



**ESCUELA NACIONAL CENTRAL DE
AGRICULTURA -ENCA-
BARCENAS, VILLA NUEVA, GUATEMALA**

**FINCA LA MONTAÑITA, SAN AGUSTIN ACASAGUASTLAN, EL
PROGRESO**

**EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA -USAC-**

**INFORME DE ACTIVIDADES MES DE OCTUBRE 2021
EPESISTA NELSON ESTUARDO IQUIC SEQUEN**

**PRODUCTO: ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE
AGRICULTURA EN LADERAS, ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS
DEMOSTRATIVAS DE SISTEMAS AGROFORESTALES, PLAN DE MANEJO DE
SISTEMAS AGROFORESTALES DE CAFÉ Y AVANCES DE LA
INVESTIGACION**

**CONVENIO EPS04-2021
RESOLUCION CONSEJO DIRECTIVO 52-2021**

INTRODUCCION

En cumplimiento al convenio EPS04-2021 y a la Resolución Consejo Directivo 52-2021, se da seguimiento a las cláusulas establecidas en el mismo.

A continuación, se presentan las actividades realizadas durante el mes de octubre en la finca La Montañita sector "A", San Agustín Acasaguastlan, El Progreso.

1. Establecimiento de parcelas demostrativas de agricultura en laderas
2. Establecimiento de parcelas demostrativas de sistemas agroforestales
3. Plan de manejo de sistemas agroforestales de café
4. Resultados de investigación

Los suelos de las laderas en el país han sufrido procesos de degradación acelerada causados por el fenómeno de deforestación, la erosión y la pérdida de fertilidad de los suelos, y todo esto es debido a la aplicación de prácticas inadecuadas de manejo de suelos y agua, la agricultura sostenible en laderas consiste en sistemas de producción cuyo objetivo principal es la de una sostenibilidad de los recursos del área, que permita reconstruir la fertilidad de los suelos y la conservación del agua, siendo las terrazas una manera adecuada para lograrlo.

De acuerdo con la ley forestal (1996) los sistemas agroforestales son formas de uso de la tierra, en el cual las especies forestales interactúan con cultivos en el mismo espacio y en el tiempo de manera simultánea o secuencial. El INAB clasifica los sistemas agroforestales para efecto de aprobación y certificación tales como: árboles en asociación con cultivos perennes, árboles en asociación con cultivos anuales, sistemas silvopastoriles etc.

Los planes de manejo, son la herramienta que permite servir de base para la implementación de una serie de acciones dirigidas hacia una mayor producción aprovechando de manera eficiente los recursos con los que se puedan contar. Estos elementos incluyen conocimiento de la identificación de los principales problemas que deben ser abordados para lograr un desarrollo sostenible y productivo.

Como resultados preliminares de la investigación: Determinación de especies del género Quercus y la dominancia de la especie más representativa en el bosque natural de producción en la finca La Montañita, San Agustín Acasaguastlan, El Progreso, Guatemala. Se encontraron 7 especies del género Quercus en la finca sector A.

1. ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE AGRICULTURA EN LADERAS.

Las terrazas consisten en plataformas construidos por taludes protegidos. La construcción de las terrazas evita la erosión, benefician al agricultor y previenen el empobrecimiento de los terrenos, pues no sólo ayudan a almacenar el agua en el suelo, sino que evitan el desgaste producido por las lluvias, por lo que son una buena alternativa para la agricultura en laderas.

Como parcela demostrativa de agricultura en laderas fue asignada un área de 25x10 metros con una pendiente de 14 grados por lo que se diseñaron y construyeron 3 terrazas de 20 metros de largo por 1.5 metros de ancho, por la época en la que se terminaron y algunos factores desfavorables no fue posible la siembra de hortalizas, pero se recurrió a alguna otra alternativa lo que fue árboles frutales, para lo cual luego de la culminación de las terrazas se procedió a buscar árboles frutales que se encontraran dentro de la misma finca aprovechando los recursos internos dentro de los cuales se encontraron y se sembraron plantas de níspero (*Eriobotrya japónica*), guayaba (*Psidium*), y limón persa (*Citrus × latifolia*).



A) Terrazas terminadas

B) Siembra de plántulas frutales

C) Extracción de plantas frutales

2. ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS DEMOSTRATIVAS DE SISTEMAS AGROFORESTALES

La finca La Montañita cuenta con 5 áreas destinadas al cultivo de café, pero ninguna está dentro del programa PROBOSQUE, el cual busca aumentar la cobertura forestal, dinamizar la economía rural, incrementar la productividad forestal del país, fomentar la diversificación y contribuir a garantizar los medios de vida. Entre las modalidades que promueve se encuentra la modalidad de sistemas agroforestales, para lo cual en su manual técnico de criterios y parámetros define los criterios y parámetros técnicos para la aprobación y certificación de proyectos de sistemas agroforestales que contribuyan a la provisión de madera y leña a la población mediante la incorporación de especies forestales de servicio y especies maderables de alto valor comercial.

El establecimiento de parcelas demostrativas no fue posible debido a la época de siembra programada en una nueva área, ya que se tenían otras actividad de urgencia para la finca, siendo la única actividad de siembra del año, sin embargo para el próximo año tienen planificado el establecimiento de nuevas áreas de cultivo de café siendo esta una buena oportunidad para el establecimiento de sistemas agroforestales, por lo que se tomo en cuenta un área que actualmente se encuentran limpiando la cual se puede proyectar para un sistema agroforestal.

Especies forestales maderables de alto valor para Sistemas Agroforestales: Las especies forestales maderables que tendrán prioridad en la aprobación de proyectos en la modalidad de sistemas agroforestales son las siguientes.

No.	Nombre científico	Nombre común
1	<i>Swietenia spp.*</i>	Caoba
2	<i>Roseodendron donnell smithii</i> (Rose) Miranda	Palo Blanco
3	<i>Dalbergia spp.*</i>	Rosul
4	<i>Cedrela spp*</i>	Cedro
5	<i>Pinus spp.*</i>	Pino
6	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Jocote de Fraile

7	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) Bertero ex A.DC.	Matilisguate
8	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	Santa María
9	<i>Tectona grandes</i> L.f.	Teca
10	<i>Gmelina arborea</i> Roxb.	Melina
11	<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	San Juan
12	<i>Alnus jorullensis</i> Kunth	Aliso
13	<i>Abies guatemalensis</i> Rehder	Pinabete
14	<i>Cupressus lusitánica</i> Mill.	Ciprés
15	<i>Cordia dodecandra</i> DC	Sericote
16	<i>Acosmium panamense</i> (Benth)	Chichipate
17	<i>Samanea Saman</i> Merrill	Cenicero
18	<i>Juglans guatemalensis</i> Manning	Nogal
19	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> Grisebach	Conacaste

Fuente: Elaborado a partir de experiencias en sistemas agroforestales en Guatemala

De acuerdo con la tabla anterior de las especies maderables de valor comercial, se pueden establecer áreas con sistemas agroforestales en la finca La Montañita con: *Cedrela spp*, *Pinus sp*, *Cupressus lusitanica* Mill.

Las tres especies mencionadas en el párrafo anterior se han sembrado dentro de la finca mostrando un buen comportamiento de adaptabilidad a la zona, a los suelos y a su clima por lo que nos indica una mayor probabilidad de éxito al establecimiento de sistemas agroforestales con estas especies.

Especies forestales de servicio, energéticos y forrajeros recomendados para sistemas agroforestales.

No.	Nombre científico	Nombre común	Energético	Forraje	Servicio
1	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Bucut	X		
2	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Madrecacao	X	X	X

3	<i>Caesalpinia velutina</i> (Britton & Rose) Standl.	Aripin	X		
4	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Caulote	X	X	
5	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucaena	X	X	
6	<i>Inga spp.*</i>	Paterna o cushin	X		X
7	<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	Gravilea	X		X
8	<i>Eucalyptus spp.*</i>	Eucalipto	X		
9	<i>Quercus spp.*</i>	Encino	X		
10	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nance	X		
11	<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	Liquidámbar	X		
12	<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth	Timboque, flor amarilla	X		
13	<i>Diphysa americana</i> (Mill.) M.Sousa	Guachipilín	X		

Fuente: Modificado a partir de Guía técnica de especies para la producción de leña

Si se desea establecer sistemas agroforestales con especies forestales de servicio energético y forrajero como le muestra la tabla anterior pueden recomendarse las especies: *Quercus spp.*, *Inga spp.*, *Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit, *gliciridia sepium* (Jacq.) Walp. Las de mejor adaptabilidad siendo algunas de ellas predominantes de la zona.

Especies forestales de servicio, energéticos y forrajeros recomendados para sistemas agroforestales.

Componentes del sistema agroforestal: El sistema debe evaluarse de forma integral (evaluar cada componente que lo integra) y es requisito indispensable para que un área sea considerada como Sistema Agroforestal, que evidencie la presencia del componente forestal con la presencia de por lo menos un componente agrícola o ganadero en la misma área, de manera simultánea o en una secuencia temporal.

Densidad mínima inicial por tipo de proyecto La densidad mínima inicial por tipo de proyecto es la siguiente:

En sistemas agroforestales de árboles en asocio con cultivos anuales, se evaluará una densidad mínima de 550 árboles por hectárea, garantizando un mínimo de 250 árboles de especies maderables de alto valor comercial, distribuidos de acuerdo con el o los arreglos aprobados en el plan de manejo.

Árboles en asocio con cultivos perennes deben tener una densidad mínima de 120 árboles por hectárea, distribuidos dentro del área a evaluar, con un mínimo de 60 árboles de especies maderables de alto valor comercial.

Se podrán aprobar proyectos en los cuales se proponga establecer una densidad mayor a la requerida en cuanto árboles de especies maderables de alto valor comercial, pero no se aprobará un proyecto con una densidad menor de esas especies. El tipo de especies que se establezcan para completar la densidad inicial según el proyecto, serán árboles de especies de servicio, forrajeras y energéticas los cuales se seleccionarán de acuerdo con las necesidades del sistema agroforestal y las prioridades del productor, estas deberán distribuirse de acuerdo con los arreglos aprobados en el plan de manejo.

Para la aprobación de los proyectos se deberá considerar lo siguiente:

- Los árboles plantados en el perímetro de un terreno deberán tener un distanciamiento no menor de 3 metros al cerco físico de la propiedad colindante.
- El área del proyecto será el área total que ocupa la práctica agroforestal.
- Si se establecen árboles para que sirvan como cerco vivo, los mismos deben cumplir con el concepto de sistemas agroforestales establecido en el presente documento y establecido en la Ley Forestal.
- Para cortinas rompevientos se deberá establecer mínimo dos hileras de árboles con estrato diferente, el distanciamiento entre plantas será de 2 m y entre surco 3 m, establecidos al tresbolillo.

No se aprobarán proyectos de sistemas agroforestales en terrenos con árboles con un área basal mayor a los 4 metros cuadrados. No se aprobarán proyectos de sistemas agroforestales que hayan sido establecidos antes de la fecha en que entró en vigencia el Decreto Número 2-2015 -Ley PROBOSQUE-, a excepción de sistemas agroforestales plantados

voluntariamente e inscritos en el Registro Nacional Forestal, sujetos a renovación total del componente agrícola y forestal.

Criterios y parámetros de evaluación para la certificación de proyectos de Sistemas

Agroforestales Supervivencia y Fitosanidad: La supervivencia y fitosanidad en proyectos de sistemas agroforestales será del ochenta y cinco (85) por ciento en la fase de establecimiento y, setenta y cinco (75) por ciento para las fases de mantenimiento 1 a mantenimiento 5. Para la evaluación de la supervivencia serán consideradas las especies forestales maderables de alto valor comercial y especies forestales de servicio. Se aceptará un mínimo de árboles de acuerdo con la siguiente tabla.

Supervivencia mínima por tipo de proyecto en cada una de sus fases.

Tipo de proyecto	Establecimiento (85%)		Mantenimiento 1 a Mantenimiento 5 (75%)	
	Número de árboles Maderables	Número de árboles Servicio	Número de árboles Maderables	Número de árboles Servicio
Árboles en asocio con cultivos anuales	213	255	188	225
Árboles en asocio con cultivos perennes	51	51	45	45
Sistemas Silvopastoriles	51	162	45	143
Árboles en Línea	51	119	45	105

Se podrá aprobar un proyecto con replantación únicamente en las fases de establecimiento y mantenimiento 1, siempre y cuando el Sistema Agroforestal no tenga una densidad menor del sesenta por ciento (60%) de densidad inicial.

La replantación podrá realizarse con otras especies, siempre y cuando las especies propuestas cumplan con las densidades mínimas establecidas por tipo de especie. Para ello, el propietario debe solicitar autorización al INAB y recibir la aprobación de su petición, antes de proceder a replantar. Para proyectos mayores a 15 hectáreas la solicitud deberá ser firmada también por el regente forestal, quien debe justificar técnicamente el cambio de especie y su adaptabilidad al sitio. Para poder replantar con otras especies, debe haber justificación técnica y la inclusión de esas especies debe estar aprobada en el Plan de Manejo.

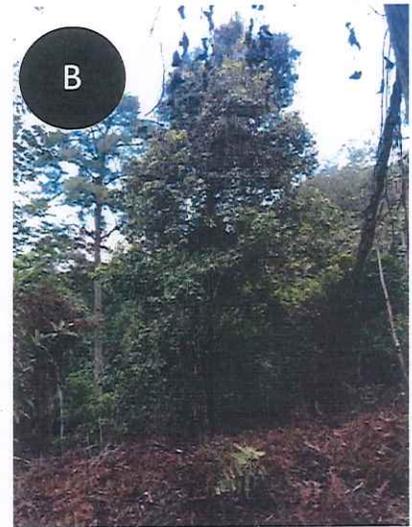
Cuando un proyecto no cumpla con los parámetros de supervivencia para la fase de establecimiento, el director Subregional correspondiente deberá notificar al solicitante para que este tenga la oportunidad de replantar el porcentaje faltante y solicitar la evaluación de su proyecto en la fase de establecimiento al año siguiente.

Se llevo a cabo un caminamiento por los linderos del área de interés tomando puntos georreferenciados para conocer la ubicación en la finca.

De acuerdo con la información proporcionada por el Instituto Nacional de Bosques -INAB- descrita anteriormente sobre los proyectos con sistemas agroforestales, siendo el café un cultivo perenne y de interés para la finca la especie que se siembre de árbol forestal deben tener una densidad mínima de 120 árboles por hectárea, distribuidos dentro del área a evaluar, con un mínimo de 60 árboles de especies maderables de alto valor comercial.



A) Chapeo del área a establecer cultivo de café



B) Arboles que se encuentran dentro del área a establecer el cultivo

Mapa de Ubicación de posible Area de Sistema Agroforestal, finca La Montaña, San Agustín Acasaguastlan, El Progreso

-  Ubicación de Sistema Agroforestal
-  Finca La Montaña Sector "A"

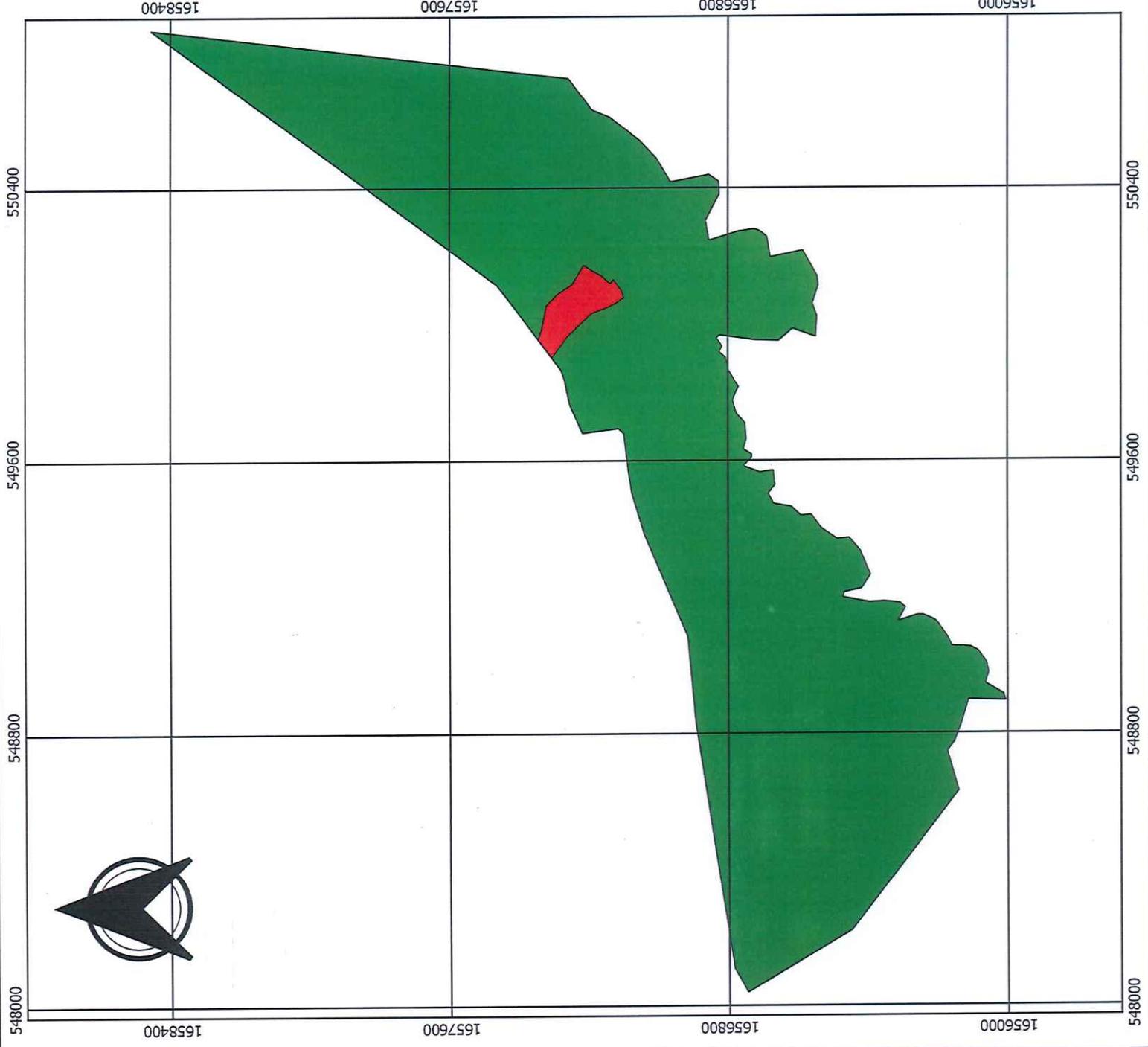
Sistema de coordenadas: GTM
Transverse Mercator Projection
Datum: WGS84
Meridiano central: -90.5
Unidad metros

Elaborado por: Nelson Iquic
Octubre 2021



1:16000

250 0 250 500 750 km



Recomendaciones

Durante el caminamiento de los linderos del área mencionada que es propuesta a formar un sistema agroforestal, se pudo observar una abundancia de flora en esa área, encontrándose especies de orquídeas *selbyana sp*, la cual es una de mayor abundancia tanto en arboles como en el suelo, *Prosthechea cochleata (L.) WE Higgins*, *Prosthechea radiata (Lindl.) WE Higgins*, también se puede encontrar un individuo del género *stanhopea sp* orquídea vista solamente en esa área, las tilancias *sp*, otras de las plantas vistas en abundancia.

Por lo que se recomienda:

- La conservación de esas áreas y lograr así la abundancia de las especies y expandirse hacia otros extremos
- Dejar en pie los árboles con abundancia de orquídeas y tilancias
- Establecer una zona de rescate por los individuos ya afectados y lograr así una biodiversidad de flora en la finca La Montañita





- A) Árbol con abundancia de *selbyana sp.*
- B) Área limpia para siembra de café
- C) *Tilancia sp* encontradas en árbol
- D) Orquídeas en abundancia especies *selbyana sp* y *Prosthechea cochleata*
- E) Único individuo encontrado de este genero *stanhopea sp*



3. PLAN DE MANEJO DE SISTEMA AGROFORESTAL DE CAFÉ

De acuerdo con la guía práctica de caficultura escrita por la Unión Europea y IICA dice que el éxito en el manejo agronómico de una finca de café está relacionado con múltiples factores y con la manera en que estos se combinan. Algunos factores no se pueden controlar, como el clima y el tipo de suelo, pero otros dependen de las decisiones del productor y muchas veces se relacionan con el mercado y con las tecnologías disponibles, como la variedad de las plantas, el tipo de sombra, los programas de fertilización y las prácticas culturales.

1. Semillero y vivero de café

1.1 Etapa de semillero

El lugar donde se crean las condiciones ideales para la germinación es en el semillero, la emergencia y su crecimiento de las plántulas de café, y puede darse en un periodo entre 60 y 90 días. Dentro de las recomendaciones es contar con suficiente agua para el riego diario, así como su acceso debe ser fácil.

Para la construcción de las camas de siembra es recomendable usar arena de río, colada y lavada, ya que la arena favorece el desarrollo de las raíces, así como facilita el arranque para el posterior trasplante al vivero.

Se sugiere que sean de 1 metro de ancho, y 0.20 m de altura por el largo que se estime necesario. Un metro de largo es suficiente para sembrar una libra de semilla y de ella se obtendrán unas 1000 conchas seleccionadas, ahora bien, si se elaboran más de una, se deberá dejar una calle de aproximadamente 0.40 a 0.50 m siendo este espacio para la circulación.

Desinfección

Uno de los problemas que se pueden dar en la etapa de semillero es el ataque del mal del talluelo, causado por el hongo *Rhizoctonia solani* (agente causal del mal del talluelo posemergente), así como el ataque de nematodos, para ello es necesario desinfectar el sustrato, lo que se puede llevar a cabo de varias maneras.

Desinfección por solarización:

Para ello es necesario tapar el sustrato con plástico y dejarlo a pleno sol por 8 horas para que pueda alcanzar los 70 °C logrando con ello la eliminación de los patógenos presentes en el sustrato.

Desinfección con agua hirviendo:

Para ello se aplica agua hirviendo de 3 a 4 galones por metro cuadrado. Dentro de las recomendaciones es aconsejable esperar cuatro días y después picar la arena para que puedan escapar los gases que se producen con la descomposición de los organismos muertos, para luego continuar con la siembra.

Desinfección con agroquímicos:

Para ello se usan productos específicos, siguiendo las especificaciones de los fabricantes.

Siembra de la semilla y cuidados del semillero de café

Para poder sembrar primero se debe de regar y nivelar las camas, para luego trazar los surcos que debería de ser transversalmente, los cuales deben de tener una separación de 5 a 7 cm con una profundidad de 1.5 cm.

Para poder sembrar se colocan a chorro seguido, evitando que una quede montada encima de otra, para luego apretar o ejercer presión a la semilla contra el fondo del surco y se cubrirá con arena tratada.

Después de sembrar, se debe de cubrir las camas de zacate picado, cascarilla de arroz o costales desechados, pero previamente lavados, evitando así que el agua de riego pueda descubrir las semillas.

El riego diario es uno de los cuidados principales del semillero para poder detectar problemas y lograr tomar las medidas correctivas. En el día 50 aproximadamente después de su siembra ya las plantas comenzaran a emerger y por ello se deberá retirar la cobertura colocada, hay que eliminar las plantas que ya hayan sido afectadas por el mal de talluelo, ahora bien, si se observan problemas de mancha cercospora, causada por *Cercospora coffeicola*, hay que regular la sombra y si fuese necesario hacer aplicaciones de caldo bordelés.

Entre 60 y 90 días después de haber sido sembradas las plántulas estarán listas para el trasplante, para ello se deben de seleccionar únicamente todas aquellas plantas que

presenten el mejor desarrollo, como un buen sistema radicular que estén libres de plagas y enfermedades.

1.2 Etapa de vivero

Esta etapa es continua al de los semilleros y es recomendable iniciarla 45 días después de la siembra de la semilla, para ello se debe de seleccionar un terreno ligeramente inclinado, con un buen drenaje que pueda tener cerca una fuente de agua.

Existen diferentes tipos de viveros que se diferencian por el costo del manejo antes y durante la siembra, el tiempo que esta la planta en el vivero y el tamaño de la planta que se obtiene.

Vivero tradicional

En bolsas de 6 x 11, 7 x 11 ó 9 x 12.

- Las bolsas son de bajo costo y durables, pero se usan una sola vez.
- Se obtienen plantas fuertes y vigorosas.
- Se necesita mayor extensión de terreno para un manejo adecuado.
- Las plantas se colocan en el suelo y no se necesita ninguna estructura especial.

Vivero en bolsas de 7" x 4"

- Se utilizan bolsas de polietileno de tamaño reducido.
- Con un metro cúbico de sustrato se llenan de 2000 a 2500 bolsas.
- La planta se puede sembrar a partir de los seis meses.
- Las plantas se colocan en el suelo y no se necesita ninguna estructura especial.

Vivero en tubete

- El tubete es un cono de polipropileno, negro grisáceo, de 13 cm de altura y 150 cm³ de capacidad, con estrías internas y abierto en la parte inferior.
- Se reducen los costos de producción por planta, porque, comparado con otras modalidades de vivero, está claro que requiere menos espacio, menos tiempo, menos volumen de suelo, menos plaguicidas, menos agua, menos mano de obra y los costos de transporte también son menores.
- Se requiere una estructura de metal con malla ciclón que sirva de sostén a los tubetes.

Principales cuidados:

Sustrato

El sustrato es uno de los elementos clave para el éxito en un vivero, el cual debe cumplir con cualidades como ser poroso, para permitir buena aireación; tener un adecuado contenido de materia orgánica; ser suelto y sin compactaciones internas; y tener una buena retención de humedad y nutrientes. Todo esto para favorecer el desarrollo de las raíces de las plantas. Se recomienda un sustrato con 40% de suelo franco (suelo “suelto”), 30% de materia orgánica o pulpa de café descompuesta y 20% de material orgánico grueso (hojarasca, mantillo de cafetal, cascarilla de café, fibra de coco molida, otros). Se puede agregar a la mezcla 10% de material inerte, que por lo general es cascajo blanco (piedra pómez).

La fertilización

Una planta de buena calidad depende de la nutrición así como del desarrollo de tejidos que llegan a favorecer durante la etapa de semillero y vivero. Para ello hay que buscar fórmulas que aporten aminoácidos con elementos menores principalmente zinc, boro, hierro y calcio y las dosis variara de un producto a otro, para ello es de mucha importancia leer las etiquetas de cada producto antes de realizar las aplicaciones.

Los fertilizantes foliares respecto a su aplicación pueden hacerse cada 30 días, si se aplica demasiado puede causar un desbalance entre el área foliar y su sistema radicular de la planta. Cuando las plantas tienen un mayor volumen de hojas en relación con la cantidad de raíces, las plantas sufren de acame. El principal propósito de la etapa de vivero es el desarrollo radicular.

1.3 El Injerto en el café

Este consiste en insertar la yema de una variedad comercial sobre un patrón de café, para aprovechar su abundante desarrollo radicular, que lo hace tolerante a las plagas del suelo y resistencia a condiciones climáticas adversas. El lograr mantener las características de la variedad comercial se podría mejorar la calidad de la taza.

Condiciones adecuadas

Para ello el patrón se debe sembrar 15 días antes que la variedad comercial (la yema), así cuando el patrón tenga de 70 a 75 días, estará en estado de concha o mariposa, y la variedad comercial (la yema) tendrá de 55 a 60 días y estará en estado de patacon o fosforito

Pasos para realizar el injerto

- Se hace un corte en el centro del tallo del patrón.
- Se hacen dos cortes longitudinales de 2 cm de largo, en forma de cuña.
- En la plántula a injertar, se hace un corte de 5 cm debajo de los cotiledones
- Se hace un corte a cada lado del tallo, en forma de cuña, para que coincida con el corte del patrón.
- Se unen el patrón y la plántula a injertar, asegurándose de que los cortes coincidan.
- La unión se cubre con cinta autodegradable, como Parafilm.
- Posteriormente, se coloca la raíz en un recipiente con agua y un fungicida.
- Se debe sembrar en vivero, con la humedad adecuada y garantizando un riego constante.
- Cuarenta días después, se puede retirar la cinta autodegradable.
- Continuar con el plan de manejo en vivero

2. Establecimiento de plantaciones

El establecer una plantación de café se deben de considerar las condiciones ambientales así como las áreas donde se pondrá el nuevo cultivo. La altitud óptima para el cultivo del café es de 600 a 1400 msnm la temperatura recomendable es de 19 a 21 °C y la pluviometría anual, puede estar entre 1500 a 2000 mm, una profundidad efectiva del suelo de 40 a 60 cm, con una textura franca, con un buen drenaje y Ph de 5 a 6 preferiblemente.

2.1 Limpieza del terreno

Primero se recomienda evaluar los árboles presentes en el terreno, pues algunos, como las leguminosas, podrán proporcionar sombra a las plantas nuevas. Se debe tener cuidado con los árboles maderables, ya que algunos pueden estar en peligro de extinción o tener

restricción de tala. Hay que sacar la leña de las parcelas para facilitar la movilización a la hora de realizar otras actividades; los trozos pequeños deben colocarse contra la pendiente, para evitar la erosión. También, estos trozos pueden utilizarse como estacas para fijar los distanciamientos entre una siembra y otra. En caso de que el terreno sea un cafetal viejo, habrá que eliminar las plantas de raíz.

2.2 Distanciamiento de siembra

Cuanto mayor sea el número de plantas por área, mayor será la producción, pero esto no significa que una población densa sea la mejor alternativa para todos los caficultores.

Algunos estudios han demostrado que es preferible dejar un distanciamiento menor entre surco y surco y uno mayor entre calle y calle para que entre más luz y haya una mejor aireación. De esta forma se contribuye a controlar el ataque de plagas y enfermedades. En general, la densidad de las plantas dependerá del distanciamiento de la siembra (que está relacionado con la variedad), del sistema de manejo de tejidos y de las condiciones del suelo, entre otras.

Así, variedades de porte bajo, como Caturra y Catuaí, se pueden establecer a distancias de 2 m x 1 m, variedades de porte intermedio, como Cuscatleco, Lempira y Costa Rica 95, a distancias de 2.5 m x 1 m y variedades de porte alto, como Pacamara, a distancias de 2.5 m x 2 m (Romero 2018).

2.3 Variedades

Variedades establecidas en la finca La Montañita son: Costa Rica y Sarchimor

3. Establecimiento del cultivo

Para el establecimiento de la plantación la pendiente es un factor determinante para el trazo, cuando es mayor al 5%, deben establecerse curvas a nivel, lo recomendable por el ahorro de tiempo es el trazo de las curvas a nivel con el nivel tipo A. Sembrar en curvas a nivel es para prevenir la erosión de los suelos y así evitar el arrastre en la época lluviosa.

El ahoyado

Se recomienda hacer un hoyo de dimensiones de 30 cm de ancho por 30 cm de largo y 30 cm de profundidad, para crear las condiciones ideales se puede llenar de materia orgánica y aplicarle cal antes de sembrar, siempre y cuando sea lo adecuado según los análisis de suelos.

Siembre se debe de recordar que, al momento de sembrar la planta, se deberá quitar la bolsa en la que viene, siempre tomando en cuenta no dañar las raíces, luego se debe de colocar la tierra, presionando para eliminar las bolsas de aire.

La sombra

La sombra un factor importante, ya que, si el área no cuenta con la suficiente sombra durante los primeros años, se puede sembrar gandul (*Cajanus caja*) o higuierillo (*Ricinus communis*), debido a que son plantas de crecimiento rápido. El gandul puede proporcionar nitrógeno mientras se establece la sombra permanente. La sombra ayuda a conservar la materia orgánica y la materia orgánica ayuda a mantener la estructura del suelo y retiene los nutrientes.

4. Fertilidad del café

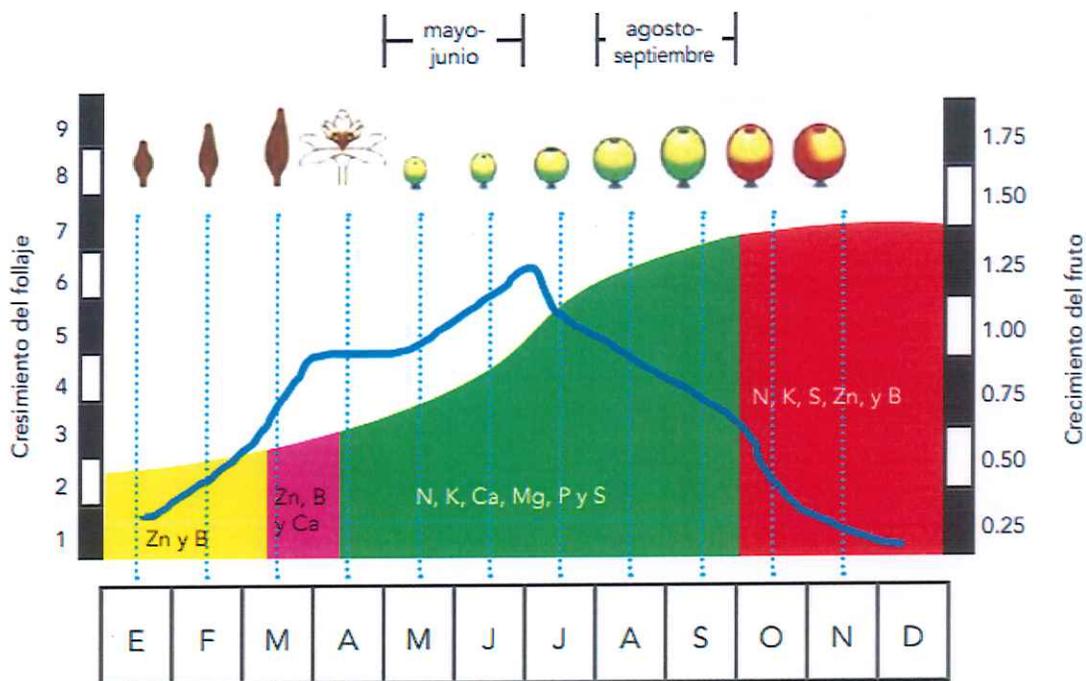
Si los nutrientes necesarios para desarrollarse óptimamente las plantas de café se encuentran disponibles en los suelos donde se sembraron, incrementan las posibilidades de obtener el máximo potencial productivo de la variedad o híbrido, es por ello la importancia de diseñar un plan de fertilización que correspondan a las proyecciones de rendimiento.

La fertilización puede ser orgánica, química o una combinación de ambas, el éxito también depende de factores como del estado de desarrollo del cultivo, la edad de las plantas, la humedad del suelo y la distribución de la precipitación.

Se recomienda una aplicación foliar 40 días después de la floración. La primera fertilización del suelo se hace a la entrada del invierno, cuando el grano de café comienza a crecer rápidamente, entre los meses de mayo y junio. La segunda fertilización puede hacerse cuando el grano está pasando de lechoso a sazón, entre los meses de julio y

agosto. Una tercera fertilización, que puede ser foliar o al suelo, se hace en el mes de septiembre, principalmente con microelementos, como el zinc.

La siguiente gráfica nos ilustra el momento en que la planta requiere ciertos nutrientes:



Fuente: Proceso Formación de Formadores, 2018. CRS

Antes de fertilizar es importante hacerse cuatro preguntas.

¿Qué voy a aplicar?

Antes de elegir la fuente de nutrientes que vamos a aplicar, tenemos que tener un análisis de suelo. El análisis de suelo nos permite conocer la textura del suelo, el pH, el contenido de materia orgánica, la disponibilidad de nutrientes, los elementos tóxicos, los antagonismos, etcétera.

Cuanto voy a aplicar?

El análisis de suelo nos permite establecer las dosis adecuadas, según la demanda del cultivo. Las dosis dependen del rendimiento esperado, de la capacidad de inversión y de las recomendaciones que arroja el análisis de suelos.

Cuando lo voy aplicar?

El plan de fertilización debe contemplar todas las etapas del cultivo y planearse para un período de tiempo no mayor a cinco años. Hay que determinar cuándo absorben las plantas los nutrientes; es decir, se debe establecer la demanda de nutrientes según la etapa fenológica.

¿Dónde lo voy a aplicar?

Se debe tomar en cuenta el crecimiento radicular del cultivo, así como el tamaño y la dirección del crecimiento de las raíces. También hay que considerar la corrección del pH, la aplicación de fertilizantes sólidos (químicos y orgánicos) y elementos menores y la incorporación de materia orgánica.

5. Manejo de tejido y rehabilitación de cafetales

5.1 La poda del café

El manejo por medio de podas permite cortar y cambiar el crecimiento normal de la planta, el objetivo de la poda es mantener una buena relación producción – área foliar, y con ello permite renovar tejido productivo ya que con ello nacen nuevos nudos que producirán nuevos frutos, disminuyen el ambiente propicio para el crecimiento de plagas, facilita las labores de manejo y cosecha.

La poda se puede hacer en surcos, por lotes o en franjas y de manera selectiva y su aplicación puede hacerse de diferentes sistemas todo dependerá de los recursos disponibles.

6. Manejo integrado de plagas y enfermedades

Son muchas las plagas que pueden afectar al café sin embargo por su importancia económica se mencionan los siguientes.

La broca del fruto del café (*Hypothenemus hampei*)

La broca es un insecto de tamaño pequeño que perfora los granos de café. Las pérdidas económicas que ocasiona son cuantiosas pues los granos de café pierden peso, se incrementan los costos de producción y se deteriora la calidad de la bebida.

Ciclo de vida La broca pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto. Según la mayoría de los estudios, por cada macho, hay diez hembras (1:10). La hembra perfora los granos para poner los huevos. El macho, por su parte, solo puede mantenerse vivo en los granos y no tiene alas. Su único propósito es fecundar a la hembra.

La roya (*Hemileia vastatrix*)

La roya es una enfermedad causada por el hongo *H. vastatrix* y es la enfermedad que más afecta los cafetales. Cuando comienza se suele observar en la parte superior de la hoja en forma de manchas de color amarillo, las cuales se manifiestan luego en el envés, como un polvo de color naranja. Esta enfermedad conduce a la planta a la defoliación y muchas veces a la muerte.

H. vastatrix es un organismo biótrofo, un parásito que se alimenta de células vivas. A estos organismos también se les llama parásitos obligados. En este caso, se alimenta y completa su ciclo de vida en las células vivas de las hojas de las plantas de género *Coffea* (Avelino et al. 1999, Zuluaga y Céspedes 2009)

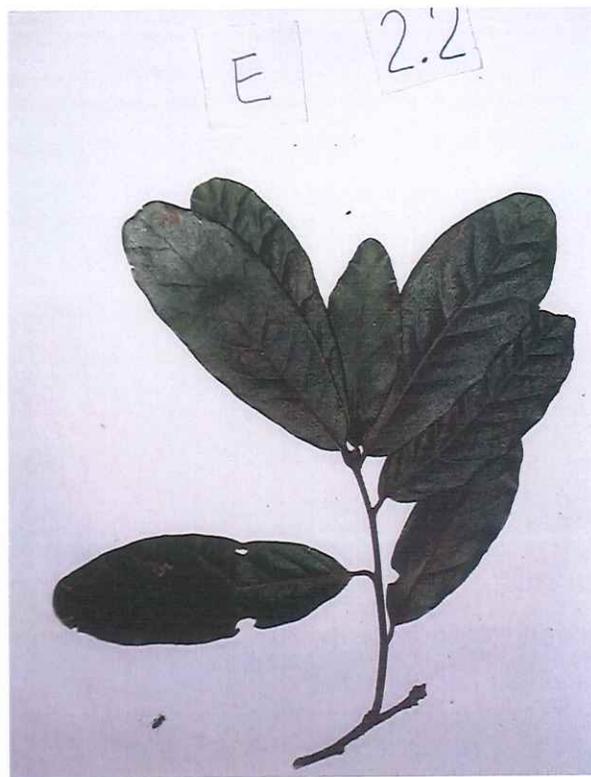
4. RESULTADOS DE INVESTIGACION

De los resultados de la investigación DETERMINACION DE ESPECIES DEL GENERO QUERCUS Y LA DOMINANCIA DE LA ESPECIE MAS REPRESENTATIVA EN EL BOSQUE NATURAL DE PRODUCCION EN LA FINCA LA MONTAÑITA, SAN AGUSTIN ACASAGUASTLAN, EL PROGRESO, GUATEMALA, referente a la determinación de las especies del genero *Quercus* presentes en la finca, para lo cual se levantaron parcelas de 500 metros cuadrados con un muestreo sistemático para saber cuántas especies de *Quercus* hay en la finca.

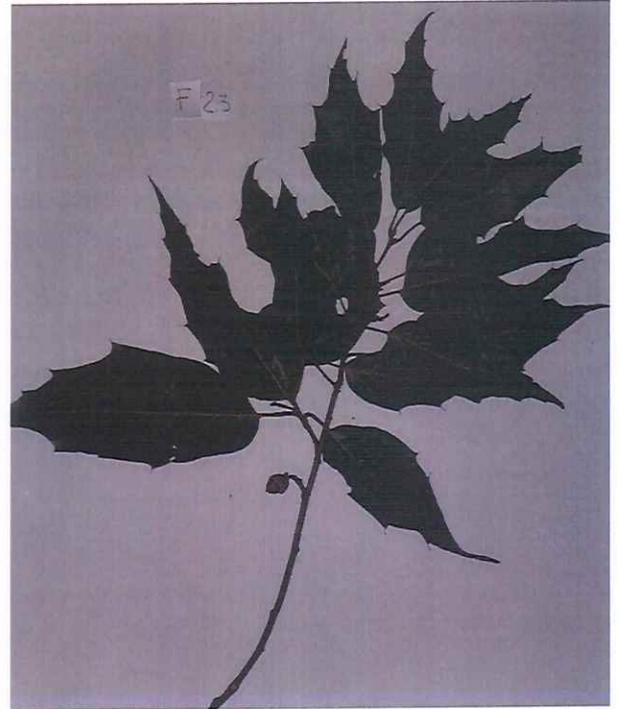
Se determinaron los especímenes colectados, con la ayuda de la Doctora Maura Quezada experta en encinos de Guatemala, siendo 6 especies de *Quercus* encontradas en la finca La montaña: *Quercus* elíptica, *Quercus* Sapotifolia, *Quercus* Acutifolia, *Quercus* Vicentecis, *Quercus* Peduncularis, *Quercus* Purulhana



Quercus elliptica



Quercus sapotifolia (Encino rojo, o Encino blanco)



Quercus acutifolia



Quercus vicentesis (Roble Negro)



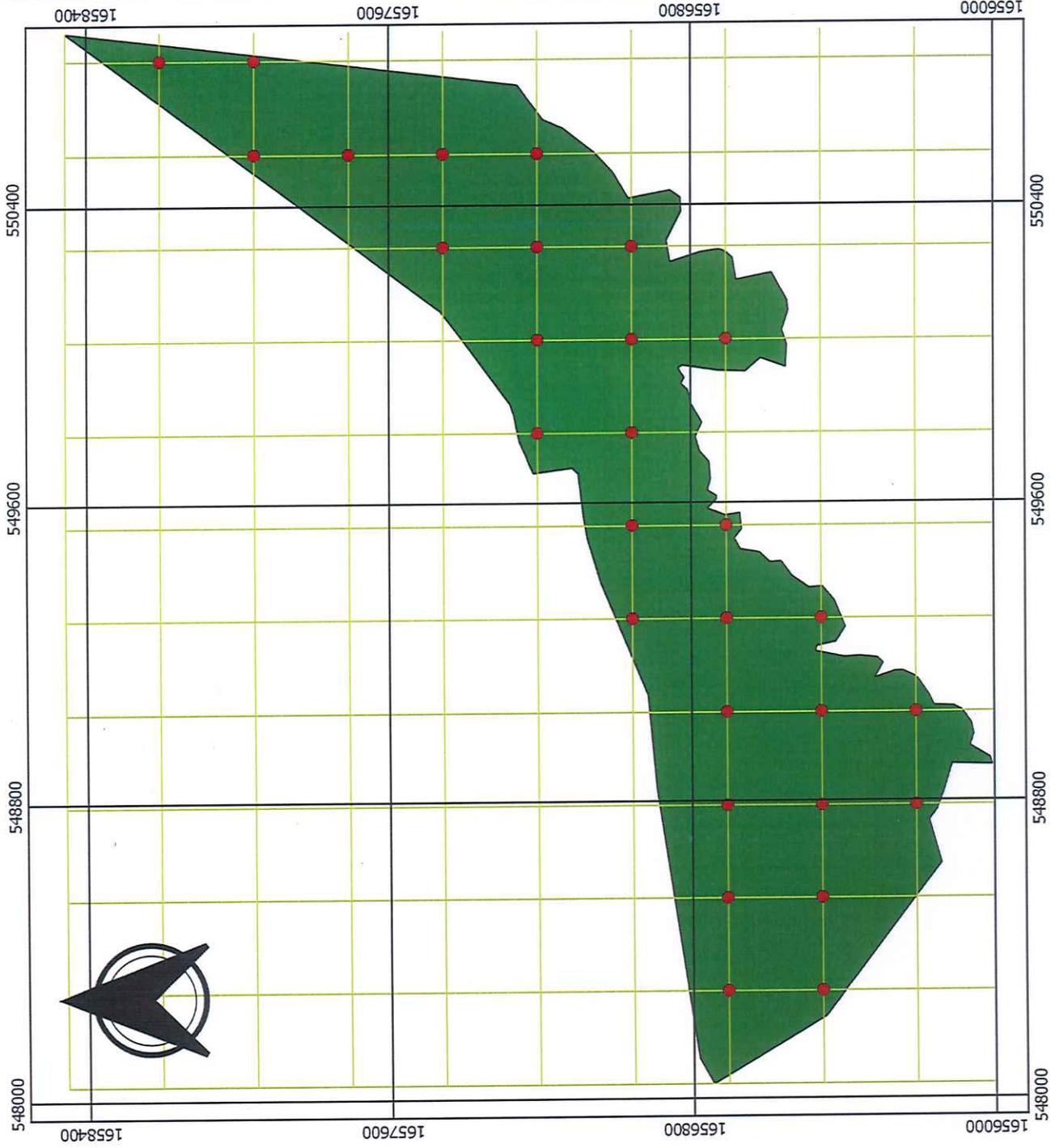
Quercus peduncularis (Roble Negro)



Quercus purulhana (Roble Canche)

Mapa de puntos de muestreo, para la toma de muestras vegetales, finca La Montaña, San Agustín Acasaguastlan, El Progreso

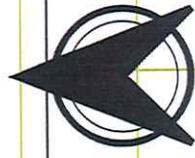
Sistema de coordenadas: GTM
Transverse Mercator Projection
Datum: WGS84
Meridiano central: -90.5
Unidad metros



Puntos de muestreo sistemático

- Puntos de Muestreo
- Cuadrícula de muestreo sistemático
- Perímetro finca La Montaña sector A

1:16000

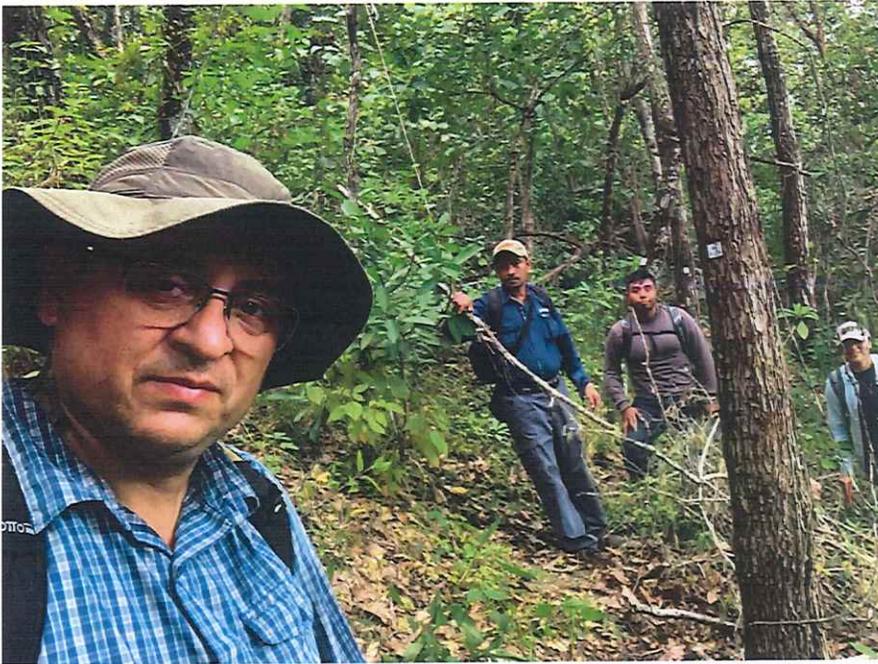


ACTIVIDADES EXTRAS

1. VISITA

Visita de los ingenieros Luis francisco Hilton Guardado, Edwin Geovanni Hernández Molina, a la finca de reconocimiento de las parcelas levantadas durante el inventario forestal realizado durante de los primeros meses en la finca.

Reconocimiento de parcela 36, finca La Montañita



Fuente: Nelson Iquic, 2021

Fotografía 1. Reconocimiento de parcela 36, finca La Montañita

2. LEVANTAMIENTO DE INVENTARIO FORESTAL DEL ESTADO ACTUAL DEL PLAN DE MANEJO FORESTAL DE SANEAMIENTO APROBADO POR INAB.

Se realizó un recorrido por el sector A de la finca en las áreas donde se encuentran establecidos los polígonos de las plantaciones de *Pinus Oocarpa* y *Pinus Maximinoi* esto con la finalidad de identificar focos activos del gorgojo descortezador de pino (*Dentrocotonus frontalis*).

Observando signos y síntomas de los ejemplares, se determinó presencia de del gorgojo descortezador de pino (*Dentroctonus frontalis*), en los siguientes polígonos:

Cuadro 2. Polígonos con presencia de gorgojo descortezador de pino en el sector A de la finca.

RODAL	COORDENADAS	Especie	NO. DE ARBOLES (con presencia o signo)
El manguito	X: E00550659 Y: N01657420	<i>Pinus Maximinoi</i>	3
Don Rafa	X: E00550290 Y: N01657651	<i>Pinus Oocarpa</i>	2
Don Nico	X: E00550392 Y: N01656856	<i>Pinus Maximinoi</i>	1
Chanon	X: E00550108 Y: N01656663	<i>Pinus Oocarpa</i>	6
La Plataforma	X: E00550645 Y: N01657292	<i>Pinus Oocarpa</i>	5
La joya o zarzal	X: E00550565 Y: N01657589	<i>Pinus Maximinoi</i>	2
Don Lipe	X: E00550595 Y: N01658029	<i>Pinus Maximinoi</i>	16
Don Nilo	X: E00550477 Y: N01657887	<i>Pinus Oocarpa</i>	14

Fuente: Nelson Iquic, 2021.

Una vez ubicados los polígonos donde se encuentra la plaga de gorgojo descortezador de pino se procede con la siguiente metodología para mitigar o erradicar los efectos de la plaga:

Dichas actividades se realizaron en el polígono denominado “Chanon” con la siguiente metodología, **“Botar y Dejar”**

1. Se realiza una mezcla del insecticida endosulfan, el cual se aplica tanto en la ronda de contención como en los ejemplares de pino infestados que se derriban. Con la dosis de 1 a 2 copas de endosulfan por bomba (con capacidad de 16 litros).
2. Se realiza, lo que se denomina ronda de contención para la plaga de gorgojo de pino, de aproximadamente 4 metros de ancho, que consiste en eliminar la vegetación alrededor del polígono infestado para evitar que la plaga emigre fuera del mismo.



Fuente: Deimy Fernandez, 2021

Fotografía 2. Ronda de contención alrededor del polígono

3. Se procede a derribar los árboles que se encuentran infectados, posterior a ello se fumigación con la fórmula elaborada a partir de endosulfan.



Fuente: Deimy Fernandez, 2021

Fotografía 3. Derribo de árboles con presencia de gorgojo descortezador de pino.



Fuente: Deimy Fernandez, 2021

Fotografía 4. Puesta del lazo para el derribo

4. En tiempo de invierno se recomienda quemar los árboles derribados de manera controlada, mientras que en verano únicamente se realiza la metodología descrita con anterioridad.

NOTA:

De acuerdo con el convenio EPS04-2021 y a la Resolución Consejo Directivo 52-2021, se asignó el desarrollo del producto: Establecimiento de rondas contra incendios forestales en las áreas mayor incidencia y vulnerabilidad del sector A; ubicación, elaboración de mapas, delimitación y actividades de prevención y control. siendo este producto el único de no haber sido entregado debido a los siguientes factores, dentro del tiempo de mayor incidencia de los incendios forestales en la finca se me asigno otras actividades de urgencia como lo fue el inventario forestal con la metodología de CATIE, estando esta actividad fuera de mi contrato establecido, así como la actualización del inventario de salvamento, siendo estas actividades de urgencia para la finca. Provocando complicaciones con respecto al factor tiempo para el cumplimiento de todas las actividades asignadas, logrando así el incumplimiento de dicho producto por el factor tiempo. De antemano espero su comprensión con respecto a dicha actividad.

INFORME DE ACTIVIDADES MES DE OCTUBRE 2021
EPESISTA NELSON ESTUARDO IQIC SEQUEN



Nelson Estuardo Iquic sequen
Epésista FAUSAC



P. Agr. Jorge Augusto Marroquín Trigueros
Enargado de la finca La Montaña



Vo. Bo. Ing. Jorge Roberto Escobar de León
Sub-Director

