

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA –USAC–

CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE –CUNORI–

CARRERA DE AGRONOMIA

EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO (EPS)

**DIAGNOSTICO Y PLAN DE SERVICIOS REALIZADO EN LA EMPRESA
CEMENTOS PROGRESO S.A - FINCA SAN MIGUEL- MUNICIPIO DE
SANARATE, DEPARTAMENTO DEL PROGRESO, GUATEMALA, 2014.**

Patrick Alexander Romero Prado

Chiquimula, Febrero del 2015

INDICE:

1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	OBJETIVOS.....	2
2.1	GENERAL.....	2
2.2	ESPECÍFICOS.....	2
3	DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA.....	3
3.1	INFORMACIÓN GENERAL.....	3
3.1.1	Antecedentes históricos.....	3
3.1.2	Ubicación geográfica.....	4
3.1.3	Clima y zonas de vida.....	5
3.1.4	Recursos naturales.....	13
3.1.5	Recursos físicos.....	16
3.1.6	Recursos humanos.....	16
3.1.7	Instituciones presentes en el área.....	16
3.2	SITUACION SOCIOECONÓMICA.....	17
3.2.1	Organización.....	17
3.2.2	Servicios públicos.....	17
3.2.3	Infraestructura.....	18
3.2.4	Fuentes de trabajo.....	18
3.2.5	Tenencia de la tierra.....	19
3.2.6	Uso de la tierra.....	19
3.3	IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS.....	20
3.3.1	Análisis del departamento de agrobosques.....	20
3.3.2	Jerarquización de problemas.....	21
4	PLANIFICACIÓN DE SERVICIO FINCA SAN MIGUEL.....	22
4.1	Elaboración de sustrato orgánico.....	22
4.2	Propiedades físicas y químicas de seis especies nativas.....	33
4.3	Establecer una plantación forestal.....	38
5	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR EN FINCA SAN MIGUEL	44
6	CONCLUSIONES.....	45
7	RECOMENDACIONES.....	46

8	BIBLIOGRAFÍA.....	47
9	ANEXOS.....	48
10	PROYECTO A NIVEL DE PERFIL	51

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
Figura 1. Delimitación de la finca San Miguel (Agrobosques 2012)	4
Figura 2. Mapa de franjas corta fuego de finca San Miguel (Agrobosques 2013) 10	
Figura 3. Mapa de las diferentes áreas protegidas de finca San Miguel (Agrobosques 2012)	12
Figura 4 Garita para el control preventivo de incendios forestales y protección de áreas (Agrobosques 2014)	13
Figura 5. Unidades de Suelo de finca San Miguel (Agrobosques 2013)	14
Figura 6. Nacimiento de agua que se encuentra dentro de los límites de finca San Miguel (Agrobosques 2012)	15
Figura 7. Organigrama del departamento de Agrobosques (Agrobosques 2010)17	
Figura 8. Uso de la tierra de Finca San Miguel (Agrobosques 2012)	19
Figura 9. Jerarquización de Problemas encontrados en finca San Miguel, Departamento de Agrobosques.....	21
Figura 10. Crecimiento promedio mensual en cuanto a diámetro basal (mm) en los meses de Agosto a Noviembre del 2014.....	24
Figura 11. Crecimiento promedio mensual en cuanta a altura (cm) en los meses de agosto a noviembre 2014.	25
Figura 12. Crecimiento promedio mensual en cuanto a diámetro basal (mm) en los meses de Agosto a Noviembre del 2014.	26
Figura 13. Crecimiento promedio mensual en cuanta a altura (cm) en los meses de agosto a Noviembre 2014.	27
Figura 14 . Crecimiento promedio mensual en cuanto a diámetro basal (mm) en los meses de Agosto a Noviembre del 2014.	28
Figura 15. Crecimiento promedio mensual en cuanta a altura (cm) en los meses de agosto a noviembre 2014.....	29
Figura 16. Incremento promedio mensual (DB y H)	30
Figura 17. Incremento promedio mensual (DB y H)	31
Figura 18. Derribe de árbol, corroboración de longitud y corte de la muestra.	35
Figura 19. Extracción de 3l de aserrín por muestra.....	36
Figura 20. Selección de planta en vivero (15 a 30cm)	39
Figura 21. Aplicación de fertilizante a plantas en contenedores de eucalipto antes de llevarla a campo definitivo	40
Figura 22. Elaboración de terrazas individuales.....	41
Figura 23. Realización de ahoyado y aplicación de retenedor de humedad, traslado de planta y siembra definitiva	42

INDICE DE CUADRO

Cuadro	Página
Cuadro 1. Especies de distribución restringida o endémicas colectadas en el Monte espinoso de Guatemala. 28 /598 spp. 2003.....	8
Cuadro 2. Coordenadas UTM y nombre de los nacimientos de finca San Miguel.	15
Cuadro 3. Proporciones para la elaboración del sustrato.....	23
Cuadro 4. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.	24
Cuadro 5. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.	25
Cuadro 6. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.	26
Cuadro 7. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.	27
Cuadro 8. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.	28
Cuadro 9. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.	29
Cuadro 10. Viabilidad de la semilla sin ningún tipo de tratamiento.	32
Cuadro 11. Costo del Sustrato:	32
Cuadro 12. Datos de absorción de carbono en especies energéticas que se encuentran dentro de Finca San Miguel.	36
Cuadro 13. Cantidad de planta sembrada en proyecto el incensó, Finca San Miguel.....	42

1 INTRODUCCIÓN

El departamento de Agrobosques nace en 1985 a raíz del incremento de la tasa de deforestación en Guatemala a causa de la expansión de la frontera agrícola, por la necesidad existente de producir granos básicos para la subsistencia de las familias.

El programa de reforestación (REFORESTAMOVIL) es una operación en el ámbito silvicultural destinado a repoblar áreas o zonas que en el pasado estaban cubiertas de bosque y que han sido eliminados por diversos motivos (agricultura, ganadería, tala con fines energéticos). Actualmente se busca reducir el impacto ambiental con la implementación del programa de reforestación y la producción de árboles.

El objetivo de este programa es la creación de bosques energéticos y con ellos disminuir el incremento de la frontera agrícola y poder tener una sostenibilidad en nuestras familias Guatemaltecas.

El propósito del ejercicio profesional supervisado dentro de la empresa cementos progreso S.A, finca san miguel, Depto. de agrobosques es apoyar las actividades silviculturales dentro de la finca y otras actividades como estudios de captura de CO₂ e implementación de sustratos orgánicos a base de materiales disponibles dentro de la zona.

2 OBJETIVOS

2.1 GENERAL

- Apoyar las actividades silviculturales que realiza finca San Miguel, Departamento de Agrobosque, para contribuir a alcanzar las metas establecidas 2014.

2.2 ESPECÍFICOS

- Elaborar un diagnóstico general de finca San Miguel, departamento de Agrobosques para conocer la problemática y potencialidades de la finca.
- Proponer un plan de servicios que se ajuste a metas 2014 establecidas dentro de Finca San Miguel, departamento de Agrobosques.
- Elaborar un proyecto a nivel de perfil dentro del departamento de agrobosques, con el fin de proporcionar una herramienta para mejorar el área de producción.

3 DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

3.1 INFORMACIÓN GENERAL

3.1.1 Antecedentes históricos

A raíz de la deforestación ocasionada por los altos índices poblacionales y por la necesidad de los pobladores para producir maderas de construcción, nace en 1985 Agrobosques. El objetivo de los programas de reforestación de Agrobosques es la creación de un “Bosque Energético”; un bosque manejado racionalmente para la generación de madera .

Agrobosques busca la reducción del impactos ambientales, con la implementación de la reforestación y la producción de árboles (Pino, Ciprés, Aripin, Moringa, Madrecacao, Cedro) para posteriormente darlos como donación a organizaciones como el MARN, INAB y otros.

A inicios del 2010, la Cámara de Comercio Americana en Guatemala (AmCham) premió a la empresa en la categoría Medio Ambiente por el gran esfuerzo de reforestación, a través del cual a lo largo de más de 25 años, Cementos Progreso ha distribuido más de 17 millones de árboles en el país.

3.1.2 Ubicación geográfica

Municipio de Sanarate, departamento de El Progreso, Guatemala, La Finca San Miguel se localiza en una posición geográfica que va de una latitud 14°48'25" N a 14°51'58" N respectivamente y una longitud 90°19'40" O a 90°15'0" O respectivamente, esta cuenta con una superficie de 2,604.77 ha que son equivalentes a 58 caballerías, de las cuales el 54.17% se encuentra constituido por bosques naturales y el 32.66% plantaciones energéticas el resto de la superficie se distribuye en otras categorías de uso respectivamente.

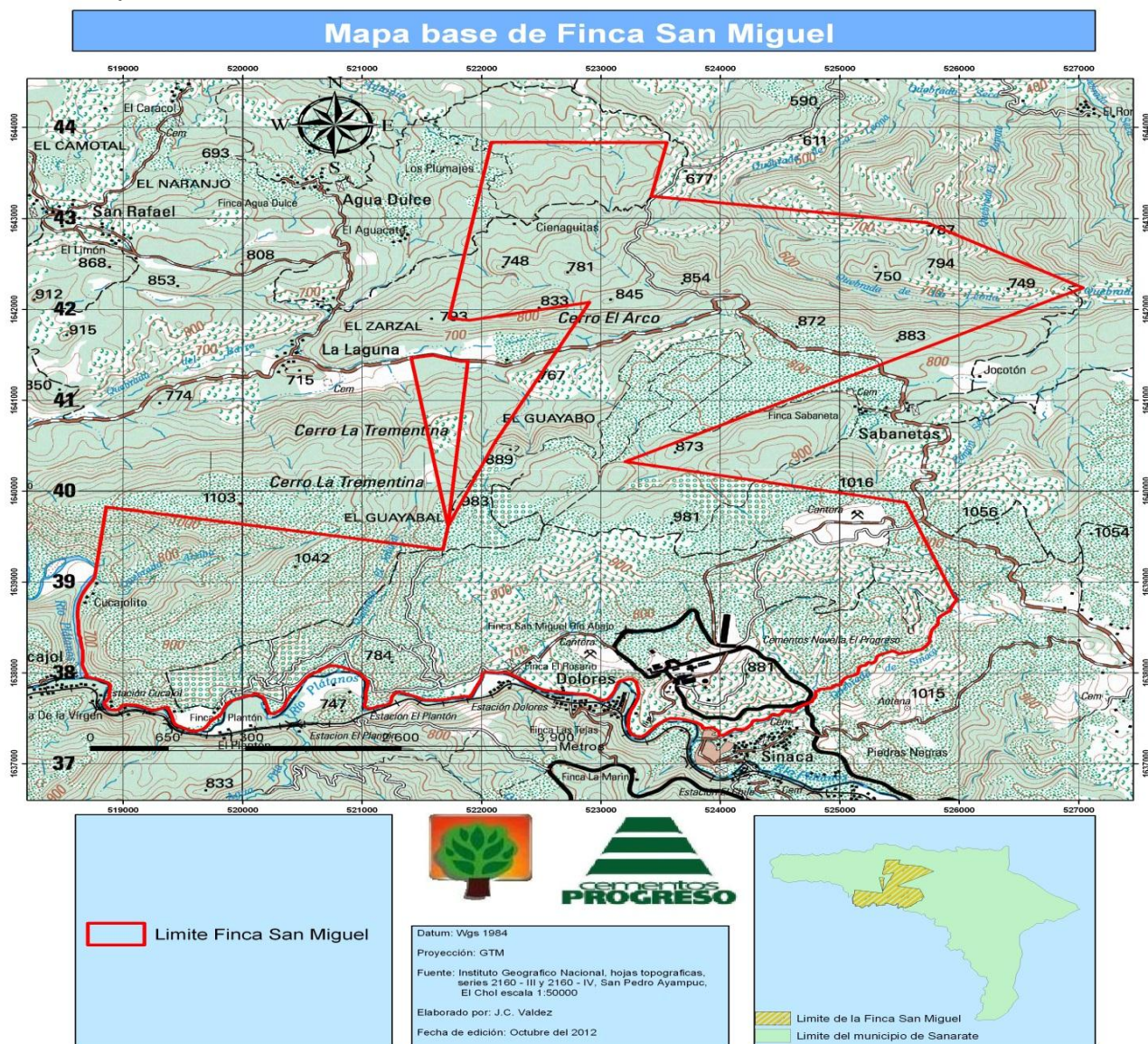


Figura 1. Delimitación de la finca San Miguel (Agrobosques 2012)

3.1.3 Clima y zonas de vida

El clima según el método de Thorntwhite es semiseco, semicálido. La precipitación esta oscila entre 600 a 650 mm /anuales. La temperatura máxima. 28 C° a 30 C° Y mínima 17 C°a 20 C° .

Según De la Cruz ¹, Basado en el sistema propuesto por Holdridge, tipifica la existencia de dos zonas de vida siendo estas donde se encuentra el área de estudio, siendo estas el Bosque Seco Subtropical (Bs-S) y el Monte espinoso Subtropical (me-S).

3.1.3.1 Diversidad florística del Monte Espinoso subtropical y el Bosque Seco subtropical de Guatemala

Según Véliz ² indica, que los bosques secos de la república de Guatemala, representan el 4.49% del total del área de la república, equivalentes a 4,892 kilómetros cuadrados. aún son poco estudiados, a pesar de que su origen y valor biológico hacen de estos bosques un sistema único dentro del ámbito guatemalteco y centroamericano.

Se les localiza en los departamentos de Huehuetenango (occidente guatemalteco, siendo una continuidad de la depresión de Chiapas), Quiché, Baja Verapaz, Guatemala, El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jalapa y Jutiapa (centro a oriente-sur oriente guatemalteco) y a lo largo del litoral del Pacífico; siendo severamente afectadas en los últimos años con la ampliación de la frontera agrícola, incendios forestales, expansión de potreros, extracción de madera en rollo y leña.

¹ Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. p 42

² Véliz Pérez, ME. 2001. Los bosques secos tropicales de Guatemala. *In* Los bosques secos tropicales de México y Centroamérica (2001, MX). Reunión WWF. Huatulco, México, WWF. p. 6

3.1.3.2 Monte espinoso subtropical

Esta zona de vida presenta una extensión de 928 Km. cuadrados (0.85% de la superficie del país), se distribuye en la depresión del Motagua en los departamentos de (El Progreso, Zacapa y Chiquimula), posee una altitud que oscila entre 180 a 400msnm, presenta una precipitación oscilante entre 400 a 600 mm/anuales, una biotemperatura oscilante entre 24°C a 26°C y una evapotranspiración de 130%, con una topografía que va desde plana a ligeramente accidentada, con elevaciones que van de 180 a 400msnm

3.1.3.3 bosque seco subtropical

Posee una extensión 3,964 kilómetros cuadrados (3.64 % de la superficie del país), rodea al Monte espinoso en la región del río Motagua, llegando hasta los municipios de Jocotán y Camotán en Chiquimula. También se le encuentran en áreas del valle de Salamá, Rabinal a Cubulco en Baja Verapaz; en Monjas y San Luis Jilotepeque del departamento de Jalapa, Ipala, Santa Catarina Mita, hasta la frontera con el Salvador; en la región del Pacífico abarca una franja angosta de 3 a 5 Km a lo largo del litoral y en los municipios de Nentón, Jacaltenango y Santa Ana Huista, con una topografía que va de plana a accidentada, la elevación varía de 0 a 1200msnm, presenta en promedio una precipitación de 885mm/anuales, con una biotemperatura de 19°C a 24°C

3.1.3.4 Especies frecuentes

Por lo general se observan especies como *Coclospermum vitifolium*, *Alvaradoa amorfoides*, *Sabal guatemalensis*, *Albizia* spp., *Ceiba aesculifolia*, *Cordia* spp., *Leucaena* spp., *Combretum fruticosum*, *Hura polyantha*, *Hippocratea* sp., *Swietenia humilis* y *Stemmadenia* sp.,

3.1.3.5 Especies con distribución restringida

Basado en los comentarios de Standley & Steyermark³ anotados en Flora of Guatemala, sobre la restricción de las especies, especialmente las colectadas en el monte espinoso de Guatemala, se ha establecido que de las 598 especies que conforman la diversidad del área 28 especies (4.7%) son de distribución restringida del área o de la región.

Según Véliz⁴ indica que, las especies arbóreas más comunes y que tipifican al monte espinoso de Guatemala, son: *Guaicum sanctum*, *Caesalpinia velutina*, *Cassia emarginata*, *Cassia skinneri*, *Haematoxylon brasileto*, *Leucaena collinsii* subsp *zacapa*, *Ximenia americana*, *Bursera schlenthendali*, *B. graveolens*, *Acacia farnesiana*, *Prosopis juliflora*, *Juliania adstringens*, *Stenocereus pruinosus*, *Pereskia lychnidiflora*, *Nopalea guatemalensis*, *Pilosocereus leucocephala*, *Cordia dentata* y *Cordia truncatifolia*.

Los arbustos más frecuentes en el área son: *Lippia graveolens*, *Cassia biflora*, *Cnidoscolus urens*, *C. acotinifolius*, *Hyptis suaveolens*, *Mimosa zacapana*, *Melochia tomentosa*, *Lantana involucrata*, *Acanthocereus tetragonus*, *Cordia pringlei* y *C. inermis*.

Las hierbas son altamente diversas, siendo algunas de las más frecuentes: *Acacia uniflora*, *Cathestecum erectum*, *C. breviculmis*, *Bouteloa* spp; *Heliotropium rufipilum*; *Melampodium linearilobum*, *Melocactus curviespinis*, *Hechita guatemalensis*, *Polanizia viscosa*, *Euphorbia* spp., *Acalypha* spp., *Tephrosia decumbens*, *Aristada* spp, *Sida* spp, *Kallstroemia caribea*, *K brachystylis*, *Tríbulus cistoides*, *Boerhaavia* spp, *Portulaca* spp., *Diodia teres* y *Schistophragma pusilla*.

³ Standley, P; Steyermark, J. 1958. Flora of Guatemala. Chicago, US, Chicago Natural History Museum: Fieldiana: Botany. v. 24

⁴ Véliz Pérez, ME; Cobar, AJ; Ramírez, FJ; García Vettorazzi, MJ. 2003. La diversidad florística del monte espinoso de Guatemala. Guatemala, USAC, DIGI, Proyecto DIGUSAC-2.55. p. 58.

Cuadro 1. Especies de distribución restringida o endémicas colectadas en el Monte espinoso de Guatemala. 28 /598 spp. 2003

NO.	FAMILIA	ESPECIE	HÁBITO	E
1	Acanthaceae	<i>Henrya gualanensis</i> (Robins. & Bartl.)Happ.	H	EL
2	Agavaceae	<i>Agave pachycentra</i> Trel.	H	ER
3	Asteraceae	<i>Verbesina guatemalensis</i> Robins. & Greenm.	A	EL
4	Boraginaceae	<i>Bouyeria</i> sp.	A	EL
5	Bromeliaceae	<i>Hechtia guatemalensis</i> Mez.	H	EL
6	Bromeliaceae	<i>Tillandsia xerographica</i> Rohw.	E	ER
7	Burseraceae	<i>Bursera steyermarkii</i> Standl.	A	EL
8	Cactaceae	<i>Escontria lepidantha</i> (Eichlam)Buxbaum	A	EL
9	Cactaceae	<i>Mammillaria</i> sp	H	EL
10	Cactaceae	<i>Mammillaria voburnensis</i> Britt. & Rose var <i>eichlamii</i> Quehl.	H	EL
11	Cactaceae	<i>Myrtillocactus eichlamii</i> Britt et Rose	A	EL
12	Cactaceae	<i>Marshalllocereus eichlamii</i> (Britt. & Rose)Arias	A	ER
13	Cactaceae	<i>Nopalea guatemalensis</i> Rose	Ar	EL
14	Cactaceae	<i>Nopalea lutea</i> Rose	Ar	ER
15	Commelinaceae	<i>Tradescantia velutina</i> Kunth & Bouché	H	EL
16	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylon fiscalense</i> Standl.	A	EL
17	Euphorbiaceae	<i>Acalypha euphasiostachys</i> Bartlett.	Ar	EL
18	Fabaceae	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> Donn Sm	A	ER
19	Fabaceae	<i>Lonchocarpus phlebophyllus</i> Standl. & Steyermark.	A	EL
20	Loranthaceae	<i>Struthanthus oliganthus</i> Standl & Steyermark.	P	E
21	Malvaceae	<i>Abutilon chittendenii</i> Standley	Ar	EL
22	Mimosaceae	<i>Leucaena collinsii</i> subesp. <i>zacapa</i> C. E. Hughes	A	EL
23	Mimosaceae	<i>Mimosa zacapana</i> Standl & Steyermark	Ar	EL
24	Polygonaceae	<i>Podopterus guatemalensis</i> Blake	Ar	EL
25	Rhamnaceae	<i>Zizyphus guatemalensis</i> Hemsl.	A	E
26	Rutaceae	<i>Esenbeckia</i> sp.	A	EL
27	Rutaceae	<i>Megastigma skinneri</i> Hook f.	Ar	EL
28	Sapindaceae	<i>Serjania lobulata</i> Standl & Steyermark	L	EL
<u>Leyenda</u> ER= Endémica regional= 5 spp (17.85%) EL= Endémica local 22 spp (78.57%) E= Endémica = 1 spp (3.57%)				

Fuente. Véliz Pérez, ME; Cobar, AJ; Ramírez, FJ; García Vettorazzi, MJ. 2003. La diversidad florística del monte espinoso de Guatemala. Guatemala, USAC, DIGI, Proyecto DIGI/USAC-2.55. 58 p

3.1.3.6 Flora:

Finca San Miguel cuenta con el 54.17% de bosques naturales, se determinaron un total de 290 especies comprendidas en 83 familias, siendo las familias con más riqueza: Asteraceae con 35 especies, Bromeliaceae con 18 especies, Mimosaceae con 13 especies, Rubiaceae, Fabaceae y Malpighiaceae con 12 especies respectivamente.

En relación a la estructura de la vegetación se determinó que el estrato arbóreo cuenta con 74 especies distribuidas en 40 familias, los arbustos con 34 especies y 14 familias; el estrato herbáceo, el más diverso con 120 especies y 41 familias, el estrato epífita, con 23 especies en 2 familias; las lianas, con 36 especies y 17 familias, y el estrato de las parásitas con 2 especies en una familia.

La respuesta fenológica de la vegetación es el siguiente: la mayor cantidad de floración se documentó en el mes de julio con 86 especies floreciendo, el estrato arbóreo presentó 23 especies, el estrato arbustivo con 10 especies, las hierbas presentaron 37 especies en floración y las parásitas con 2 especies respectivamente. En el mes de agosto, las epifitas presentaron 10 especies en floración. El mes de octubre es la época de mayor floración de las lianas con 11 especies.

Para la protección del hábitat de las especies presentes se realiza programa de prevención de incendios en las superficies internas de la finca. Ya causan severos daños a los ecosistemas naturales, provocándole un declive en sus fases ecológicas lo que afecta la pérdida de biodiversidad, sumado a que las condiciones climáticas y topográficas de la zona son altamente susceptibles a la ocurrencia de este tipo de fenómenos

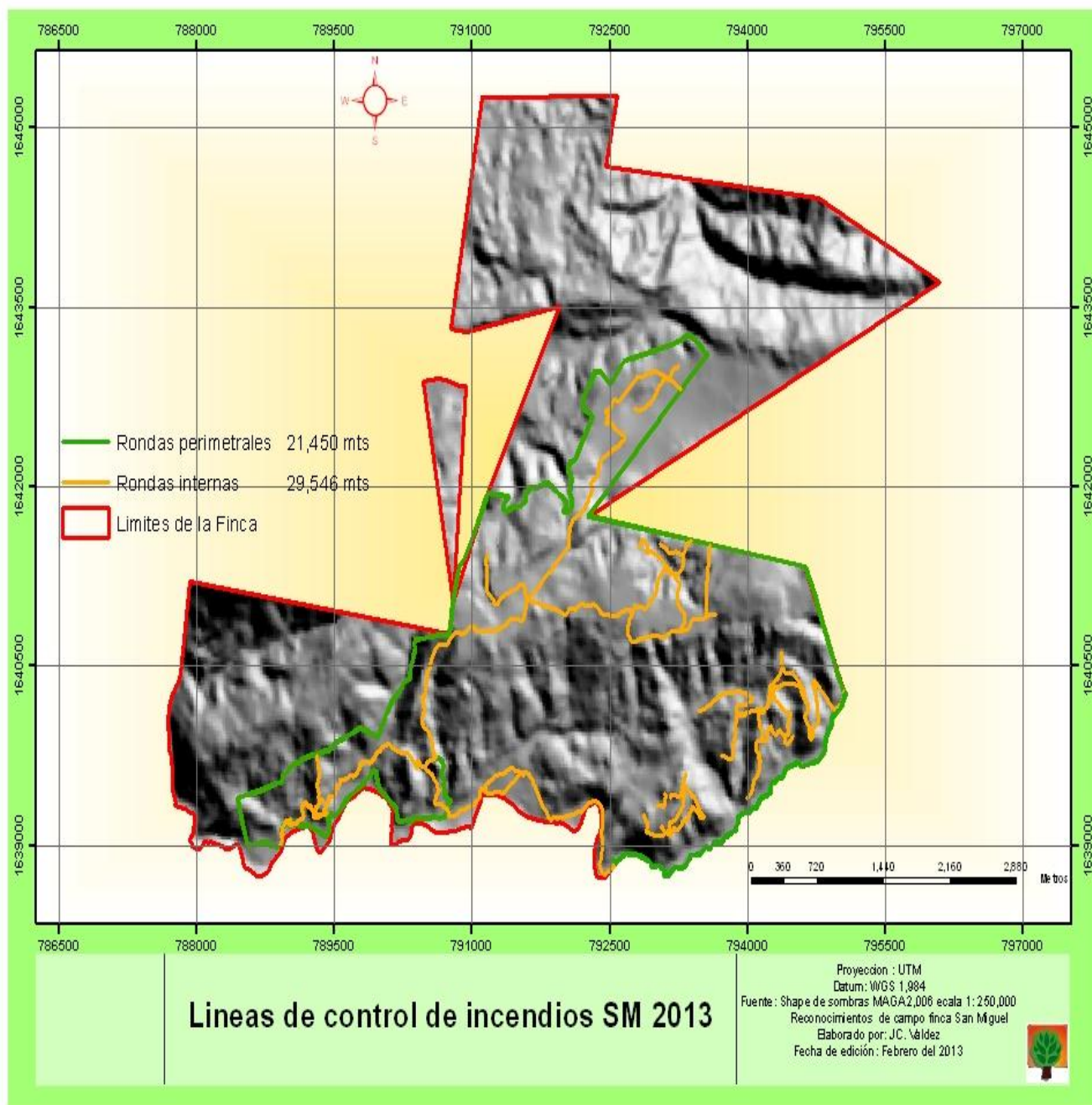


Figura 2. Mapa de franjas corta fuego de finca San Miguel (Agrobosques 2013)

Dentro de la finca San miguel se tiene líneas de control de incendios de tipo perimetral como internas, los guardabosques y ronda tierras encargados de prevenir los incendios en la época seca, además se cuenta con una cuadrilla de prevención de incendios compuesta por personal capacitado para liquidar dichos fenómenos.

3.1.3.7 Fauna

Para insectos diurnos, se tienen identificadas 30 especies indicadoras de biodiversidad (ordenes: Coleóptera y Lepidóptera) para las diferentes asociaciones vegetales dentro de la Finca San Miguel. En las colectas nocturnas de insectos, se tienen 69 familias comprendidas en 10 órdenes, con 165 morfo especies.

En anfibios se conocen 6 especies y para reptiles 22 especies, respectivamente. Para este último grupo se tiene al *Heloderma horridum charlesbogerti* (escorpión) el cual es endémico, asimismo, se tiene una amplitud de rango para *Micrurus nigrocinctum* (coral) y presencia de *Aspidoscelis motaguae* (polvorín), el cual es endémico regional del núcleo de Centroamérica.

En aves, se conocen 53 especies, cuatro son endémicas regionales y seis sirven como indicadoras de alteración del hábitat. Para mamíferos, de las 22 especies reconocidas dentro de la finca, dos especies de ratones y tres murciélagos, son endémicas regionales. Se tienen hasta la fecha 298 grupos taxonómicos de fauna, a los cuales se les elabora su base de datos. La importancia de los bosques, para proporcionar el medio óptimo para la interrelación entre los diferentes grupos que conforman la biodiversidad en finca san miguel.

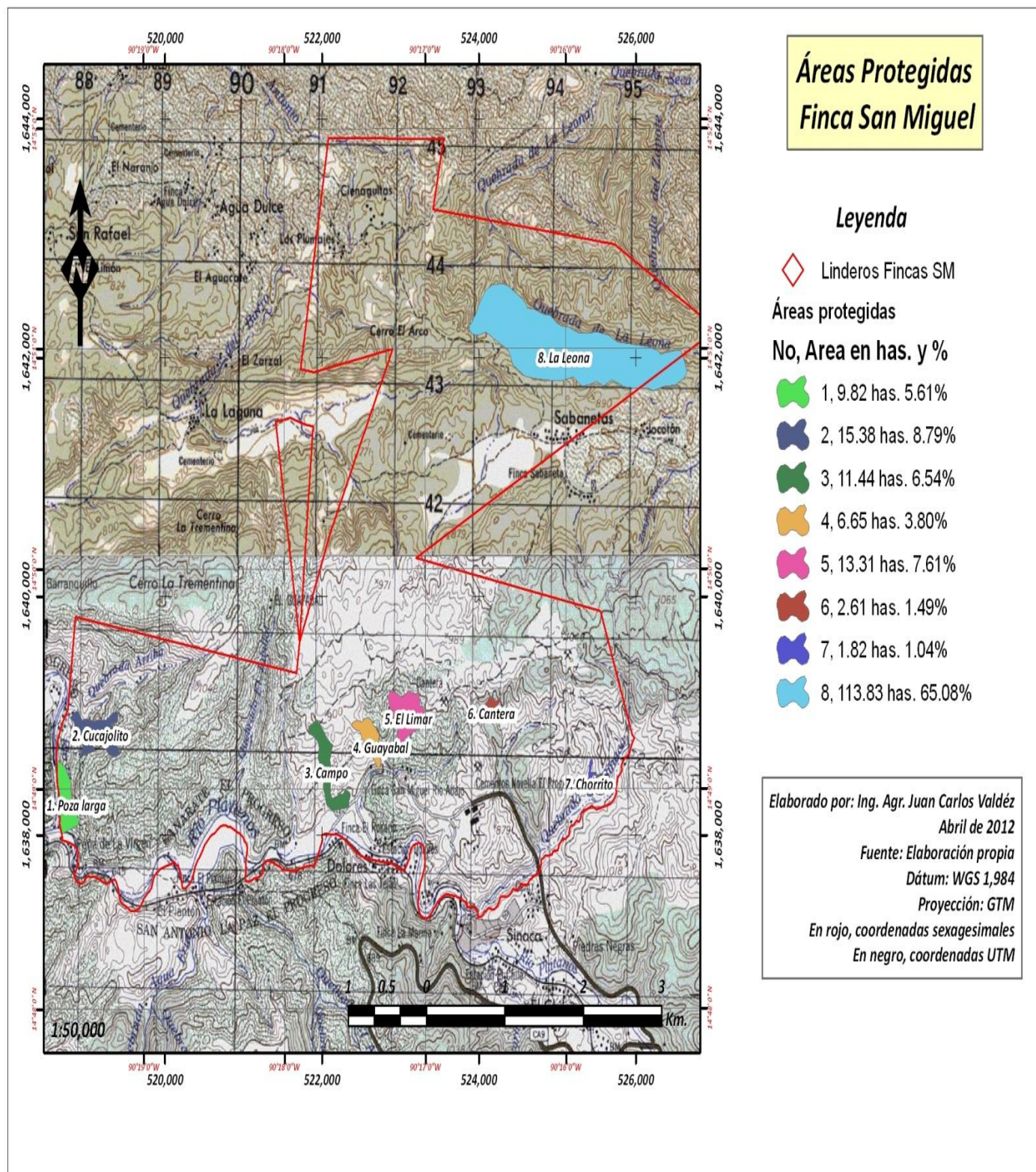


Figura 3. Mapa de las diferentes áreas protegidas de finca San Miguel (Agrobosques 2012)



Figura 4 Garita para el control preventivo de incendios forestales y protección de áreas . (Agrobosques 2014)

Las garitas de observación se utilizan como parte del plan preventivo, la función de estas es tener una amplia observación a los largo de la superficie de la finca, para que el guardabosque observe cualquier anomalía.

3.1.4 Recursos naturales

3.1.4.1 Geología

El área de estudio está en dos zonas geológicas, la Pm y Pzm, la primera corresponde a rocas metamórficas del periodo paleozoico y la segunda compuesta por rocas sedimentarias del cretácico ⁵.

⁵ MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD

3.1.4.2 Suelos

Las series de suelos presentes en el área de estudio, en base al trabajo de Simmons, Tárano y Pinto ⁶ pertenecen a las series “Subinal” y “Chuarrrancho”. Los suelos Subinal son poco profundos, excesivamente drenados, desarrollados sobre calizas en un clima cálido, seco a húmedo-seco. Ocupan declives inclinados a altitudes medianas en el sur central de Guatemala, asociados con los suelos Sansare y Chol, pero se distinguen de éstos por la naturaleza calcárea de su material madre, su cobertura vegetal consiste en arboles deciduos y matorrales. Los suelos Charrancho son poco profundos, bien drenados desarrollados sobre esquistos arcilloso con un clima templado, húmedo – seco, ocupan pendientes escarpadas, a altitudes medias en la parte sur central de Guatemala, están desarrollados sobre esquistos, su cubierta vegetal consiste especialmente en encino, pino y pastos.

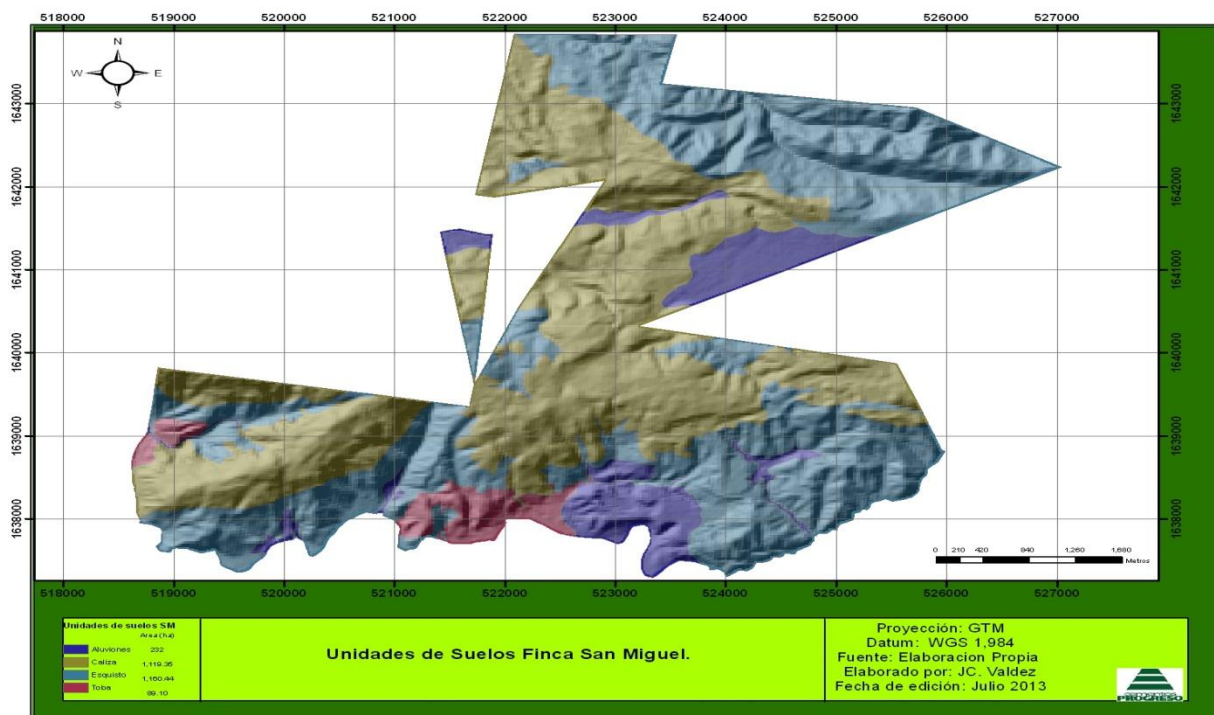


Figura 5. Unidades de Suelo de finca San Miguel (Agrobosques 2013)

⁶ Simmons, CS; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. por Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, José De Pineda Ibarra. 1,000 p.

Son cuatro unidades de suelos identificadas dentro de la finca, esquisto, caliza, aluviones y toba cada una con 44.62%, 43.03%, 8.92% y 3.42% respectivamente de acuerdo a la superficie total del polígono bajo estudio.

3.1.4.3 Hidrología y cuencas

El área de estudio se encuentra en la vertiente del Caribe, cuenca Motagua y subcuenca Los Plátanos.

Cuadro 2. Coordenadas UTM y nombre de los nacimientos de finca San Miguel.

No.	X	Y	Nombre
1	794502	1639891	El Chorrillo
2	793216	1640526	Chicharrones
3	792244	1640350	El Limar
4	791705	1640286	Guayabal
5	791364	1639742	Oratorio
6	791183	1639678	Arriba del campo
7	787710	1639525	Posa Larga
8	788055	1640255	El Mangal
9	788345	1640336	Guayabo

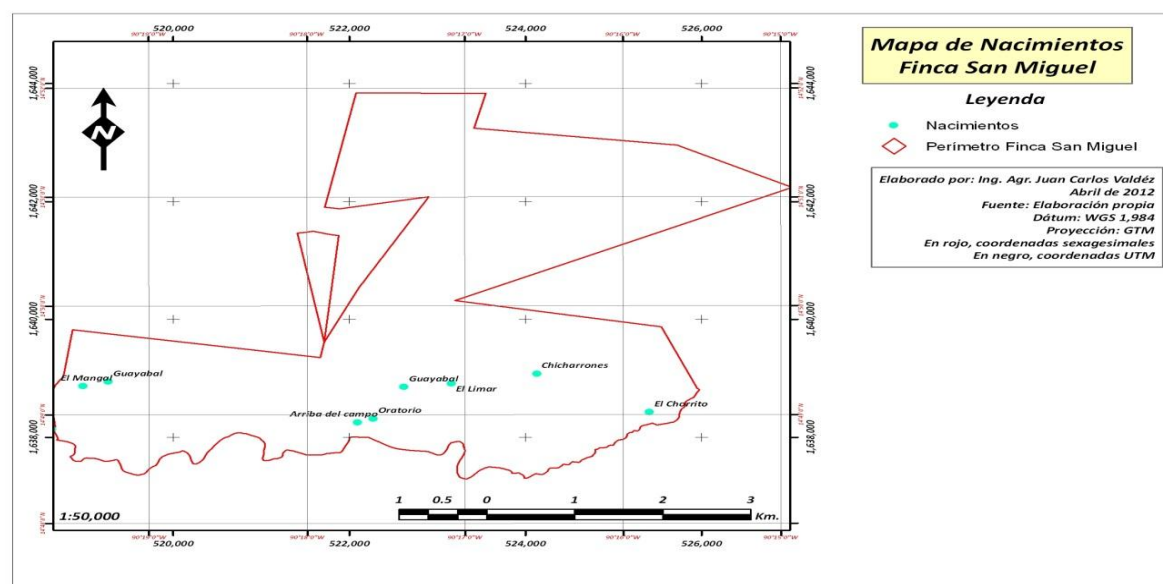


Figura 6. Nacimiento de agua que se encuentra dentro de los límites de finca San Miguel (Agrobosques 2012)

3.1.5 Recursos físicos

Finca San Miguel cuenta con el 54.17% constituido por bosques , se determinó el departamento de Agrobosques el cual está constituido por una área laboral de 3.4 ha en la cual se subdivide: Oficinas ,Bodegas ,Vivero , Composta, Investigación.

3.1.6 Recursos humanos

Finca San Miguel, Departamento de Agrobosques cuenta con un personal altamente calificado que se encuentra en constante capacitación para estar a la vanguardia en los procesos productivos y con ello le puedan brindar un excelente manejo a cultivos forestales.

3.1.7 Instituciones presentes en el área

Agrobosques presta apoyo a instituciones, para lograr optimizar los procesos de reforestación. Dentro de las instituciones que se encuentra: INAB, MARN, MAGA, EJERCITO DE GUATEMALA, TRIFINIO y COMUNIDADES ALEDAÑAS.

3.2 SITUACION SOCIOECONÓMICA

3.2.1 Organización

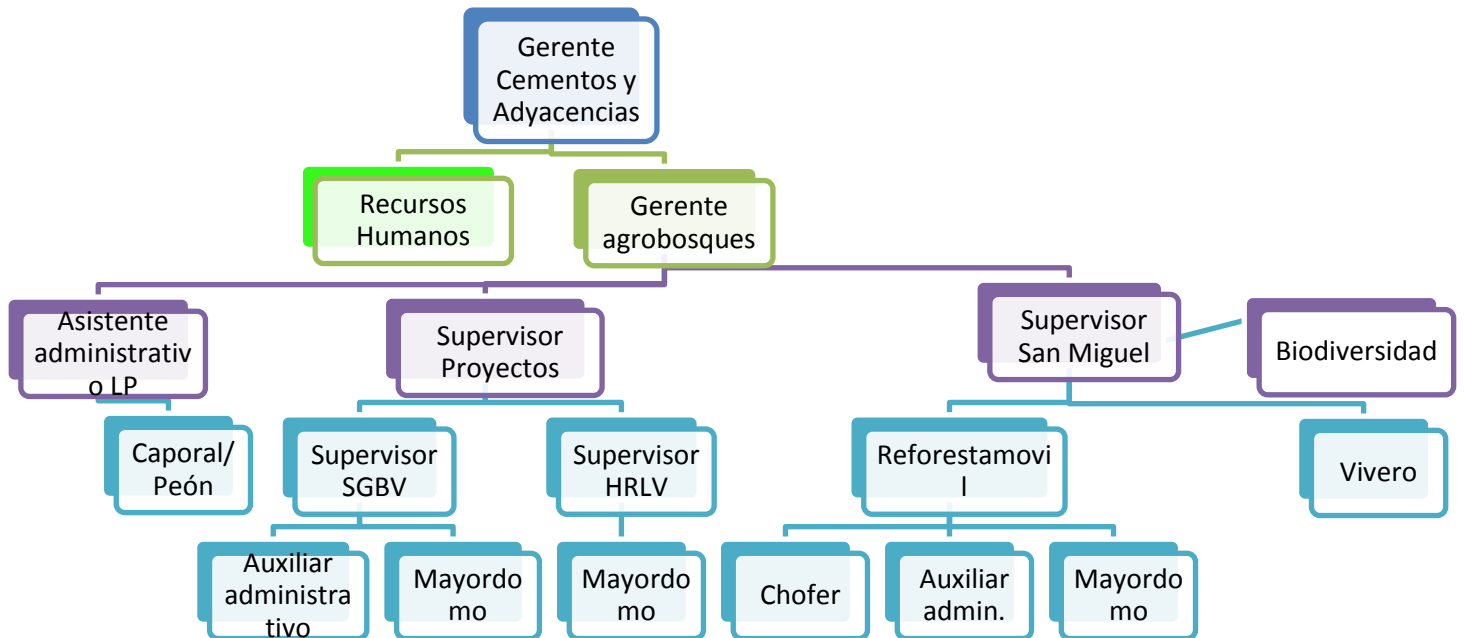


Figura 7. Organigrama del departamento de Agrobosques (Agrobosques 2010)

3.2.2 Servicios públicos

3.2.2.1 Energía eléctrica

Dentro de la localidad productiva de Agrobosques, se cuenta con servicio de energía eléctrica; solamente cuando se hace necesario su uso dentro de dicha localidad, se emplea un generador eléctrico impulsado por combustible fósil.

3.2.2.2 Servicio de telefonía

En las oficinas administrativas ubicadas en Agrobosques no se cuenta con una línea telefónica para atender al público en general. Los empleados de la empresa cuentan con un servicio de telefonía celular para facilitar la comunicación entre ellos.

3.2.2.3 Vías de acceso

El acceso hacia finca San Miguel, se encuentra partiendo de la ruta que conduce de la ciudad de Capital, sobre la ruta CA -9 a la altura de la aldea Santa Cruz , en el kilómetro 46.5, se toma un desvío hacia la derecha, el cual conduce hacia la planta de la Finca San Miguel.

3.2.3 Infraestructura

Agrobosques se encuentra dividida en cuatro sectores que son: trabajo de campo, vivero, lombricompost e investigación en donde en cada uno de ellos se cuenta con una infraestructura para permitir un óptimo desarrollo de las prácticas forestales.

Se pueden encontrar con un área de comedor y cocina para la preparación de los alimentos de las personas que trabajan en el área de vivero; además también se cuenta con bodegas para agroquímicos, combustibles y una bodega para guardar las herramientas y equipo.

Agrobosques cuenta con área destinada para producir plantas en vivero, en donde se producen: plantas forestales, plantas ornamentales para ser utilizadas en los jardines de las fincas.

3.2.4 Fuentes de trabajo

Finca San Miguel representa una gran oportunidad de trabajo, teniendo alta demanda de trabajadores para la época de producción de planta en vivero ya que se intensifica las labores dentro de la finca. Actualmente la mayoría de trabajadores que laboran en la finca son originarios del departamento de Jalapa, Sanarate y de aldeas circunvecinas.

3.2.5 Tenencia de la tierra

La tierra en un 100% se encuentra registrada ante el registro de la propiedad de inmuebles, por lo tanto la tenencia de la tierra es propiedad del gerente general que en este caso es el propietario de la empresa.

3.2.6 Uso de la tierra

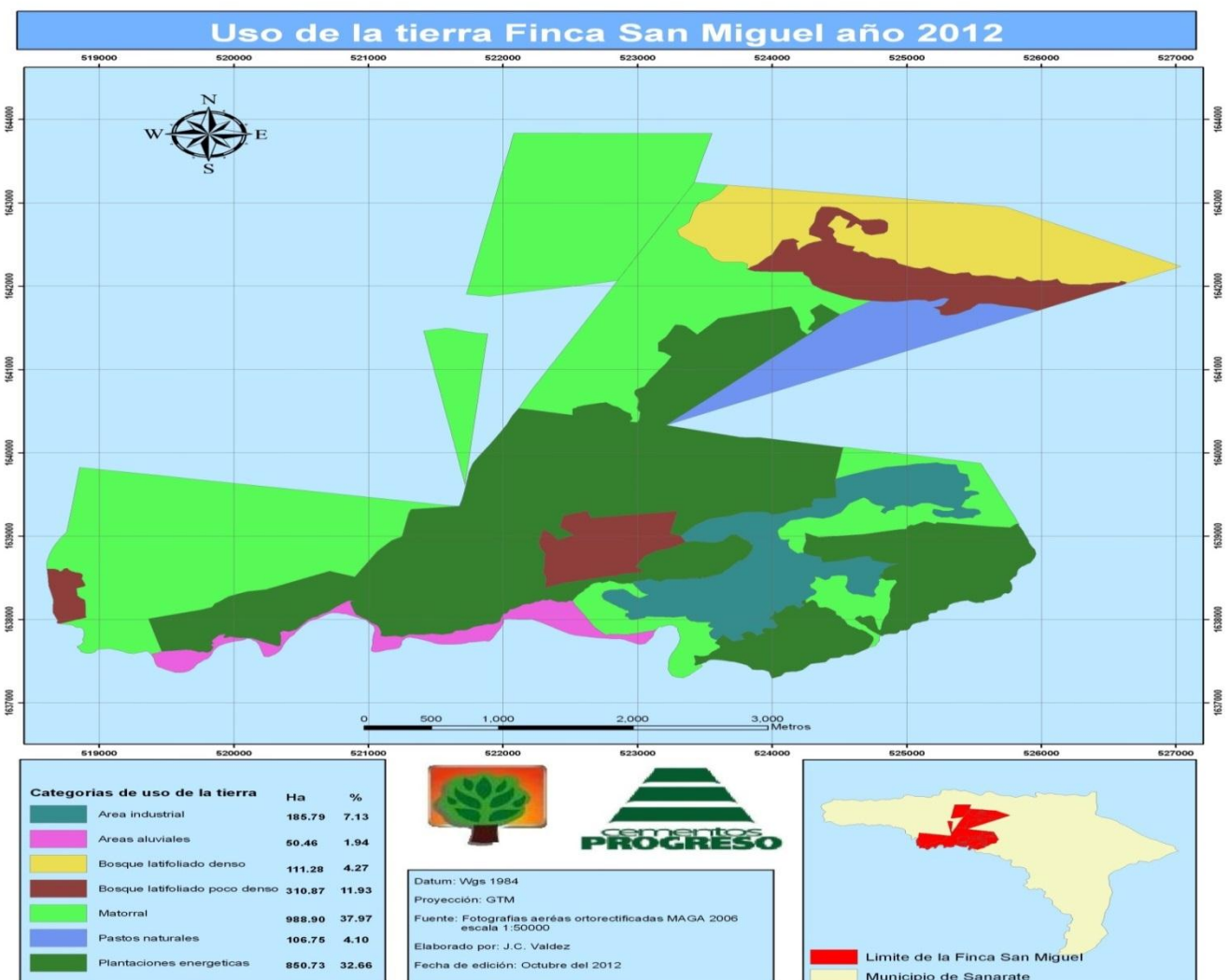


Figura 8. Uso de la tierra de Finca San Miguel (Agrobosques 2012)

3.3 IDENTIFICACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE PROBLEMAS

3.3.1 Análisis del departamento de agrobosques.

En los primeros días de inicio del ejercicio profesional supervisado se realizó un recorrido por toda el área de la empresa, en el cual fue realizando un análisis de lo observado y se pudo constatar lo siguiente:

- a. Se observó que existe desperdicios alimenticios procedentes del comedor, de tal manera que su forma de aprovechar es utilizando la lombricultura y produciendo abono; el cual es utilizado en vivero y en jardines de finca San Miguel. Por la alta demanda de sustrato que tienen el vivero para la producción de plantas forestales, con fines de donación (madrecacao, aripin, jacaranda, pino, ciprés) y el poco aprovechamiento del mismo, por ello se ve la oportunidad de realizar un sustrato a base de materiales que se encuentran dentro de finca San Miguel.
- b. En el área de investigación denominado bosque la Leona se ha venido realizando estudios de huella de carbono y absorción del mismo, pero por la alta predominancia de especies nativas como: caulote, aripin, roble, brasilar, plumajillo, yage; surge la inquietud de realizar un análisis de captura de carbono por especie, con la finalidad que en un futuro se pueda adoptar la mejor especie para producción de biomasa y a la vez preste servicios ambientales.
- c. La empresa se proyecta a ser totalmente sostenible y minimizar el uso de combustibles fósiles, por lo cual año con año se realiza la extracción de madera procedente de plantaciones establecidas dentro de la finca, y transformándola en astilla, la cual es utilizada como combustible para el funcionamiento de los hornos que se encuentran dentro de la planta; y la

reforestación del área en donde se realizó el aprovechamiento forestal. Realizado esto se tiene la oportunidad de establecer una plantación forestal de Eucalipto con fines energéticos.

3.3.2 Jerarquización de problemas



Fuente: Elaboración Propia.

Figura 9. Jerarquización de Problemas encontrados en finca San Miguel, Departamento de Agrobosques.

4 PLANIFICACIÓN DE SERVICIO FINCA SAN MIGUEL

4.1 Elaboración de sustrato orgánico.

4.1.1 Descripción del Problema

Finca San Miguel, Agrobosques en la producción de planta en vivero utiliza materiales como la turba y vermiculita; los cuales incrementa el costo de producción por planta en vivero. Ya que agrobosques produce plantas con fines de donación para la disminución del impacto ambiental.

Agrobosques cuenta con una área de producción de lombricompost, la cual fue creada para mitigar el impacto de los desperdicios alimenticios provenientes del comedor de planta y que sean aprovechados en la producción de abono, con la técnica de lombricultrura, ; y a estos desperdicios se le dé un manejo de descomposición primaria y para que luego sirva como alimento de la lombriz californiana (*eisenia foetida*) para posteriormente obtener el sustrato, por ello se propone realizar un sustrato a base de lombricompost con el fin de disminuir los costos de producción en vivero.

4.1.2 Objetivo

Elaborar un sustrato orgánico a partir de lombricompost y otros materiales de fácil obtención en el área para producir cinco especies forestales en vivero.

4.1.3 Meta

Elaborar un metro cúbico de sustrato orgánico para utilizar a manera de prueba y observar el desarrollo de la planta en vivero en este medio.

4.1.4 Metodología

- Pesar los diferentes materiales en las proporciones indicadas en el cuadro 3.

Cuadro 3. Proporciones para la elaboración del sustrato.

Insumos	Cantidad LB
Lombricompost	40
Poma molida	35
Hojarasca (descompuesta)	25

- Luego de pesado los materiales, mezclarlos hasta lograr una mezcla homogénea.
- Llenar 25 bandejas b-93 (40 cavidades por bandeja) con el sustrato
- Sembrar 5 bandejas de cada especie (pino colorado, ciprés, madrecaao, jacaranda y aripin).
- Se tomaran datos de altura y diámetro basal mensual.
- Calcular la viabilidad de la semilla sin ninguna clase de tratamiento
- Se realizara un costo de producción del sustrato.

4.1.5 Evaluación

Los ensayos realizados en vivero que consta de 200 individuos por especies de: Pino (*Pino oocarpa*), Ciprés (*Cupressus sempervirens* L.), Madrecaao (*Gliricidia sepium*), Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*) y Aripin(*Caesalpinia velutina*). Las cuales fueron evaluadas durante los meses de julio a Noviembre del, presentaron los siguientes índices de crecimiento en altura y diámetro mensual:

Madrecacao (*Gliricidia sepium*)

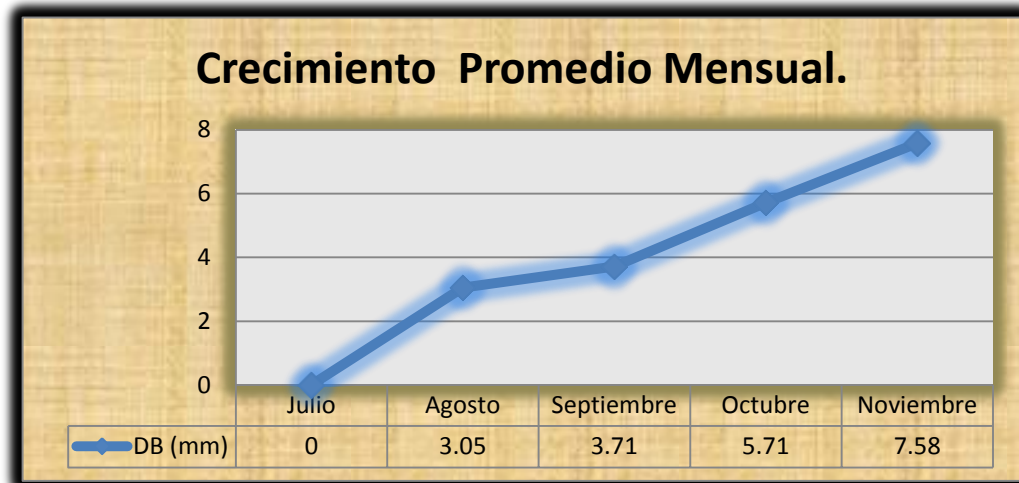


Figura 10. Crecimiento promedio mensual en cuanto a diámetro basal (mm) en los meses de Agosto a Noviembre del 2014

Meses	Incremento mensual DB(mm)
Julio	0.00
Agosto	3.05
Septiembre	0.66
Octubre	2.00
Noviembre	1.87

Cuadro 4. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.

Como podemos observar en la cuadro 4. El descenso en el incremento en el mes de agosto-septiembre el cual puede atribuirse a las altas temperaturas las cuales traen como consecuencia la poca disponibilidad de humedad para las plantas en vivero (se observó pérdida de humedad del sustrato).

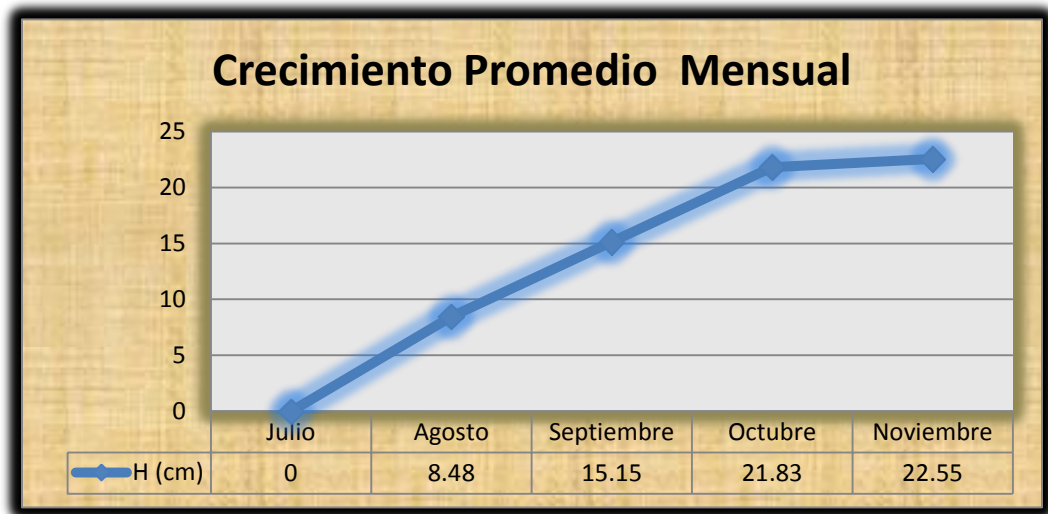


Figura 11. Crecimiento promedio mensual en cuanto a altura (cm) en los meses de agosto a noviembre 2014.

Meses	Incremento mensual Alto(cm)
Julio	0.00
Agosto	8.48
Septiembre	6.67
Octubre	6.68
Noviembre	0.72

Cuadro 5. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.

En cambio en el cuadro 5. Se observa un disminución en el incremento de altura la cual se le atribuye al desarrollo radicular (cuando la raíz tienen un óptimo desarrollo dentro del contenedor y la pivotante se expone al aire se observa un descenso en el crecimiento). Se obtuvo planta en vivero con un promedio en DB(5.01mm) y ALT(15cm).

Aripin (*Caesalpinia velutina*)

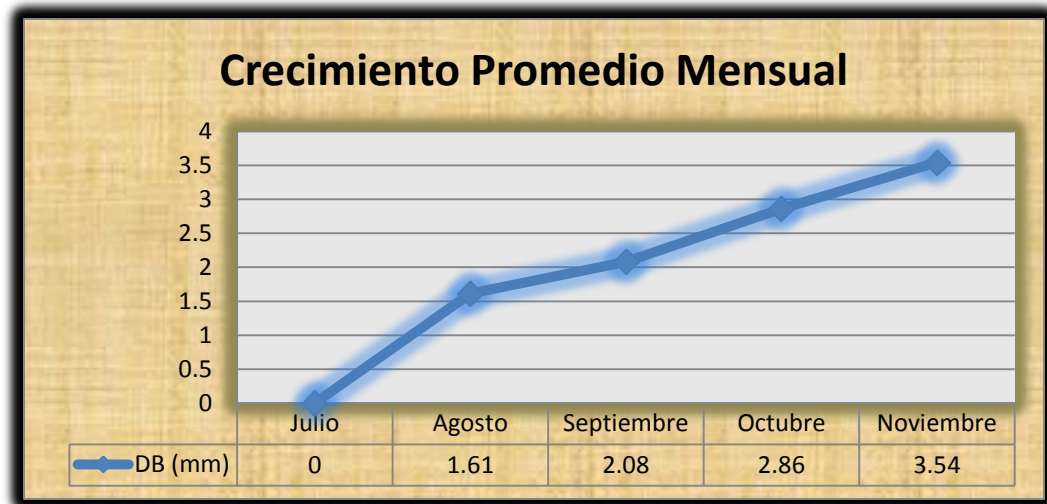


Figura 12. Crecimiento promedio mensual en cuanto a diámetro basal (mm) en los meses de Agosto a Noviembre del 2014.

Meses	Incremento mensual DB(mm)
Julio	0.00
Agosto	1.61
Septiembre	0.47
Octubre	0.78
Noviembre	0.68

Cuadro 6. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.

En el cuadro 6. Se observa el descenso en el incremento de diámetro en el mes de agosto-septiembre, lo dicho se le atribuye a las altas temperaturas.

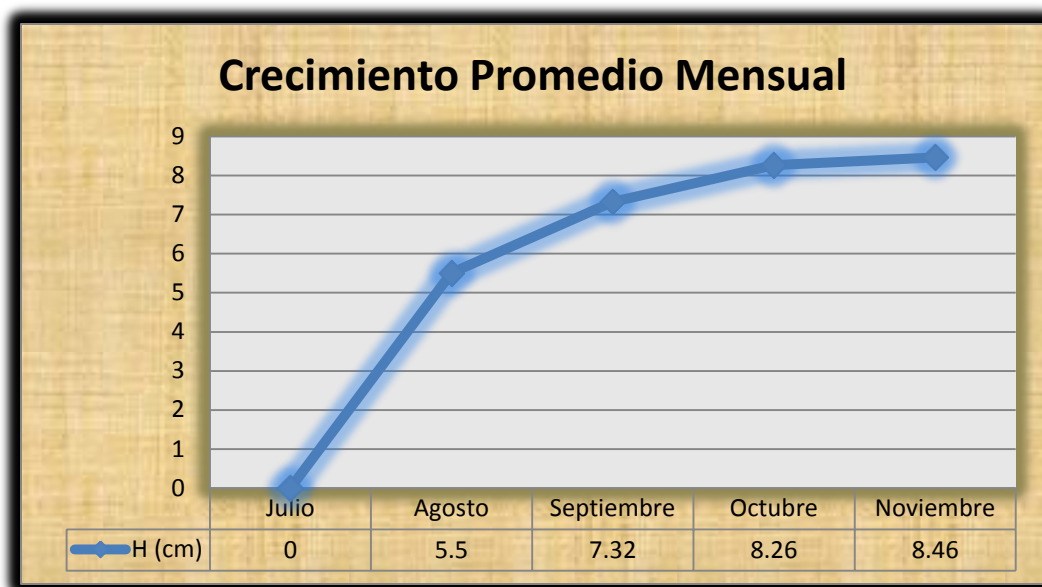


Figura 13. Crecimiento promedio mensual en cuanto a altura (cm) en los meses de agosto a Noviembre 2014.

Meses	Incremento mensual Alto(cm)
Julio	0.00
Agosto	5.5
Septiembre	1.82
Octubre	0.94
Noviembre	0.20

Cuadro 7. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.

En el cuadro 7. Se puede observar la disminución en el incremento de altura lo cual se le puede atribuir al rápido desarrollo de sus sistema radicular y la exposición al aire del mismo. Se obtuvo planta en vivero con un promedio en DB (2.52mm) y ALT (7.39cm).

Jacaranda (*Jacaranda mimosifolia*)

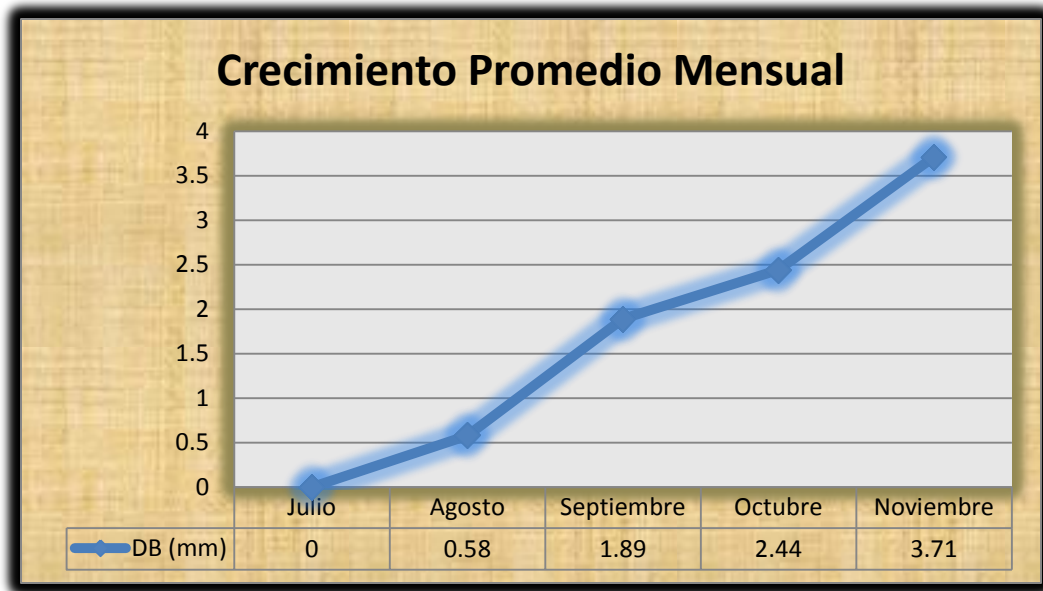


Figura 14 . Crecimiento promedio mensual en cuanto a diámetro basal (mm) en los meses de Agosto a Noviembre del 2014.

Meses	Incremento mensual DB(mm)
Julio	0.00
Agosto	0.58
Septiembre	1.31
Octubre	0.55
Noviembre	1.27

Cuadro 8. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.

En el cuadro 8. se observa que no le afecta las condiciones adversas de temperatura, por lo cual se observa un óptimo incremento en diámetro basal (mm).

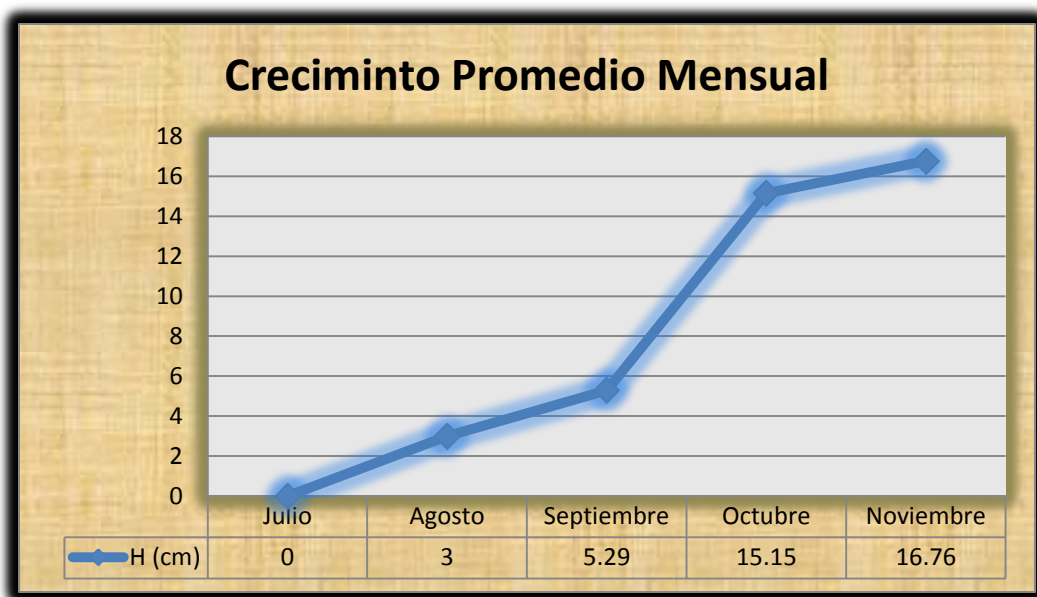


Figura 15. Crecimiento promedio mensual en cuanto a altura (cm) en los meses de agosto a noviembre 2014.

Meses	Incremento mensual Alto(cm)
Julio	0.00
Agosto	3.00
Septiembre	2.29
Octubre	9.86
Noviembre	1.61

Cuadro 9. Incremento promedio mensual en los meses de julio a noviembre 2014.

En el cuadro 9. Podemos observar que el incremento en altura desciende en el mes de noviembre lo cual se le atribuye a la exposición de su raíz al aire. Se obtuvo planta en vivero con un promedio en DB (2.01mm) y ALT (12.4cm).

Pino (*Pino oocarpa*)

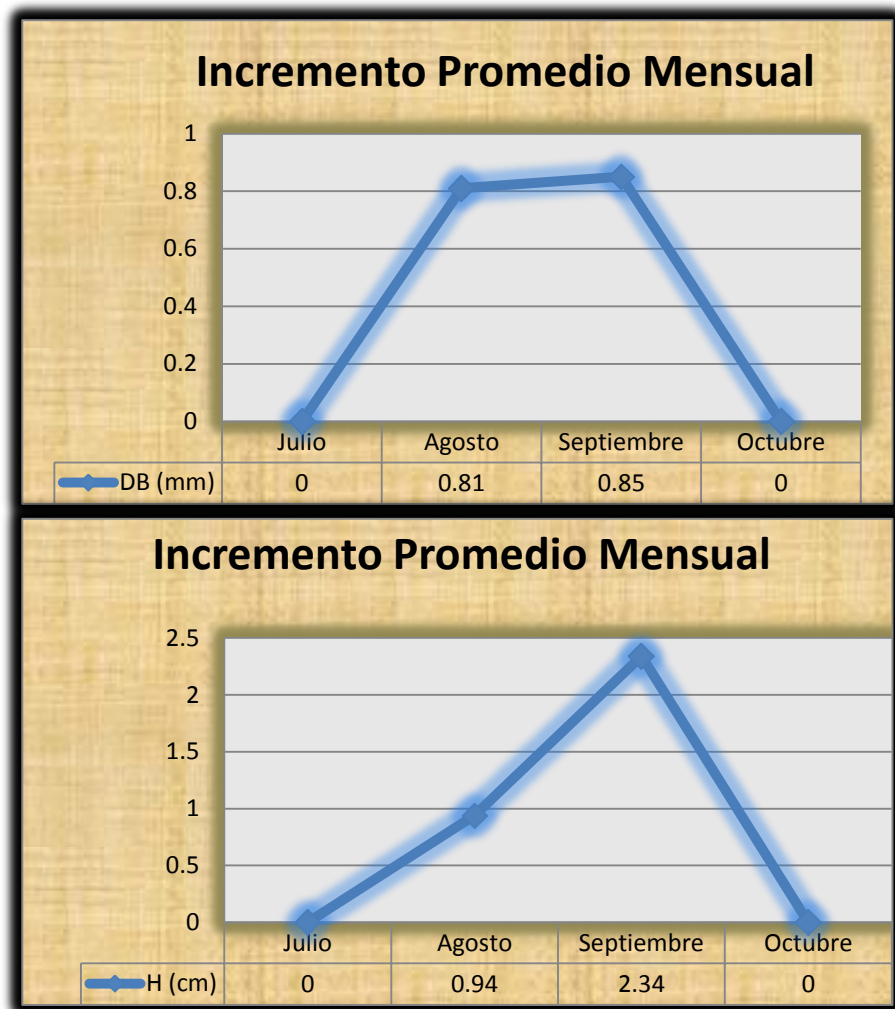


Figura 16. Incremento promedio mensual (DB y H).

En la Figura 16 se reflejan los resultados negativos en poca incremento en diámetro, altura; por lo cual dicho sustrato y fertilización no es adecuada para esta especie.

Ciprés (*Cupressus lusitánica*)

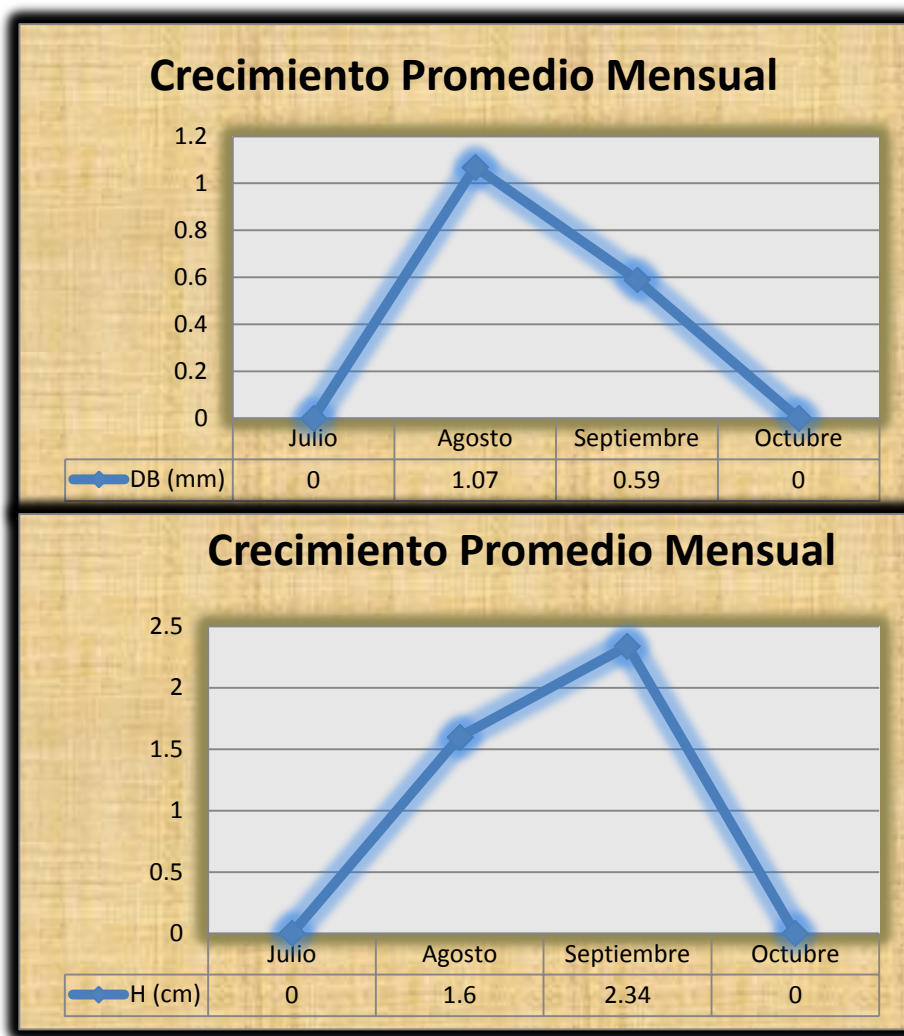


Figura 17. Incremento promedio mensual (DB y H)

En la Figura 17. se comienza a manifestar el descenso del incremento en diámetro en los meses de agosto-septiembre y altura a partir del mes de septiembre. Por lo cual se le atribuye a la falta de disponibilidad de algunos micronutrientes.

En las coníferas se manifestaron algunas deficiencias de micro nutrientes como el hierro (el cual es primordial para su desarrollo) y por ello se observó un alto porcentaje de mortandad de planta en los ensayos de Pino (*Pino oocarpa*) y Ciprés (*Cupressus lusitánica*).

Cuadro 10. Viabilidad de la semilla sin ningún tipo de tratamiento.

Especies	N. individuos	Individuos R.	Viabilidad %
Madrecacao	200	193	96.5
Aripin	200	189	94.5
Jacaranda	200	196	98.0
Pino Oocarpa	200	192	96.0
Ciprés	200	200	100

Cuadro 11. Costo del Sustrato:

SUSTRATO	COSTO
Lombricompost	Q2.38
Arena poma	Q6.25
Hojasca descom.	Q2.38
Total	Q11.01

Con el equivalente a 1 metro cubico de sustrato se produjeron 1000 plantas en vivero, lo cual represento un costo de producción de Q 0.011/ árbol.

4.2 Propiedades físicas y químicas de seis especies nativas

4.2.1 Descripción del Problema

Finca San Miguel, Agrobosques realiza investigaciones sobre absorción de carbono en plantas de interés energético, por la generación y emisión de diversos gases a la atmósfera como resultado de la quema de combustibles fósiles en los procesos industriales y el impacto que crea en el ecosistema. Por ello se propone cuantificar la captura de carbono en especies endémicas que se encuentran en el área del bosque natural de Finca San Miguel.

4.2.2 Objetivo

Determinar la cantidad de carbono fijado en especies nativas de interés energético como lo son: Plumajillo (*Schizolobium parahyba*), Caulote (*G. ulmifolia*), Yage (*leucaena collinsii*), Brasil (*Haematoxylum brasiletto*), Roble, Aripin (*Caesalpineia velutina*), que se encuentran en el área boscosa de Finca San Miguel.

4.2.3 Meta

- Realizar la investigación en el estrato poco denso del bosque denominado la Leona el cual está constituido por una área de 2.26 caballerías.

4.2.4 Metodología

- Se realizará un muestreo selectivo de especies de interés energético para la empresa como: Plumajillo (*Schizolobium parahyba*), Caulote (*G. ulmifolia*), Yage (*leucaena collinsii*), Brasil (*Haematoxylum brasiletto*), Roble, Aripin (*Caesalpineia velutina*); para la producción de biomasa con el fin de implementarlas como plantaciones forestales en proyectos futuros.
- Se realizó la medición de DAP y Altura al árbol seleccionado.
- Realizar el derribe del árbol y corroborar su longitud.
- Se cortaran 2 trosas de un metro cada una.

- Se extraerán 3 litros de aserrín por muestra de árbol.
- Fase de laboratorio.
- Se realizara la fase de gabinete mediante el siguiente modelo estadístico en el cual se realizó el cálculo de volumen, biomasa y carbono en árboles en pie:

✓ **Volumen latifoliadas** = $0.108337266 + 0.000046499 (D^2 H)$

✓ **Biomasa del árbol**= vol x ge x feb x fc

✓ **Cantidad de carbono**= biomasa x fc

En dónde:

Vol: Volumen del fuste en M³

Ge: Densidad básica de la madera (g/cm³ o ton/m³).

Feb: Factor de expansión de biomasa; 1.8 para latifoliadas.

Fc: Fracción de carbono; se generaliza en 0.5.

4.2.5 Evaluación



Figura 18. Derribe de árbol, corroboración de longitud y corte de la muestra.

En la figura 18 Se puede observar en las siguientes fotografías el derribe de la especie de plumajillo la cual se seleccionó al azar, posteriormente se corroboró la longitud del árbol y se cortaron 2 muestras de 1m.



Figura 19. Extracción de 3l de aserrín por muestra.

En la figura 19. se realizó para la fase de laboratorio la extracción de 3 litros de aserrín por muestra de Plumajillo (*Schizolobium parahyba*), Caulote (*G. ulmifolia*), Yage (*leucaena collinsii*), Brasil (*Haematoxylum brasiletto*), Roble, Aripin (*Caesalpineia velutina*); para posteriormente ser sometidas análisis de poder calorífico, densidad de la madera y carbono que son de interés para finca San Miguel para la toma de decisiones en determinar que especie es apta para la producción de chip y poderla adoptar dentro de las plantaciones forestales con fines energéticas.

Cuadro 12. Datos de absorción de carbono en especies energéticas que se encuentran dentro de Finca San Miguel.

Material	Poder J/G	% Humedad	% Ceniza	% CL	% S	Densidad G/L	% Carbono	Absorción Ton/ Árbol
Plumajillo	15,837	21.25	0.79	0.13	0.06872	138.96	44.152	0.023
Caulote	15,371	21.10	1.28	0.11	0.047287	140.67	38.570	0.012
Yage	16,539	16.28	0.22	0.18	0.035948	157.35	47.097	0.013
Brasil	16,312	14.30	2.03	0.12	0.036958	160.47	46.536	0.014
Roble	14,710	16.65	3.30	0.13	0.029158	171.88	40.108	0.014
Aripin	18,531	11.32	0.71	0.10	0.028286	156.22	48.103	0.012

Fuente. Laboratorio proveedor

Dónde:

- ✓ **Poder J/G:** unidad de energía de la madera.
- ✓ **% Humedad:** El contenido de humedad que tiene la muestra.
- ✓ **% Ceniza:** La cantidad de ceniza que se hace al exponer a combustión la muestra.
- ✓ **% CL:** La capacidad que tiene el material de intensificar la temperatura al realizar combustión. Esto depende mucho de la densidad de la madera.
- ✓ **% S:** azufre
- ✓ **Densidad G/L:** El peso en bruto en gramos, sobre los 3 litros de muestra que se extrajeron.
- ✓ **% Carbono:** parámetro Sobre un 100% del carbono que absorbe un árbol en pie.
- ✓ **Carbono en ton/árbol:** Absorción de carbono por árbol en pie en toneladas.

Como podemos observar en el cuadro 10 la mejor especie es el Yage (*leucaena collinsii*), ya que tiene una mayor densidad, esto nos dice que esta tiene mayor contenido de taninos, resinas y otras sustancias que le dan mayor peso específico a dicha madera y por ello presenta mayor poder calorífico y una buena absorción de carbono por árbol en pie. Dichos datos fueron obtenidos a través de un análisis de laboratorio.

4.3 Establecer una plantación forestal

4.3.1 Descripción del Problema

Finca San Miguel, agrobosques realiza proyectos de reforestación dentro de la finca, con el fin de obtener madera para posterior mente pasar por un proceso industrial y convertirla en astilla, la cual se utiliza en las calderas de la planta. Por lo cual se propone apoyar a establecer una plantación forestal de Eucalipto con fines energéticos.

4.3.2 Objetivo

Apoyar el establecimiento de una plantación forestal de árboles de eucalipto (*eucalyptus citriodora*) para uso energéticos dentro de la Finca San Miguel.

4.3.3 Meta

Establecer 100 mil plantas de eucalipto (*eucalyptus citriodora*) en un área de 1 caballerías.

4.3.4 Metodología

Con el personal puesto a disposición de parte de agrobosques se realizarán las siguientes actividades:

Actividades en vivero:

- Se produjeron 80 mil plantas de eucalipto (*eucalyptus citriodora*) en vivero.
- Se realizó una fertilización con 20-10-20 antes de llevar al campo.
- Se realizó el aclareo del sarán, para la correcta lignificación de la planta.
- La planta será llevada hasta que alcance los 15 a 30 Cm de altura.

Actividades de Campo

- Se realizaron chapias de descombre para la eliminación de arbustos espinosos en el área.
- Aplico herbicidas en el área a sembrar para la eliminación de malezas y mantener limpia el área de trabajo.
- Se realizaron terrazas individuales en áreas con pendientes pronunciadas para evitar la erosión del suelo y capturar el agua de lluvia.

Siembra

- Se realizó la siembra a un distanciamiento de 1.8m entre planta y 1.8m entre surco, se seleccionó este distanciamiento ya que la plantación es para fines energéticos (leña).
- El ahoyado en campo se realizó por medio de bastón y se aplicaran 3g de retenedor de humedad.
- Se aplicara 4 onza/ fertilizante por plata de formula especial de Disagro para su óptimo desarrollo en el campo y un mayor porcentaje de árboles remanentes en el campo.

4.3.5 Evaluación

Actividades en vivero:



Figura 20. Selección de planta en vivero (15 a 30cm)

Se realiza el proceso de selección de planta en vivero para posteriormente llevarla a campo definitivo, en la cual se busca planta en condiciones saludables, con un rango de altura de los 15-30 cm para establecerla en campo, en cambio la planta que se encuentra en menos de este rango de altura, se queda en vivero y se le sigue dando manejo agronómico (fertilización, lignificación, entre otros) para que incremente considerablemente y establecerla en el campo.



Figura 21. Aplicación de fertilizante a plantas en contenedores de eucalipto antes de llevarla a campo definitivo

Se procede a humedecer la planta en contenedores con una solución rica en nutrientes, para que esta no sufra de estrés hídrico, ni deficiencia de nutrientes. Mientras se da el proceso de enraizamiento en campo y reciba las primeras precipitaciones de invierno la planta establecida en el campo, esto nos disminuye el riesgo de mortandad de planta en campo por deficiencia en humedad.

Actividades de Campo:



Figura 22. Elaboración de terrazas individuales

Se procedió a la elaboración de terrazas individuales con el fin que estas nos proporcionen un servicio como reservorios de agua (en la zona existe muy poca precipitación), evitar la erosión del suelo (los suelos de esta zona son poco profundos y rocosos). Las terrazas se realizaron a un distanciamiento de 1.8m entre surco y 1.8m entre planta para tener una alta densidad ya que la plantación es con fines energéticos.

Siembra

Cuadro 13. Cantidad de planta sembrada en proyecto el incensó, Finca San Miguel

ESPECIE	CANTIDAD
Eucalipto	64,727
Campeche	14,462
Moringa	4,774
Caoba	2,784
TOTAL	86,747



Figura 23. Realización de ahoyado y aplicación de retenedor de humedad, traslado de planta y siembra definitiva

El ahoyado se realizó con una profundidad de 15 cm, luego se aplicó 3g de retenedor de humedad (el cual nos ayudara a mantener disponibilidad de humedad y evitar un estrés hídrico, el cual nos puede llevar a un punto de marchites permanente la planta) con este buscamos asegurar con los beneficios que nos presta una mayor porcentaje de plantas remanentes en el campo. Se realizó el traslado de planta al punto A (punto de acopio de planta en la parte alta del cerro, en el cual los sembradores la recolectaban y establecían definitivamente en el área destinada ala siembra) y con ello se disminuía la pérdida de tiempo y aumentaba el rendimiento de siembra/ día.

5 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES A REALIZAR EN FINCA SAN MIGUEL

PLANIFICACION DE SERVICIOS	JULIO				AGOSTOS				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0.- Realización del Diagnóstico y Planificación de Servicio.																								
1.- Sustrato Orgánico																								
1.1.- Acopio de materiales, mezclado, llenado de bandeja y siembra.																								
1.2.- Recolección de Datos.																								
1.3.- análisis del sustrato																								
1.4.- Integración de Datos.																								
2.- Captura de Carbono																								
2.1.- Selección del área de muestreo y delimitación																								
2.2.- Recolección de datos (Dap, altura, derribe de árboles, fuste)																								
2.3.- Fase de Laboratorio (Laboratorio Finca San Miguel)																								
2.4.- Cálculos de Gabinete																								
2.5.- Integración de Datos																								
3.- Establecimiento de plantación forestal																								
3.1.- Delimitación del área en la que se establecerá la plantación																								
3.2.- Análisis de Suelo																								
3.3.- Chapia de descombre																								
3.4.- Aplicación de herbicidas																								
3.5.- Realizar terrazas individuales																								
3.6.- realizar el ahoyado y aplicación de fertilizante																								
3.7.- siembra																								
3.8.- fertilización																								
Realizar Informe Final																								

6 CONCLUSIONES

1. En el ensayo realizado en vivero de finca San Miguel con las cinco especies forestales, se observaron en las plantas de hoja ancha un desarrollo relativamente bueno en cuanto a incremento de diámetro y altura pero aun no satisfactorio, mientras que en coníferas se observó el rechazo del sustrato desde sus primeras etapas de desarrollo
2. Con los resultados obtenidos a través del laboratorio de proverde de las diferentes especies puestas a investigación podemos determinar que la especie nativa de Yage (*leucaena collinsii*) es la que mejor en cuanto a las propiedades físicas y químicas que presenta.
3. El establecimiento de plantaciones forestales con fines energéticos dentro de finca San miguel es de gran importancia ya que con estas sustentamos la demanda anual de astilla, que está contemplada en 3,000 tonelada métricas anuales para combustión en hornos y con estas plantaciones evitamos depredar la flora y fauna de finca San Miguel.

7 RECOMENDACIONES

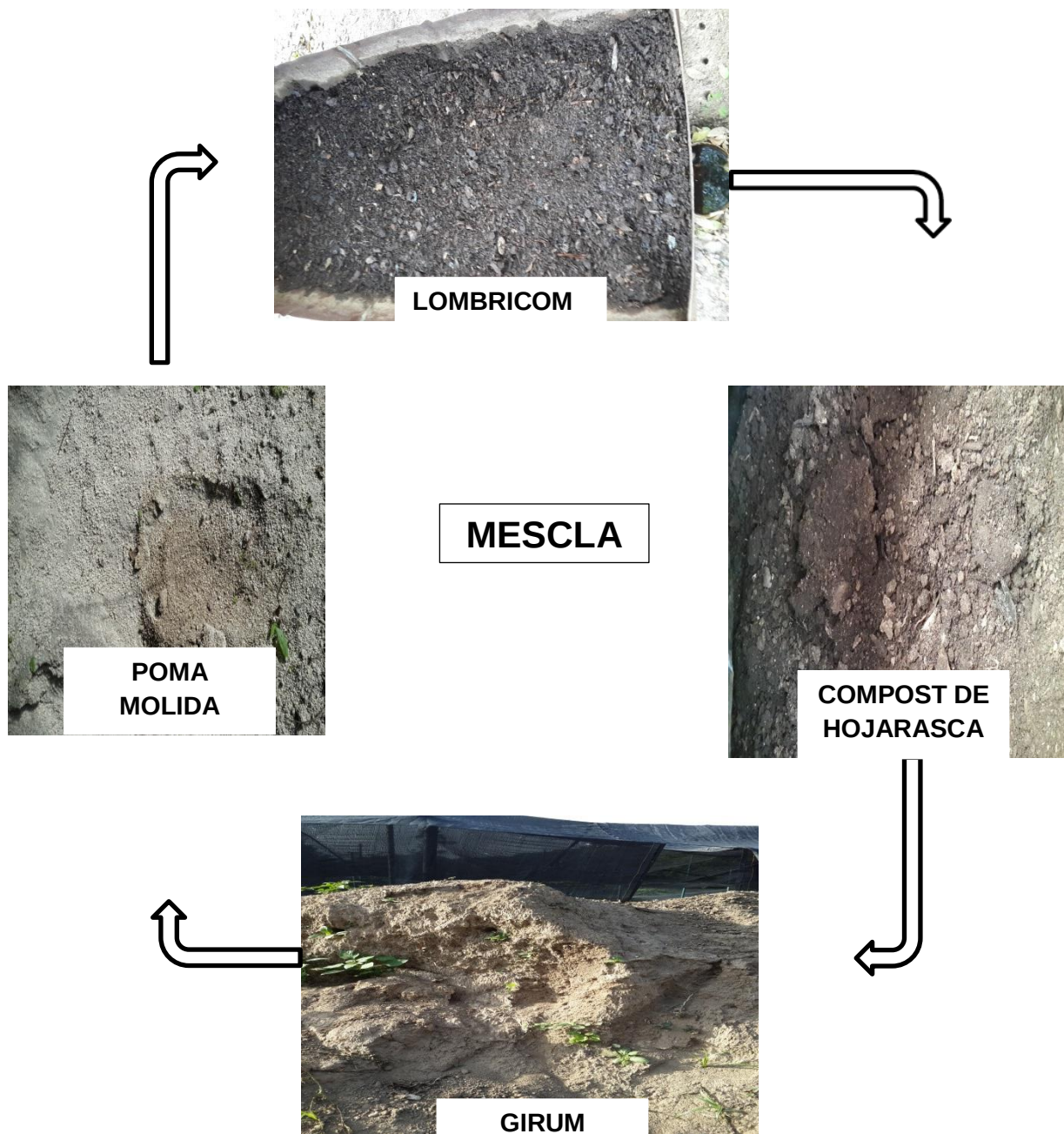
1. En los ensayos realizados con las cinco especies forestales, se debe de continuar la investigación; hasta lograr una dosificación eficiente de los diferentes materiales usados en la realización del sustrato, hasta lograr la óptima que nos de los resultados de diámetro y altura necesarios para llevar la planta a campo definitivo.
2. Dentro de las áreas en reforestación de Finca San Miguel para la producción de astilla se recomienda establecer plantaciones forestales con fines energéticos con la especie forestal nativa de Yage (*leucaena collinsii*), ya que de acuerdo a la investigación, tiene más alto poder calorífico de las especies investigadas, una absorción de carbono del 47.09 % y una buena adaptación a las condiciones edafoclimáticas de la región.
3. Se recomienda continuar con el establecimiento de plantaciones forestales con fines energéticos, para sustentar la creciente demanda de astilla.

8 BIBLIOGRAFÍA

1. Cruz S, JR De la. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. p 42
2. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación, GT). 2000. Mapas temáticos digitales de Guatemala, a escala 1:250,000. Guatemala. 1 CD.
3. Simmons, CS; Tárrano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. P Pedro Tirado Sulsona. Guatemala, Editorial José De Pineda Ibarra. 1,000 p.
4. Standley, P; Steyermark, J. 1958. Flora of Guatemala. Chicago, US, Chicago Natural History Museum: Fieldiana: Botany. v. 24
5. Véliz Pérez, ME; Cobar, AJ; Ramírez, FJ; García Vettorazzi, MJ. 2003. La diversidad florística del monte espinoso de Guatemala. Guatemala, USAC, DIGI, Proyecto DIGUSAC-2.55. p. 58.

F. _____

9 ANEXOS



ANEXO 1. Materia para realizar sustrato orgánico.



ANEXO 2. Vista panorámica del bosque en el cual se realizara el muestreo de captura de carbono.



ANEXO 3. Área en la cual se establecerá la plantación forestal.

Meses	Precipitación mm
Enero	00
Febrero	00
Marzo	03
Abril	59
Mayo	352
Junio	222
Julio	27
Agosto	86
Septiembre	276
Octubre	205
Noviembre	00
Diciembre	00
PRECIPITACIÓN ANUAL	1,230
PRECIPITACIÓN MEDIA/ ANUAL	102.5

ANEXO 4. Precipitación anual finca San Miguel.

10 PROYECTO A NIVEL DE PERFIL

10.1 TITULO DEL PROYECTO

MEJORAMIENTO INFRAESTRUCTURAL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LOMBRICOMPOST, FINCA SAN MIGUEL- MUNICIPIO DE SANARAATE, DEPARTAMENTO DE EL PROGRESO, GUATEMALA, 2014.

10.2 ANTECEDENTES.

La empresa se encuentra en un periodo de producción constante e intensiva; por ello el vivero de Finca San Miguel cuenta con su calendario de siembra, el cual se basa en función a la demanda de planta que se tenga en el programa de reforestación. En función a esto se determina la cantidad de sustrato demandado para la producción de plantas forestales en vivero.

Se cuenta con un área la cual está dedicada a la producción de abono, con el fin de aprovechar y eliminar de la mejor manera posible los desperdicios alimenticios que se producen en el comedor de finca San Miguel.

Los insumos utilizados durante el proceso productivo de plantas forestales en el vivero de Finca San Miguel son:

- Riego y nutrición vegetal: sistema de riego de Aguilón, fertilizante soluble, Fertilizantes Foliares, correctores.
- Protección Vegetal: Fungicidas, insecticidas, herbicidas, hormonas.
- Labores Culturales: Azadón, palas, bandejas, alambre, marcos, bombas de mochila.

10.3 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La diversificación de la producción en Finca San Miguel en especies forestales y ornamentales se realiza a gran escala, tomando en cuenta esto y que el lombricompost es un buen medio de producción para estas especies, se recomienda mejorar la infraestructura para elevar la producción de lombricospot y disminuir costos de producción en el vivero.

En Finca San Miguel se cuenta con 18 toneles en los cuales se tiene producción de lombricompost, no es el mejor medio para la producción del mismo, debido a esto es conveniente iniciar con un nuevo proceso de producción, el cual sea más intensivo, con más control, mejor infraestructura y un manejo adecuado.

10.4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

General:

- Construir dos piletas para realizar mejoras infraestructurales dentro del área de producción de lombricompost, para aumentar la producción anual y disminuir los costos en vivero.

Específicos:

- Aumentar la producción de lombricompost por medio de 2 piletas con lombriz coqueta roja.
- Manejar adecuadamente las piletas de compostaje
- Mantener el orden, limpieza y un buen calendario del ciclo de producción.

10.5 ESTUDIO TECNICO

Origen y distribución

Eisenia foetida (*Eisenia foetida*) es una especie de lombriz de tierra del género *Eisenia*, perteneciente a la familia Lumbricidae, del orden de los haplotáxidos, perteneciente a su vez a la subclase de los oligoquetos. Es hermafrodita incompleta (tiene ambos sexos, pero para reproducirse ha de aparearse). Está dotada de cinco corazones y seis pares de riñones.

La lombricultura o vermicultura como también se le denomina, es una técnica o más bien una biotecnología, mediante la cual se puede producir proteína animal y un abono de excelente calidad a partir de desechos orgánicos, y que en muchos casos, representan un verdadero problema ecológico tanto por la cuantía como por la contaminación que los mismos representan, pero que, producto de la presencia de las lombrices en el medio, estimula la actividad de billones de microorganismos descomponedores que también habitan en el suelo y en el caso de la lombriz, más específicamente, como consecuencia de un proceso biotransformador que ocurre a todo lo largo y ancho del intestino de esta, no tan solo se obtiene el humus, sino que además con esta práctica se puede producir proteína animal la cual estaría conformada por el cuerpo de la lombriz con un comprobado valor proteico y aminoácidos esenciales para la dieta humana y animal, y por último, se puede producir el denominado humus liquido utilizable a través del riego en plantaciones agrícolas y jardines.

Tipo de Proyecto

El proyecto es de carácter tecnológico con fines de mejorar las condiciones de producción de lombricompost dentro de Finca San Miguel.

Identificación del Problema

La infraestructura de producción existente dentro de finca San Miguel es deficiente. Y que por el material metálico en el que se produce el sustrato presenta hierro el cual puede ser antagónico con otros nutrientes si esta concentrado en altas cantidades y ser un problema, en la recolección de humus como no se cuenta con un tanque de almacenamiento se derrama y no está siendo utilizado.

Identificación de los recursos disponibles

Los recursos financieros a emplearse serán aportados al cien por ciento por la empresa; debido a que es la única interesada a obtener beneficios a largo plazo.

La mano de obra necesaria estará comprendida por personal del área de agro bosques.

Los elementos necesarios, es decir herramientas e insumos serán comprados por la empresa, en las cantidad que sea necesario.

Beneficio del proyecto

La implementación de las dos piletas para la producción de lombricompost, traerá con ellas una mayor rendimiento, orden en el ciclo de producción y calidad en cuanto a producción de humus y sustrato.

Sistema de cultivo

La explotación que se realizará en Finca San Miguel es de tipo intensivo. Se habla de sistema intensivo cuando las densidades de población se encuentran entre 5,000 lombrices por m³. En este tipo de sistema los estanques son, por lo general, de tamaño pequeño ya que esto facilita mucho las labores como cosecha y alimentación, entre otras.

Siembra

El lombricultivo se inicia depositando el pie de cría en las camas, asegurándose que esta capa inicial sea aproximadamente de 10 a 15 cm

Ubicación

El proyecto se llevara a cabo dentro de las instalaciones de Finca San Miguel- Municipio de Sanarate, Departamento del Progreso.

Alimentación

El alimento para la lombriz proviene de los desechos alimenticios del comedor ubicado dentro de Finca San Miguel el cual por ello no representa ningún costo. Más bien mitigamos el impacto que tendría dichos desperdicios en el ambiente.

10.6 ESTUDIO FINANCIERO

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	COSTO UNITARIO	CANTIDAD	COSTO TOTAL
Costos fijos				
Arrendamiento del terreno	Mes	Q 00.00		Q 00.00
Sueldos permanentes	Mes	Q 2,800.00	2	Q 5,600.00
Subtotal				Q 5,600.00
Costos variables				
block	Unidad	Q 2.90	400	Q 1,160.00
arena	Metro	Q 0.00	5	Q 00.00
cemento	Bolsa	Q 75.00	20	Q 1,500.00
hierro	Quintal	Q 270.00	2	Q 540.00
Piedrín	Metro	Q 00.00	2	Q 00.00
Subtotal				Q 3,200.00
TOTAL				Q 8,800.00

10.7 CONCLUSIONES

- La construcción de dos piletas para el compostaje, ayuda a Finca San Miguel a que los desperdicios alimenticio no representen costos para mitigar su impacto en el ambiente, sino que represente beneficios con la producción de un sustrato que puede ser utilizado en vivero y en los jardines de la finca.
- Con el manejo adecuado que contara las piletas, ayudara a la empresa a mantener un ciclo de compostaje anual y elevar la producción de sustrato lo cual disminuirá costos de producción en vivero.

