceso**

La Finca se accesa desde la Ciudad de Guatemala por la Ruta al Atlántico hasta el kilómetro 112 que conduce hacia la Aldea El Jute, recorriendo 4 kilómetros aproximadamente, seguidamente se cruza a mano izquierda por el lugar denominada El Vadén en donde se conduce por terracería aproximadamente 18 kilómetros; siendo éste el recorrido por medio de vehículo de doble tracción hasta el caso de la Finca Esmeralda.

b. Inventario forestal

- **Tipo y diseño del inventario**

Se utilizó un muestreo sistemático sin estratificar. Inventariando 18 parcelas rectangulares del 20m x 50m (1,000 m²), con distanciamiento entre parcelas y líneas de 180m.

Los datos básicos del inventario se presentan a continuación:

Área del bosque a aprovechar	179 Has.
Área muestreada	1.8 Has.
Número de parcelas	18
Tamaño de parcelas	1,000 m ²
Área muestreada en Has.	1.8 Has.
Intensidad de muestreo	1%
Diámetro mínimo del inventario	10 cms.
Nivel de confianza	95%
T Student al nivel de confianza 95%	2.1098
Forma de parcelas	Rectangular

Fórmula para la determinación del volumen:

$$V: AB \times h \times ff$$

Donde:

V: volumen (m³)

AB: Área basal (m²)

h: Altura (m)

ff: factor de forma (0.5)

- **Análisis estadístico**

Principales indicadores estadísticos del inventario forestal.

Parcela	Volumen (m³)
1	25,0276
2	20,4574
3	20,6835
4	17,5363
5	20,0379
6	32,5273
7	28,1756
8	27,1151
9	21,5253
10	24,3860
11	29,6750
12	25,4145
13	21,6624
14	26,3804
15	20,6615
16	20,6615
17	18,5943
18	21,5082
Sumatoria	419.82

Datos estadísticos	Símbolo	Valores
Volumen promedio	X	23.32 m ³ /Ha.
Desviación estándar	S	4.1943 m ³ /Ha.
Varianza	S ²	17.5920 m ³ /Ha.
Coeficiente de variación	Cv	17.9832 m ³ /Ha.
Error estándar	Sx	0.9886 m ³ /Ha.
Error de muestreo absoluto	Ema	2.0858 m ³ /Ha.
Error de muestreo relativo	Em%	8.9428 %
Límite de confianza inferior	Lci	21.2376 m ³ /Ha.
Límite de confianza superior	Lcs	25.4091 m ³ /Ha.

El cuadro anterior hace referencia a los parámetros estadísticos calculados a partir del volumen total del bosque inventariado, el error de muestreo en porcentaje fue de 9% por lo que se considera aceptable, lo que permite tener confiabilidad (95%) en los resultados; por lo que se puede inferir información a partir de estos datos.

3. BIBLIOGRAFIA

1. Carrera, F. 1996. Guía para la planificación de inventarios forestales en la zona de usos múltiples de la reserva de la biosfera Maya, Petén, Guatemala. Turrialba, Costa Rica, CATIE / CONAP. 44 p. (Serie Técnica-Informe Técnico no. 275).
2. IGN (Instituto Geográfico Nacional, GT). 2002. Mapa topográfico de Guatemala: hoja El Cimiento, no. 2261 III. Guatemala. Esc. 1:50,000. Color
3. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de la República de Guatemala. Guatemala. Esc. 1:250,000. 1 CD.
4. Medinilla S, OE. 1999. Estudio florístico de los bosques con dominancia de especies del género *Pinus* en la microcuenca del río Colorado, Río Hondo, Zacapa. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. 135 p.

Vo. Bo.: _____
Ing. Agr. Rolando Udine Aragón Barrios

4. ANEXOS

Parcela no.1

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	22	0,22	24	0,0484	380,1336	0,03801336	0,91	0,5	0,4562
2	25	0,25	24	0,0625	490,875	0,0490875	1,18	0,5	0,5891
3	41	0,41	24	0,1681	1320,2574	0,13202574	3,17	0,5	1,5843
4	26	0,26	24	0,0676	530,9304	0,05309304	1,27	0,5	0,6371
5	45	0,45	24	0,2025	1590,435	0,1590435	3,82	0,5	1,9085
6	25	0,25	24	0,0625	490,875	0,0490875	1,18	0,5	0,5891
7	24	0,24	24	0,0576	452,3904	0,04523904	1,09	0,5	0,5429
8	35	0,35	24	0,1225	962,115	0,0962115	2,31	0,5	1,1545
9	29	0,29	24	0,0841	660,5214	0,06605214	1,59	0,5	0,7926
10	10	0,1	24	0,01	78,54	0,007854	0,19	0,5	0,0942
11	18	0,18	24	0,0324	254,4696	0,02544696	0,61	0,5	0,3054
12	38	0,38	24	0,1444	1134,1176	0,11341176	2,72	0,5	1,3609
13	32	0,32	24	0,1024	804,2496	0,08042496	1,93	0,5	0,9651
14	24	0,24	24	0,0576	452,3904	0,04523904	1,09	0,5	0,5429
15	23	0,23	24	0,0529	415,4766	0,04154766	1,00	0,5	0,4986
16	67	0,67	24	0,4489	3525,6606	0,35256606	8,46	0,5	4,2308
17	35	0,35	24	0,1225	962,115	0,0962115	2,31	0,5	1,1545
18	27	0,27	24	0,0729	572,5566	0,05725566	1,37	0,5	0,6871
19	29	0,29	24	0,0841	660,5214	0,06605214	1,59	0,5	0,7926
20	54	0,54	24	0,2916	2290,2264	0,22902264	5,50	0,5	2,7483
21	60	0,6	24	0,36	2827,44	0,282744	6,79	0,5	3,3929
						2,0856297			25,0276

Parcela no. 2

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área			Vol m3
						Basal	h*ab	ff	
1	51	0,51	19	0,2601	2042,83	0,204283	3,88	0,5	1,9407
2	34	0,34	19	0,1156	907,92	0,090792	1,73	0,5	0,8625
3	14	0,14	19	0,0196	153,94	0,015394	0,29	0,5	0,1462
4	24	0,24	19	0,0576	452,39	0,045239	0,86	0,5	0,4298
5	29	0,29	19	0,0841	660,52	0,066052	1,25	0,5	0,6275
6	13	0,13	19	0,0169	132,73	0,013273	0,25	0,5	0,1261
7	30	0,3	19	0,09	706,86	0,070686	1,34	0,5	0,6715
8	22	0,22	19	0,0484	380,13	0,038013	0,72	0,5	0,3611
9	20	0,2	19	0,04	314,16	0,031416	0,60	0,5	0,2985
10	32	0,32	19	0,1024	804,25	0,080425	1,53	0,5	0,7640
11	41	0,41	19	0,1681	1320,26	0,132026	2,51	0,5	1,2542
12	65	0,65	19	0,4225	3318,32	0,331832	6,30	0,5	3,1524
13	12	0,12	19	0,0144	113,10	0,011310	0,21	0,5	0,1074
14	38	0,38	19	0,1444	1134,12	0,113412	2,15	0,5	1,0774
15	25	0,25	19	0,0625	490,88	0,049088	0,93	0,5	0,4663
16	35	0,35	19	0,1225	962,12	0,096212	1,83	0,5	0,9140
17	32	0,32	19	0,1024	804,25	0,080425	1,53	0,5	0,7640
18	25	0,25	19	0,0625	490,88	0,049088	0,93	0,5	0,4663
19	22	0,22	19	0,0484	380,13	0,038013	0,72	0,5	0,3611
20	33	0,33	19	0,1089	855,30	0,085530	1,63	0,5	0,8125
21	11	0,11	19	0,0121	95,03	0,009503	0,18	0,5	0,0903
22	26	0,26	19	0,0676	530,93	0,053093	1,01	0,5	0,5044
23	25	0,25	19	0,0625	490,88	0,049088	0,93	0,5	0,4663
24	29	0,29	19	0,0841	660,52	0,066052	1,25	0,5	0,6275
25	33	0,33	19	0,1089	855,30	0,085530	1,63	0,5	0,8125
26	16	0,16	19	0,0256	201,06	0,020106	0,38	0,5	0,1910

27	32	0,32	19	0,1024	804,25	0,080425	1,53	0,5	0,7640
28	33	0,33	19	0,1089	855,30	0,085530	1,63	0,5	0,8125
29	28	0,28	19	0,0784	615,75	0,061575	1,17	0,5	0,5850
						2,153410			20,4574

Parcela no. 3

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	22	0,22	21	0,0484	380,13	0,038013	0,80	0,5	0,3991
2	21	0,21	21	0,0441	346,36	0,034636	0,73	0,5	0,3637
3	41	0,41	21	0,1681	1320,26	0,132026	2,77	0,5	1,3863
4	33	0,33	21	0,1089	855,30	0,085530	1,80	0,5	0,8981
5	20	0,2	21	0,04	314,16	0,031416	0,66	0,5	0,3299
6	25	0,25	21	0,0625	490,88	0,049088	1,03	0,5	0,5154
7	26	0,26	21	0,0676	530,93	0,053093	1,11	0,5	0,5575
8	27	0,27	21	0,0729	572,56	0,057256	1,20	0,5	0,6012
9	22	0,22	21	0,0484	380,13	0,038013	0,80	0,5	0,3991
10	25	0,25	21	0,0625	490,88	0,049088	1,03	0,5	0,5154
11	29	0,29	21	0,0841	660,52	0,066052	1,39	0,5	0,6935
12	34	0,34	21	0,1156	907,92	0,090792	1,91	0,5	0,9533
13	17	0,17	21	0,0289	226,98	0,022698	0,48	0,5	0,2383
14	20	0,2	21	0,04	314,16	0,031416	0,66	0,5	0,3299
15	30	0,3	21	0,09	706,86	0,070686	1,48	0,5	0,7422
16	18	0,18	21	0,0324	254,47	0,025447	0,53	0,5	0,2672
17	28	0,28	21	0,0784	615,75	0,061575	1,29	0,5	0,6465
18	25	0,25	21	0,0625	490,88	0,049088	1,03	0,5	0,5154
19	30	0,3	21	0,09	706,86	0,070686	1,48	0,5	0,7422
20	17	0,17	21	0,0289	226,98	0,022698	0,48	0,5	0,2383
21	25	0,25	21	0,0625	490,88	0,049088	1,03	0,5	0,5154
22	22	0,22	21	0,0484	380,13	0,038013	0,80	0,5	0,3991
23	12	0,12	21	0,0144	113,10	0,011310	0,24	0,5	0,1188
24	18	0,18	21	0,0324	254,47	0,025447	0,53	0,5	0,2672
25	32	0,32	21	0,1024	804,25	0,080425	1,69	0,5	0,8445
26	29	0,29	21	0,0841	660,52	0,066052	1,39	0,5	0,6935

27	25	0,25	21	0,0625	490,88	0,049088	1,03	0,5	0,5154
28	15	0,15	21	0,0225	176,72	0,017672	0,37	0,5	0,1856
29	35	0,35	21	0,1225	962,12	0,096212	2,02	0,5	1,0102
30	11	0,11	21	0,0121	95,03	0,009503	0,20	0,5	0,0998
31	16	0,16	21	0,0256	201,06	0,020106	0,42	0,5	0,2111
32	14	0,14	21	0,0196	153,94	0,015394	0,32	0,5	0,1616
33	14	0,14	21	0,0196	153,94	0,015394	0,32	0,5	0,1616
34	29	0,29	21	0,0841	660,52	0,066052	1,39	0,5	0,6935
35	24	0,24	21	0,0576	452,39	0,045239	0,95	0,5	0,4750
36	17	0,17	21	0,0289	226,98	0,022698	0,48	0,5	0,2383
37	14	0,14	21	0,0196	153,94	0,015394	0,32	0,5	0,1616
38	22	0,22	21	0,0484	380,13	0,038013	0,80	0,5	0,3991
39	29	0,29	21	0,0841	660,52	0,066052	1,39	0,5	0,6935
40	20	0,2	21	0,04	314,16	0,031416	0,66	0,5	0,3299
41	15	0,15	21	0,0225	176,72	0,017672	0,37	0,5	0,1856
42	25	0,25	21	0,0625	490,88	0,049088	1,03	0,5	0,5154
43	24	0,24	21	0,0576	452,39	0,045239	0,95	0,5	0,4750
						1,969862			20,6835

Parcela no. 4

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	18	0,18	22	0,0324	254,47	0,025447	0,56	0,5	0,2799
2	38	0,38	22	0,1444	1134,12	0,113412	2,50	0,5	1,2475
3	13	0,13	22	0,0169	132,73	0,013273	0,29	0,5	0,1460
4	23	0,23	22	0,0529	415,48	0,041548	0,91	0,5	0,4570
5	49	0,49	22	0,2401	1885,75	0,188575	4,15	0,5	2,0743
6	19	0,19	22	0,0361	283,53	0,028353	0,62	0,5	0,3119
7	12	0,12	22	0,0144	113,10	0,011310	0,25	0,5	0,1244
8	11	0,11	22	0,0121	95,03	0,009503	0,21	0,5	0,1045
9	55	0,55	22	0,3025	2375,84	0,237584	5,23	0,5	2,6134
10	28	0,28	22	0,0784	615,75	0,061575	1,35	0,5	0,6773
11	27	0,27	22	0,0729	572,56	0,057256	1,26	0,5	0,6298
12	14	0,14	22	0,0196	153,94	0,015394	0,34	0,5	0,1693
13	19	0,19	22	0,0361	283,53	0,028353	0,62	0,5	0,3119
14	22	0,22	22	0,0484	380,13	0,038013	0,84	0,5	0,4181
15	11	0,11	22	0,0121	95,03	0,009503	0,21	0,5	0,1045
16	18	0,18	22	0,0324	254,47	0,025447	0,56	0,5	0,2799
17	14	0,14	22	0,0196	153,94	0,015394	0,34	0,5	0,1693
18	14	0,14	22	0,0196	153,94	0,015394	0,34	0,5	0,1693
19	28	0,28	22	0,0784	615,75	0,061575	1,35	0,5	0,6773
20	32	0,32	22	0,1024	804,25	0,080425	1,77	0,5	0,8847
21	14	0,14	22	0,0196	153,94	0,015394	0,34	0,5	0,1693
22	15	0,15	22	0,0225	176,72	0,017672	0,39	0,5	0,1944
23	14	0,14	22	0,0196	153,94	0,015394	0,34	0,5	0,1693
24	11	0,11	22	0,0121	95,03	0,009503	0,21	0,5	0,1045
25	29	0,29	22	0,0841	660,52	0,066052	1,45	0,5	0,7266
26	16	0,16	22	0,0256	201,06	0,020106	0,44	0,5	0,2212

27	50	0,5	22	0,25	1963,50	0,196350	4,32	0,5	2,1599
28	32	0,32	22	0,1024	804,25	0,080425	1,77	0,5	0,8847
29	22	0,22	22	0,0484	380,13	0,038013	0,84	0,5	0,4181
30	15	0,15	22	0,0225	176,72	0,017672	0,39	0,5	0,1944
31	12	0,12	22	0,0144	113,10	0,011310	0,25	0,5	0,1244
32	15	0,15	22	0,0225	176,72	0,017672	0,39	0,5	0,1944
33	12	0,12	22	0,0144	113,10	0,011310	0,25	0,5	0,1244
						1,594205			17,5363

Parcela no. 5

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área		ff	Vol m3
						Basal	h*ab		
1	24	0,24	20	0,0576	452,39	0,045239	0,90	0,5	0,4524
2	29	0,29	20	0,0841	660,52	0,066052	1,32	0,5	0,6605
3	24	0,24	20	0,0576	452,39	0,045239	0,90	0,5	0,4524
4	22	0,22	20	0,0484	380,13	0,038013	0,76	0,5	0,3801
5	36	0,36	20	0,1296	1017,88	0,101788	2,04	0,5	1,0179
6	33	0,33	20	0,1089	855,30	0,085530	1,71	0,5	0,8553
7	36	0,36	20	0,1296	1017,88	0,101788	2,04	0,5	1,0179
8	16	0,16	20	0,0256	201,06	0,020106	0,40	0,5	0,2011
9	31	0,31	20	0,0961	754,77	0,075477	1,51	0,5	0,7548
10	13	0,13	20	0,0169	132,73	0,013273	0,27	0,5	0,1327
11	43	0,43	20	0,1849	1452,20	0,145220	2,90	0,5	1,4522
12	12	0,12	20	0,0144	113,10	0,011310	0,23	0,5	0,1131
13	23	0,23	20	0,0529	415,48	0,041548	0,83	0,5	0,4155
14	23	0,23	20	0,0529	415,48	0,041548	0,83	0,5	0,4155
15	16	0,16	20	0,0256	201,06	0,020106	0,40	0,5	0,2011
16	26	0,26	20	0,0676	530,93	0,053093	1,06	0,5	0,5309
17	27	0,27	20	0,0729	572,56	0,057256	1,15	0,5	0,5726
18	26	0,26	20	0,0676	530,93	0,053093	1,06	0,5	0,5309
19	13	0,13	20	0,0169	132,73	0,013273	0,27	0,5	0,1327
20	12	0,12	20	0,0144	113,10	0,011310	0,23	0,5	0,1131
21	17	0,17	20	0,0289	226,98	0,022698	0,45	0,5	0,2270
22	30	0,3	20	0,09	706,86	0,070686	1,41	0,5	0,7069
23	15	0,15	20	0,0225	176,72	0,017672	0,35	0,5	0,1767
24	14	0,14	20	0,0196	153,94	0,015394	0,31	0,5	0,1539
25	17	0,17	20	0,0289	226,98	0,022698	0,45	0,5	0,2270

26	23	0,23	20	0,0529	415,48	0,041548	0,83	0,5	0,4155
27	27	0,27	20	0,0729	572,56	0,057256	1,15	0,5	0,5726
28	12	0,12	20	0,0144	113,10	0,011310	0,23	0,5	0,1131
29	29	0,29	20	0,0841	660,52	0,066052	1,32	0,5	0,6605
30	35	0,35	20	0,1225	962,12	0,096212	1,92	0,5	0,9621
31	34	0,34	20	0,1156	907,92	0,090792	1,82	0,5	0,9079
32	41	0,41	20	0,1681	1320,26	0,132026	2,64	0,5	1,3203
33	19	0,19	20	0,0361	283,53	0,028353	0,57	0,5	0,2835
34	35	0,35	20	0,1225	962,12	0,096212	1,92	0,5	0,9621
35	23	0,23	20	0,0529	415,48	0,041548	0,83	0,5	0,4155
36	12	0,12	20	0,0144	113,10	0,011310	0,23	0,5	0,1131
37	38	0,38	20	0,1444	1134,12	0,113412	2,27	0,5	1,1341
38	19	0,19	20	0,0361	283,53	0,028353	0,57	0,5	0,2835
						2,003791			20,0379

Parcela no. 6

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	36	0,36	22	0,1296	1017,88	0,101788	2,24	0,5	1,1197
2	17	0,17	22	0,0289	226,98	0,022698	0,50	0,5	0,2497
3	42	0,42	22	0,1764	1385,45	0,138545	3,05	0,5	1,5240
4	33	0,33	22	0,1089	855,30	0,085530	1,88	0,5	0,9408
5	21	0,21	22	0,0441	346,36	0,034636	0,76	0,5	0,3810
6	29	0,29	22	0,0841	660,52	0,066052	1,45	0,5	0,7266
7	33	0,33	22	0,1089	855,30	0,085530	1,88	0,5	0,9408
8	45	0,45	22	0,2025	1590,44	0,159044	3,50	0,5	1,7495
9	21	0,21	22	0,0441	346,36	0,034636	0,76	0,5	0,3810
10	47	0,47	22	0,2209	1734,95	0,173495	3,82	0,5	1,9084
11	29	0,29	22	0,0841	660,52	0,066052	1,45	0,5	0,7266
12	26	0,26	22	0,0676	530,93	0,053093	1,17	0,5	0,5840
13	26	0,26	22	0,0676	530,93	0,053093	1,17	0,5	0,5840
14	31	0,31	22	0,0961	754,77	0,075477	1,66	0,5	0,8302
15	15	0,15	22	0,0225	176,72	0,017672	0,39	0,5	0,1944
16	25	0,25	22	0,0625	490,88	0,049088	1,08	0,5	0,5400
17	24	0,24	22	0,0576	452,39	0,045239	1,00	0,5	0,4976
18	46	0,46	22	0,2116	1661,91	0,166191	3,66	0,5	1,8281
19	45	0,45	22	0,2025	1590,44	0,159044	3,50	0,5	1,7495
20	14	0,14	22	0,0196	153,94	0,015394	0,34	0,5	0,1693
21	24	0,24	22	0,0576	452,39	0,045239	1,00	0,5	0,4976
22	45	0,45	22	0,2025	1590,44	0,159044	3,50	0,5	1,7495
23	23	0,23	22	0,0529	415,48	0,041548	0,91	0,5	0,4570
24	24	0,24	22	0,0576	452,39	0,045239	1,00	0,5	0,4976
25	30	0,3	22	0,09	706,86	0,070686	1,56	0,5	0,7775
26	33	0,33	22	0,1089	855,30	0,085530	1,88	0,5	0,9408

27	38	0,38	22	0,1444	1134,12	0,113412	2,50	0,5	1,2475
28	31	0,31	22	0,0961	754,77	0,075477	1,66	0,5	0,8302
29	29	0,29	22	0,0841	660,52	0,066052	1,45	0,5	0,7266
30	39	0,39	22	0,1521	1194,59	0,119459	2,63	0,5	1,3141
31	32	0,32	22	0,1024	804,25	0,080425	1,77	0,5	0,8847
32	27	0,27	22	0,0729	572,56	0,057256	1,26	0,5	0,6298
33	36	0,36	22	0,1296	1017,88	0,101788	2,24	0,5	1,1197
34	32	0,32	22	0,1024	804,25	0,080425	1,77	0,5	0,8847
35	28	0,28	22	0,0784	615,75	0,061575	1,35	0,5	0,6773
36	33	0,33	22	0,1089	855,30	0,085530	1,88	0,5	0,9408
37	29	0,29	22	0,0841	660,52	0,066052	1,45	0,5	0,7266
						2,957031			32,5273

Parcela no. 7

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
2	40	0,4	23	0,16	1256,64	0,125664	2,89	0,5	1,4451
3	42	0,42	23	0,1764	1385,45	0,138545	3,19	0,5	1,5933
4	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584
5	47	0,47	23	0,2209	1734,95	0,173495	3,99	0,5	1,9952
6	50	0,5	23	0,25	1963,50	0,196350	4,52	0,5	2,2580
7	42	0,42	23	0,1764	1385,45	0,138545	3,19	0,5	1,5933
8	26	0,26	23	0,0676	530,93	0,053093	1,22	0,5	0,6106
9	47	0,47	23	0,2209	1734,95	0,173495	3,99	0,5	1,9952
10	24	0,24	23	0,0576	452,39	0,045239	1,04	0,5	0,5202
11	38	0,38	23	0,1444	1134,12	0,113412	2,61	0,5	1,3042
12	32	0,32	23	0,1024	804,25	0,080425	1,85	0,5	0,9249
13	32	0,32	23	0,1024	804,25	0,080425	1,85	0,5	0,9249
14	28	0,28	23	0,0784	615,75	0,061575	1,42	0,5	0,7081
15	43	0,43	23	0,1849	1452,20	0,145220	3,34	0,5	1,6700
16	31	0,31	23	0,0961	754,77	0,075477	1,74	0,5	0,8680
17	28	0,28	23	0,0784	615,75	0,061575	1,42	0,5	0,7081
18	41	0,41	23	0,1681	1320,26	0,132026	3,04	0,5	1,5183
19	28	0,28	23	0,0784	615,75	0,061575	1,42	0,5	0,7081
20	33	0,33	23	0,1089	855,30	0,085530	1,97	0,5	0,9836
21	19	0,19	23	0,0361	283,53	0,028353	0,65	0,5	0,3261
22	29	0,29	23	0,0841	660,52	0,066052	1,52	0,5	0,7596
23	42	0,42	23	0,1764	1385,45	0,138545	3,19	0,5	1,5933
24	35	0,35	23	0,1225	962,12	0,096212	2,21	0,5	1,1064
25	32	0,32	23	0,1024	804,25	0,080425	1,85	0,5	0,9249
						2,450055			28,1756

Parcela no. 8

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	30	0,3	24	0,09	706,86	0,070686	1,70	0,5	0,8482
2	31	0,31	24	0,0961	754,77	0,075477	1,81	0,5	0,9057
3	26	0,26	24	0,0676	530,93	0,053093	1,27	0,5	0,6371
4	32	0,32	24	0,1024	804,25	0,080425	1,93	0,5	0,9651
5	16	0,16	24	0,0256	201,06	0,020106	0,48	0,5	0,2413
6	22	0,22	24	0,0484	380,13	0,038013	0,91	0,5	0,4562
7	14	0,14	24	0,0196	153,94	0,015394	0,37	0,5	0,1847
8	24	0,24	24	0,0576	452,39	0,045239	1,09	0,5	0,5429
9	22	0,22	24	0,0484	380,13	0,038013	0,91	0,5	0,4562
10	21	0,21	24	0,0441	346,36	0,034636	0,83	0,5	0,4156
11	39	0,39	24	0,1521	1194,59	0,119459	2,87	0,5	1,4335
12	31	0,31	24	0,0961	754,77	0,075477	1,81	0,5	0,9057
13	28	0,28	24	0,0784	615,75	0,061575	1,48	0,5	0,7389
14	19	0,19	24	0,0361	283,53	0,028353	0,68	0,5	0,3402
15	30	0,3	24	0,09	706,86	0,070686	1,70	0,5	0,8482
16	24	0,24	24	0,0576	452,39	0,045239	1,09	0,5	0,5429
17	22	0,22	24	0,0484	380,13	0,038013	0,91	0,5	0,4562
18	30	0,3	24	0,09	706,86	0,070686	1,70	0,5	0,8482
19	30	0,3	24	0,09	706,86	0,070686	1,70	0,5	0,8482
20	16	0,16	24	0,0256	201,06	0,020106	0,48	0,5	0,2413
21	23	0,23	24	0,0529	415,48	0,041548	1,00	0,5	0,4986
22	14	0,14	24	0,0196	153,94	0,015394	0,37	0,5	0,1847
23	18	0,18	24	0,0324	254,47	0,025447	0,61	0,5	0,3054
24	19	0,19	24	0,0361	283,53	0,028353	0,68	0,5	0,3402
25	24	0,24	24	0,0576	452,39	0,045239	1,09	0,5	0,5429
26	34	0,34	24	0,1156	907,92	0,090792	2,18	0,5	1,0895

27	26	0,26	24	0,0676	530,93	0,053093	1,27	0,5	0,6371
28	26	0,26	24	0,0676	530,93	0,053093	1,27	0,5	0,6371
29	22	0,22	24	0,0484	380,13	0,038013	0,91	0,5	0,4562
30	20	0,2	24	0,04	314,16	0,031416	0,75	0,5	0,3770
31	31	0,31	24	0,0961	754,77	0,075477	1,81	0,5	0,9057
32	18	0,18	24	0,0324	254,47	0,025447	0,61	0,5	0,3054
33	21	0,21	24	0,0441	346,36	0,034636	0,83	0,5	0,4156
34	36	0,36	24	0,1296	1017,88	0,101788	2,44	0,5	1,2215
35	35	0,35	24	0,1225	962,12	0,096212	2,31	0,5	1,1545
36	27	0,27	24	0,0729	572,56	0,057256	1,37	0,5	0,6871
37	14	0,14	24	0,0196	153,94	0,015394	0,37	0,5	0,1847
38	39	0,39	24	0,1521	1194,59	0,119459	2,87	0,5	1,4335
39	29	0,29	24	0,0841	660,52	0,066052	1,59	0,5	0,7926
40	18	0,18	24	0,0324	254,47	0,025447	0,61	0,5	0,3054
41	28	0,28	24	0,0784	615,75	0,061575	1,48	0,5	0,7389
42	22	0,22	24	0,0484	380,13	0,038013	0,91	0,5	0,4562
43	25	0,25	24	0,0625	490,88	0,049088	1,18	0,5	0,5891
						2,259596			27,1151

Parcela no. 9

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	24	0,24	24	0,0576	452,39	0,045239	1,09	0,5	0,5429
2	14	0,14	24	0,0196	153,94	0,015394	0,37	0,5	0,1847
3	29	0,29	24	0,0841	660,52	0,066052	1,59	0,5	0,7926
4	29	0,29	24	0,0841	660,52	0,066052	1,59	0,5	0,7926
5	22	0,22	24	0,0484	380,13	0,038013	0,91	0,5	0,4562
6	11	0,11	24	0,0121	95,03	0,009503	0,23	0,5	0,1140
7	23	0,23	24	0,0529	415,48	0,041548	1,00	0,5	0,4986
8	31	0,31	24	0,0961	754,77	0,075477	1,81	0,5	0,9057
9	13	0,13	24	0,0169	132,73	0,013273	0,32	0,5	0,1593
10	39	0,39	24	0,1521	1194,59	0,119459	2,87	0,5	1,4335
11	37	0,37	24	0,1369	1075,21	0,107521	2,58	0,5	1,2903
12	33	0,33	24	0,1089	855,30	0,085530	2,05	0,5	1,0264
13	25	0,25	24	0,0625	490,88	0,049088	1,18	0,5	0,5891
14	34	0,34	24	0,1156	907,92	0,090792	2,18	0,5	1,0895
15	18	0,18	24	0,0324	254,47	0,025447	0,61	0,5	0,3054
16	14	0,14	24	0,0196	153,94	0,015394	0,37	0,5	0,1847
17	20	0,2	24	0,04	314,16	0,031416	0,75	0,5	0,3770
18	16	0,16	24	0,0256	201,06	0,020106	0,48	0,5	0,2413
19	20	0,2	24	0,04	314,16	0,031416	0,75	0,5	0,3770
20	24	0,24	24	0,0576	452,39	0,045239	1,09	0,5	0,5429
21	32	0,32	24	0,1024	804,25	0,080425	1,93	0,5	0,9651
22	27	0,27	24	0,0729	572,56	0,057256	1,37	0,5	0,6871
23	22	0,22	24	0,0484	380,13	0,038013	0,91	0,5	0,4562
24	30	0,3	24	0,09	706,86	0,070686	1,70	0,5	0,8482
25	24	0,24	24	0,0576	452,39	0,045239	1,09	0,5	0,5429

26	20	0,2	24	0,04	314,16	0,031416	0,75	0,5	0,3770
27	29	0,29	24	0,0841	660,52	0,066052	1,59	0,5	0,7926
28	32	0,32	24	0,1024	804,25	0,080425	1,93	0,5	0,9651
29	29	0,29	24	0,0841	660,52	0,066052	1,59	0,5	0,7926
30	17	0,17	24	0,0289	226,98	0,022698	0,54	0,5	0,2724
31	28	0,28	24	0,0784	615,75	0,061575	1,48	0,5	0,7389
32	21	0,21	24	0,0441	346,36	0,034636	0,83	0,5	0,4156
33	36	0,36	24	0,1296	1017,88	0,101788	2,44	0,5	1,2215
34	18	0,18	24	0,0324	254,47	0,025447	0,61	0,5	0,3054
35	16	0,16	24	0,0256	201,06	0,020106	0,48	0,5	0,2413
						1,793775			21,5253

Parcela no. 10

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	10	0,1	28	0,01	78,54	0,007854	0,22	0,5	0,1100
2	11	0,11	28	0,0121	95,03	0,009503	0,27	0,5	0,1330
3	34	0,34	28	0,1156	907,92	0,090792	2,54	0,5	1,2711
4	34	0,34	28	0,1156	907,92	0,090792	2,54	0,5	1,2711
5	24	0,24	28	0,0576	452,39	0,045239	1,27	0,5	0,6333
6	19	0,19	28	0,0361	283,53	0,028353	0,79	0,5	0,3969
7	18	0,18	28	0,0324	254,47	0,025447	0,71	0,5	0,3563
8	24	0,24	28	0,0576	452,39	0,045239	1,27	0,5	0,6333
9	33	0,33	28	0,1089	855,30	0,085530	2,39	0,5	1,1974
10	32	0,32	28	0,1024	804,25	0,080425	2,25	0,5	1,1259
11	15	0,15	28	0,0225	176,72	0,017672	0,49	0,5	0,2474
12	12	0,12	28	0,0144	113,10	0,011310	0,32	0,5	0,1583
13	72	0,72	28	0,5184	4071,51	0,407151	11,40	0,5	5,7001
14	38	0,38	28	0,1444	1134,12	0,113412	3,18	0,5	1,5878
15	75	0,75	28	0,5625	4417,88	0,441788	12,37	0,5	6,1850
16	19	0,19	28	0,0361	283,53	0,028353	0,79	0,5	0,3969
17	27	0,27	28	0,0729	572,56	0,057256	1,60	0,5	0,8016
18	22	0,22	28	0,0484	380,13	0,038013	1,06	0,5	0,5322
19	11	0,11	28	0,0121	95,03	0,009503	0,27	0,5	0,1330
20	13	0,13	28	0,0169	132,73	0,013273	0,37	0,5	0,1858
21	23	0,23	28	0,0529	415,48	0,041548	1,16	0,5	0,5817
22	22	0,22	28	0,0484	380,13	0,038013	1,06	0,5	0,5322
23	14	0,14	28	0,0196	153,94	0,015394	0,43	0,5	0,2155
						1,741860			24,3860

Parcela no. 11

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	33	0,33	23	0,1089	855,30	0,085530	1,97	0,5	0,9836
2	37	0,37	23	0,1369	1075,21	0,107521	2,47	0,5	1,2365
3	44	0,44	23	0,1936	1520,53	0,152053	3,50	0,5	1,7486
4	25	0,25	23	0,0625	490,88	0,049088	1,13	0,5	0,5645
5	16	0,16	23	0,0256	201,06	0,020106	0,46	0,5	0,2312
6	34	0,34	23	0,1156	907,92	0,090792	2,09	0,5	1,0441
7	21	0,21	23	0,0441	346,36	0,034636	0,80	0,5	0,3983
8	29	0,29	23	0,0841	660,52	0,066052	1,52	0,5	0,7596
9	45	0,45	23	0,2025	1590,44	0,159044	3,66	0,5	1,8290
10	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584
11	39	0,39	23	0,1521	1194,59	0,119459	2,75	0,5	1,3738
12	41	0,41	23	0,1681	1320,26	0,132026	3,04	0,5	1,5183
13	22	0,22	23	0,0484	380,13	0,038013	0,87	0,5	0,4372
14	22	0,22	23	0,0484	380,13	0,038013	0,87	0,5	0,4372
15	25	0,25	23	0,0625	490,88	0,049088	1,13	0,5	0,5645
16	36	0,36	23	0,1296	1017,88	0,101788	2,34	0,5	1,1706
17	16	0,16	23	0,0256	201,06	0,020106	0,46	0,5	0,2312
18	40	0,4	23	0,16	1256,64	0,125664	2,89	0,5	1,4451
19	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584
20	31	0,31	23	0,0961	754,77	0,075477	1,74	0,5	0,8680
21	35	0,35	23	0,1225	962,12	0,096212	2,21	0,5	1,1064
22	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584
23	16	0,16	23	0,0256	201,06	0,020106	0,46	0,5	0,2312
24	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584
25	44	0,44	23	0,1936	1520,53	0,152053	3,50	0,5	1,7486

26	39	0,39	23	0,1521	1194,59	0,119459	2,75	0,5	1,3738
27	42	0,42	23	0,1764	1385,45	0,138545	3,19	0,5	1,5933
28	41	0,41	23	0,1681	1320,26	0,132026	3,04	0,5	1,5183
29	16	0,16	23	0,0256	201,06	0,020106	0,46	0,5	0,2312
30	42	0,42	23	0,1764	1385,45	0,138545	3,19	0,5	1,5933
31	19	0,19	23	0,0361	283,53	0,028353	0,65	0,5	0,3261
32	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
						2,580432			29,6750

Parcela no. 12

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	21	0,21	23	0,0441	346,36	0,034636	0,80	0,5	0,3983
2	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
3	33	0,33	23	0,1089	855,30	0,085530	1,97	0,5	0,9836
4	41	0,41	23	0,1681	1320,26	0,132026	3,04	0,5	1,5183
5	18	0,18	23	0,0324	254,47	0,025447	0,59	0,5	0,2926
6	26	0,26	23	0,0676	530,93	0,053093	1,22	0,5	0,6106
7	31	0,31	23	0,0961	754,77	0,075477	1,74	0,5	0,8680
8	31	0,31	23	0,0961	754,77	0,075477	1,74	0,5	0,8680
9	30	0,3	23	0,09	706,86	0,070686	1,63	0,5	0,8129
10	28	0,28	23	0,0784	615,75	0,061575	1,42	0,5	0,7081
11	22	0,22	23	0,0484	380,13	0,038013	0,87	0,5	0,4372
12	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
13	46	0,46	23	0,2116	1661,91	0,166191	3,82	0,5	1,9112
14	16	0,16	23	0,0256	201,06	0,020106	0,46	0,5	0,2312
15	19	0,19	23	0,0361	283,53	0,028353	0,65	0,5	0,3261
16	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
17	22	0,22	23	0,0484	380,13	0,038013	0,87	0,5	0,4372
18	28	0,28	23	0,0784	615,75	0,061575	1,42	0,5	0,7081
19	17	0,17	23	0,0289	226,98	0,022698	0,52	0,5	0,2610
20	31	0,31	23	0,0961	754,77	0,075477	1,74	0,5	0,8680
21	21	0,21	23	0,0441	346,36	0,034636	0,80	0,5	0,3983
22	30	0,3	23	0,09	706,86	0,070686	1,63	0,5	0,8129
23	30	0,3	23	0,09	706,86	0,070686	1,63	0,5	0,8129
24	19	0,19	23	0,0361	283,53	0,028353	0,65	0,5	0,3261
25	19	0,19	23	0,0361	283,53	0,028353	0,65	0,5	0,3261
26	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778

27	30	0,3	23	0,09	706,86	0,070686	1,63	0,5	0,8129
28	20	0,2	23	0,04	314,16	0,031416	0,72	0,5	0,3613
29	17	0,17	23	0,0289	226,98	0,022698	0,52	0,5	0,2610
30	24	0,24	23	0,0576	452,39	0,045239	1,04	0,5	0,5202
31	20	0,2	23	0,04	314,16	0,031416	0,72	0,5	0,3613
32	30	0,3	23	0,09	706,86	0,070686	1,63	0,5	0,8129
33	36	0,36	23	0,1296	1017,88	0,101788	2,34	0,5	1,1706
34	39	0,39	23	0,1521	1194,59	0,119459	2,75	0,5	1,3738
35	22	0,22	23	0,0484	380,13	0,038013	0,87	0,5	0,4372
36	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
37	31	0,31	23	0,0961	754,77	0,075477	1,74	0,5	0,8680
38	19	0,19	23	0,0361	283,53	0,028353	0,65	0,5	0,3261
39	19	0,19	23	0,0361	283,53	0,028353	0,65	0,5	0,3261
40	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
						2,209959			25,4145

Parcela no. 13

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	38	0,38	21	0,1444	1134,12	0,113412	2,38	0,5	1,1908
2	36	0,36	21	0,1296	1017,88	0,101788	2,14	0,5	1,0688
3	28	0,28	21	0,0784	615,75	0,061575	1,29	0,5	0,6465
4	40	0,4	21	0,16	1256,64	0,125664	2,64	0,5	1,3195
5	30	0,3	21	0,09	706,86	0,070686	1,48	0,5	0,7422
6	28	0,28	21	0,0784	615,75	0,061575	1,29	0,5	0,6465
7	40	0,4	21	0,16	1256,64	0,125664	2,64	0,5	1,3195
8	26	0,26	21	0,0676	530,93	0,053093	1,11	0,5	0,5575
9	35	0,35	21	0,1225	962,12	0,096212	2,02	0,5	1,0102
10	29	0,29	21	0,0841	660,52	0,066052	1,39	0,5	0,6935
11	34	0,34	21	0,1156	907,92	0,090792	1,91	0,5	0,9533
12	25	0,25	21	0,0625	490,88	0,049088	1,03	0,5	0,5154
13	25	0,25	21	0,0625	490,88	0,049088	1,03	0,5	0,5154
14	22	0,22	21	0,0484	380,13	0,038013	0,80	0,5	0,3991
15	39	0,39	21	0,1521	1194,59	0,119459	2,51	0,5	1,2543
16	27	0,27	21	0,0729	572,56	0,057256	1,20	0,5	0,6012
17	27	0,27	21	0,0729	572,56	0,057256	1,20	0,5	0,6012
18	31	0,31	21	0,0961	754,77	0,075477	1,59	0,5	0,7925
19	18	0,18	21	0,0324	254,47	0,025447	0,53	0,5	0,2672
20	38	0,38	21	0,1444	1134,12	0,113412	2,38	0,5	1,1908
21	20	0,2	21	0,04	314,16	0,031416	0,66	0,5	0,3299
22	22	0,22	21	0,0484	380,13	0,038013	0,80	0,5	0,3991
23	26	0,26	21	0,0676	530,93	0,053093	1,11	0,5	0,5575
24	25	0,25	21	0,0625	490,88	0,049088	1,03	0,5	0,5154
25	27	0,27	21	0,0729	572,56	0,057256	1,20	0,5	0,6012

26	21	0,21	21	0,0441	346,36	0,034636	0,73	0,5	0,3637
27	28	0,28	21	0,0784	615,75	0,061575	1,29	0,5	0,6465
28	21	0,21	21	0,0441	346,36	0,034636	0,73	0,5	0,3637
29	34	0,34	21	0,1156	907,92	0,090792	1,91	0,5	0,9533
30	28	0,28	21	0,0784	615,75	0,061575	1,29	0,5	0,6465
						2,063089			21,6624

Parcela no. 14

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	29	0,29	22	0,0841	660,52	0,066052	1,45	0,5	0,7266
2	27	0,27	22	0,0729	572,56	0,057256	1,26	0,5	0,6298
3	38	0,38	22	0,1444	1134,12	0,113412	2,50	0,5	1,2475
4	24	0,24	22	0,0576	452,39	0,045239	1,00	0,5	0,4976
5	21	0,21	22	0,0441	346,36	0,034636	0,76	0,5	0,3810
6	23	0,23	22	0,0529	415,48	0,041548	0,91	0,5	0,4570
7	18	0,18	22	0,0324	254,47	0,025447	0,56	0,5	0,2799
8	26	0,26	22	0,0676	530,93	0,053093	1,17	0,5	0,5840
9	30	0,3	22	0,09	706,86	0,070686	1,56	0,5	0,7775
10	31	0,31	22	0,0961	754,77	0,075477	1,66	0,5	0,8302
11	20	0,2	22	0,04	314,16	0,031416	0,69	0,5	0,3456
12	17	0,17	22	0,0289	226,98	0,022698	0,50	0,5	0,2497
13	21	0,21	22	0,0441	346,36	0,034636	0,76	0,5	0,3810
14	41	0,41	22	0,1681	1320,26	0,132026	2,90	0,5	1,4523
15	39	0,39	22	0,1521	1194,59	0,119459	2,63	0,5	1,3141
16	29	0,29	22	0,0841	660,52	0,066052	1,45	0,5	0,7266
17	57	0,57	22	0,3249	2551,76	0,255176	5,61	0,5	2,8069
18	24	0,24	22	0,0576	452,39	0,045239	1,00	0,5	0,4976
19	16	0,16	22	0,0256	201,06	0,020106	0,44	0,5	0,2212
20	28	0,28	22	0,0784	615,75	0,061575	1,35	0,5	0,6773
21	27	0,27	22	0,0729	572,56	0,057256	1,26	0,5	0,6298
22	24	0,24	22	0,0576	452,39	0,045239	1,00	0,5	0,4976
23	33	0,33	22	0,1089	855,30	0,085530	1,88	0,5	0,9408
24	33	0,33	22	0,1089	855,30	0,085530	1,88	0,5	0,9408
25	18	0,18	22	0,0324	254,47	0,025447	0,56	0,5	0,2799

26	28	0,28	22	0,0784	615,75	0,061575	1,35	0,5	0,6773
27	28	0,28	22	0,0784	615,75	0,061575	1,35	0,5	0,6773
28	36	0,36	22	0,1296	1017,88	0,101788	2,24	0,5	1,1197
29	35	0,35	22	0,1225	962,12	0,096212	2,12	0,5	1,0583
30	25	0,25	22	0,0625	490,88	0,049088	1,08	0,5	0,5400
31	34	0,34	22	0,1156	907,92	0,090792	2,00	0,5	0,9987
32	21	0,21	22	0,0441	346,36	0,034636	0,76	0,5	0,3810
33	31	0,31	22	0,0961	754,77	0,075477	1,66	0,5	0,8302
34	29	0,29	22	0,0841	660,52	0,066052	1,45	0,5	0,7266
35	34	0,34	22	0,1156	907,92	0,090792	2,00	0,5	0,9987
						2,398219	0,00		26,3804

Parcela no. 15

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	32	0,32	18	0,1024	804,25	0,080425	1,45	0,5	0,7238
2	32	0,32	18	0,1024	804,25	0,080425	1,45	0,5	0,7238
3	28	0,28	18	0,0784	615,75	0,061575	1,11	0,5	0,5542
4	14	0,14	18	0,0196	153,94	0,015394	0,28	0,5	0,1385
5	24	0,24	18	0,0576	452,39	0,045239	0,81	0,5	0,4072
6	34	0,34	18	0,1156	907,92	0,090792	1,63	0,5	0,8171
7	37	0,37	18	0,1369	1075,21	0,107521	1,94	0,5	0,9677
8	32	0,32	18	0,1024	804,25	0,080425	1,45	0,5	0,7238
9	30	0,3	18	0,09	706,86	0,070686	1,27	0,5	0,6362
10	32	0,32	18	0,1024	804,25	0,080425	1,45	0,5	0,7238
11	25	0,25	18	0,0625	490,88	0,049088	0,88	0,5	0,4418
12	25	0,25	18	0,0625	490,88	0,049088	0,88	0,5	0,4418
13	25	0,25	18	0,0625	490,88	0,049088	0,88	0,5	0,4418
14	26	0,26	18	0,0676	530,93	0,053093	0,96	0,5	0,4778
15	29	0,29	18	0,0841	660,52	0,066052	1,19	0,5	0,5945
16	31	0,31	18	0,0961	754,77	0,075477	1,36	0,5	0,6793
17	26	0,26	18	0,0676	530,93	0,053093	0,96	0,5	0,4778
18	34	0,34	18	0,1156	907,92	0,090792	1,63	0,5	0,8171
19	27	0,27	18	0,0729	572,56	0,057256	1,03	0,5	0,5153
20	30	0,3	18	0,09	706,86	0,070686	1,27	0,5	0,6362
21	17	0,17	18	0,0289	226,98	0,022698	0,41	0,5	0,2043
22	27	0,27	18	0,0729	572,56	0,057256	1,03	0,5	0,5153
23	25	0,25	18	0,0625	490,88	0,049088	0,88	0,5	0,4418
24	27	0,27	18	0,0729	572,56	0,057256	1,03	0,5	0,5153
25	23	0,23	18	0,0529	415,48	0,041548	0,75	0,5	0,3739
26	32	0,32	18	0,1024	804,25	0,080425	1,45	0,5	0,7238

27	18	0,18	18	0,0324	254,47	0,025447	0,46	0,5	0,2290
28	25	0,25	18	0,0625	490,88	0,049088	0,88	0,5	0,4418
29	24	0,24	18	0,0576	452,39	0,045239	0,81	0,5	0,4072
30	25	0,25	18	0,0625	490,88	0,049088	0,88	0,5	0,4418
31	30	0,3	18	0,09	706,86	0,070686	1,27	0,5	0,6362
32	27	0,27	18	0,0729	572,56	0,057256	1,03	0,5	0,5153
33	25	0,25	18	0,0625	490,88	0,049088	0,88	0,5	0,4418
34	34	0,34	18	0,1156	907,92	0,090792	1,63	0,5	0,8171
35	30	0,3	18	0,09	706,86	0,070686	1,27	0,5	0,6362
36	27	0,27	18	0,0729	572,56	0,057256	1,03	0,5	0,5153
37	35	0,35	18	0,1225	962,12	0,096212	1,73	0,5	0,8659
						2,295724			20,6615

Parcela no. 16

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584
2	30	0,3	23	0,09	706,86	0,070686	1,63	0,5	0,8129
3	37	0,37	23	0,1369	1075,21	0,107521	2,47	0,5	1,2365
4	25	0,25	23	0,0625	490,88	0,049088	1,13	0,5	0,5645
5	24	0,24	23	0,0576	452,39	0,045239	1,04	0,5	0,5202
6	24	0,24	23	0,0576	452,39	0,045239	1,04	0,5	0,5202
7	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584
8	22	0,22	23	0,0484	380,13	0,038013	0,87	0,5	0,4372
9	30	0,3	23	0,09	706,86	0,070686	1,63	0,5	0,8129
10	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584
11	31	0,31	23	0,0961	754,77	0,075477	1,74	0,5	0,8680
12	28	0,28	23	0,0784	615,75	0,061575	1,42	0,5	0,7081
13	28	0,28	23	0,0784	615,75	0,061575	1,42	0,5	0,7081
14	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
15	21	0,21	23	0,0441	346,36	0,034636	0,80	0,5	0,3983
16	24	0,24	23	0,0576	452,39	0,045239	1,04	0,5	0,5202
17	19	0,19	23	0,0361	283,53	0,028353	0,65	0,5	0,3261
18	29	0,29	23	0,0841	660,52	0,066052	1,52	0,5	0,7596
19	26	0,26	23	0,0676	530,93	0,053093	1,22	0,5	0,6106
20	24	0,24	23	0,0576	452,39	0,045239	1,04	0,5	0,5202
21	28	0,28	23	0,0784	615,75	0,061575	1,42	0,5	0,7081
22	30	0,3	23	0,09	706,86	0,070686	1,63	0,5	0,8129
23	32	0,32	23	0,1024	804,25	0,080425	1,85	0,5	0,9249
24	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
25	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584
26	27	0,27	23	0,0729	572,56	0,057256	1,32	0,5	0,6584

27	22	0,22	23	0,0484	380,13	0,038013	0,87	0,5	0,4372
28	23	0,23	23	0,0529	415,48	0,041548	0,96	0,5	0,4778
29	24	0,24	23	0,0576	452,39	0,045239	1,04	0,5	0,5202
30	24	0,24	23	0,0576	452,39	0,045239	1,04	0,5	0,5202
31	14	0,14	23	0,0196	153,94	0,015394	0,35	0,5	0,1770
32	10	0,1	23	0,01	78,54	0,007854	0,18	0,5	0,0903
						1,673059			40,7676

Parcela no. 17

No.	Diámetro (m)	Diámetro (cm)	Altura (m)	d2	d2*7854	Área Basal	h*ab	ff	Vol m3
1	25	0,25	25	0,0625	490,88	0,049088	1,23	0,5	0,6136
2	25	0,25	25	0,0625	490,88	0,049088	1,23	0,5	0,6136
3	15	0,15	25	0,0225	176,72	0,017672	0,44	0,5	0,2209
4	24	0,24	25	0,0576	452,39	0,045239	1,13	0,5	0,5655
5	34	0,34	25	0,1156	907,92	0,090792	2,27	0,5	1,1349
6	29	0,29	25	0,0841	660,52	0,066052	1,65	0,5	0,8257
7	23	0,23	25	0,0529	415,48	0,041548	1,04	0,5	0,5193
8	21	0,21	25	0,0441	346,36	0,034636	0,87	0,5	0,4330
9	22	0,22	25	0,0484	380,13	0,038013	0,95	0,5	0,4752
10	21	0,21	25	0,0441	346,36	0,034636	0,87	0,5	0,4330
11	12	0,12	25	0,0144	113,10	0,011310	0,28	0,5	0,1414
12	23	0,23	25	0,0529	415,48	0,041548	1,04	0,5	0,5193
13	21	0,21	25	0,0441	346,36	0,034636	0,87	0,5	0,4330
14	27	0,27	25	0,0729	572,56	0,057256	1,43	0,5	0,7157
15	29	0,29	25	0,0841	660,52	0,066052	1,65	0,5	0,8257
16	36	0,36	25	0,1296	1017,88	0,101788	2,54	0,5	1,2723
17	17	0,17	25	0,0289	226,98	0,022698	0,57	0,5	0,2837
18	28	0,28	25	0,0784	615,75	0,061575	1,54	0,5	0,7697
19	25	0,25	25	0,0625	490,88	0,049088	1,23	0,5	0,6136
20	20	0,2	25	0,04	314,16	0,031416	0,79	0,5	0,3927
21	32	0,32	25	0,1024	804,25	0,080425	2,01	0,5	1,0053
22	30	0,3	25	0,09	706,86	0,070686	1,77	0,5	0,8836
23	21	0,21	25	0,0441	346,36	0,034636	0,87	0,5	0,4330
24	47	0,47	25	0,2209	1734,95	0,173495	4,34	0,5	2,1687
25	24	0,24	25	0,0576	452,39	0,045239	1,13	0,5	0,5655

26	13	0,13	25	0,0169	132,73	0,013273	0,33	0,5	0,1659
27	40	0,4	25	0,16	1256,64	0,125664	3,14	0,5	1,5708
						1,487548			18,5943

Parcela no. 18

No.	Diámetro	Diámetro	Altura	d2	d2*7854	Área		ff	Vol m3
	(m)	(cm)	(m)			Basal	h*ab		
1	12	0,12	20	0,0144	113,10	0,011310	0,23	0,5	0,1131
2	17	0,17	20	0,0289	226,98	0,022698	0,45	0,5	0,2270
3	30	0,3	20	0,09	706,86	0,070686	1,41	0,5	0,7069
4	15	0,15	20	0,0225	176,72	0,017672	0,35	0,5	0,1767
5	14	0,14	20	0,0196	153,94	0,015394	0,31	0,5	0,1539
6	17	0,17	20	0,0289	226,98	0,022698	0,45	0,5	0,2270
7	23	0,23	20	0,0529	415,48	0,041548	0,83	0,5	0,4155
8	29	0,29	20	0,0841	660,52	0,066052	1,32	0,5	0,6605
9	12	0,12	20	0,0144	113,10	0,011310	0,23	0,5	0,1131
10	29	0,29	20	0,0841	660,52	0,066052	1,32	0,5	0,6605
11	35	0,35	20	0,1225	962,12	0,096212	1,92	0,5	0,9621
12	54	0,54	20	0,2916	2290,23	0,229023	4,58	0,5	2,2902
13	41	0,41	20	0,1681	1320,26	0,132026	2,64	0,5	1,3203
14	19	0,19	20	0,0361	283,53	0,028353	0,57	0,5	0,2835
15	35	0,35	20	0,1225	962,12	0,096212	1,92	0,5	0,9621
16	23	0,23	20	0,0529	415,48	0,041548	0,83	0,5	0,4155
17	12	0,12	20	0,0144	113,10	0,011310	0,23	0,5	0,1131
18	38	0,38	20	0,1444	1134,12	0,113412	2,27	0,5	1,1341
19	19	0,19	20	0,0361	283,53	0,028353	0,57	0,5	0,2835
20	13	0,13	20	0,0169	132,73	0,013273	0,27	0,5	0,1327
21	26	0,26	20	0,0676	530,93	0,053093	1,06	0,5	0,5309
22	27	0,27	20	0,0729	572,56	0,057256	1,15	0,5	0,5726
23	26	0,26	20	0,0676	530,93	0,053093	1,06	0,5	0,5309
24	16	0,16	20	0,0256	201,06	0,020106	0,40	0,5	0,2011
25	23	0,23	20	0,0529	415,48	0,041548	0,83	0,5	0,4155

26	23	0,23	20	0,0529	415,48	0,041548	0,83	0,5	0,4155
27	12	0,12	20	0,0144	113,10	0,011310	0,23	0,5	0,1131
28	43	0,43	20	0,1849	1452,20	0,145220	2,90	0,5	1,4522
29	13	0,13	20	0,0169	132,73	0,013273	0,27	0,5	0,1327
30	31	0,31	20	0,0961	754,77	0,075477	1,51	0,5	0,7548
31	16	0,16	20	0,0256	201,06	0,020106	0,40	0,5	0,2011
32	36	0,36	20	0,1296	1017,88	0,101788	2,04	0,5	1,0179
33	33	0,33	20	0,1089	855,30	0,085530	1,71	0,5	0,8553
34	36	0,36	20	0,1296	1017,88	0,101788	2,04	0,5	1,0179
35	22	0,22	20	0,0484	380,13	0,038013	0,76	0,5	0,3801
36	24	0,24	20	0,0576	452,39	0,045239	0,90	0,5	0,4524
37	29	0,29	20	0,0841	660,52	0,066052	1,32	0,5	0,6605
38	24	0,24	20	0,0576	452,39	0,045239	0,90	0,5	0,4524
						2,150818			21,5082