

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUR OCCIDENTE
CARRERA DE AGRONOMÍA TROPICAL
TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a figure holding a staff, surrounded by various symbols including a castle, a lion, and a cross. The text around the border of the seal reads "UNIVERSITAS CAROLINA ACADÉMICA COACTEMALENSIS INTER CETERA GRAVIS CONSPICUA CAROLINA ACADÉMICA COACTEMALENSIS INTER CETERA GRAVIS CONSPICUA".

**INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL CULTIVO DE CAFÉ
ROBUSTA (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner), SECCION RONCOS,
FINCA CHITALÓN, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ.**

**Ph. D. GUILLERMO VINICIO TELLO CANO
ASESOR**

**AUTOR:
HERBER ALBERTO JOM GARCÍA
CARNET: 201241397
MAZATENANGO, NOVIEMBRE DE 2,015.**



Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario del Suroccidente

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo Rector
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas Secretario General

Miembros del Consejo Directivo del Centro Universitario del Suroccidente

Dra. Alba Ruth Maldonado de León Presidenta

Representantes de Profesores

MSc. Mirna Nineth Hernández Palma
Secretaria
MSc. José Norberto Thomas Villatoro Vocal

Representante Graduado del CUNSUROC

Lic. Ángel Estuardo López Mejía Vocal

Representantes Estudiantiles

TS. Elisa Raquel Martínez González Vocal
Br. Irrael Esduardo Arriaza Jérez Vocal



COORDINACION ACADÉMICA

Coordinador Académico

MSc. Carlos Antonio Barrera Arenales

Coordinador Carrera Licenciatura en Administración de Empresas

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

Coordinador Carrera de Licenciatura en Trabajo Social

Lic. Edin Anibal Ortiz Lara

Coordinador de las Carreras de Pedagogía

MSc. Nery Edgar Saquimux Canastuj

Coordinador Carrera Ingeniería en Alimentos

Dr. Marco Antonio del Cid Flores

Coordinador Carrera Ingeniería en Agronomía Tropical

Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera

Coordinadora Carrera Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, Abogado y
Notario

Licda. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinador Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local

MSc. Celso González Morales

CARRERAS PLAN FIN DE SEMANA DEL CUNSUROC

Coordinadora de las carreras de Pedagogía

Licda. Tania Elvira Marroquín Vásquez

Coordinadora Carrera Periodista Profesional y Licenciatura en Ciencias de la
Comunicación

MSc. Paola Marisol Rabanales



Mazatenango, 04 de noviembre de 2015.

Señores:

Comisión de Práctica Profesional Supervisada
Centro Universitario de Sur Occidente
Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

De conformidad con lo que establece el reglamento de Práctica Profesional Supervisada que rige a los centros regionales de la Universidad de San Carlos de Guatemala, como requisito previo a optar al título de “ TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA”, someto a consideración de ustedes el informe Final de Práctica Profesional Supervisada titulado **“INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN EL CULTIVO DE CAFÉ ROBUSTA (*Coffea canephora* Pierre ex A. Froehner), SECCION RONCOS, FINCA CHITALÓN, MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ.”**.

Esperando que el presente trabajo merezca su aprobación, sin otro particular me suscribo.


Herber Alberto Jom García
Carné 201241397



Mazatenango, 04 de noviembre de 2015.

Señores:

Comisión de Práctica Profesional Supervisada

Centro Universitario de Sur Occidente

Mazatenango, Suchitepéquez

Respetables señores:

Atentamente me dirijo a ustedes para informar que como asesor de la Práctica Profesional Supervisada del estudiante HERBER ALBERTO JOM GARCÍA, con número de carné 201241397, de la carrera de TÉCNICO EN PRODUCCIÓN AGRÍCOLA, he finalizado la revisión del informe final escrito correspondiente a dicha práctica, el cual considero reúne los requisitos indispensables para su aprobación.

Sin otro particular, me permito suscribirme de ustedes atentamente,

Ph. D. Guillermo Vinicio Tello Cano
Supervisor - Asesor

DEDICATORIA

A DIOS: Por darme la fuerza necesaria para alcanzar mis metas.

A MIS PADRES: Raúl Jom Mix y Blanca Estela García Hernández, por el enorme esfuerzo y la fé que han puesto en mí por lo que estaré eternamente agradecido y a quienes les dedico este informe.

A MIS HERMANOS: Raúl Armando, Edy Rolando y Brenda Lineth, por apoyarme de distinta forma en el avance de mi carrera.

A MI FAMILIA EN GENERAL: Por brindarme palabras de apoyo en todo momento.

A MIS AMIGOS: Por apoyarme y brindarme su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS

A:

Finca Chitalón, por haberme abierto las puertas y brindarme la oportunidad de realizar mi Práctica Profesional Supervisada en esa unidad.

El administrador de Finca Chitalón, Ing Agr. M. Sc. Julio Benavente, por haberme brindado su apoyo incondicional para la ejecución de mí Práctica Profesional Supervisada en esa unidad.

El mayordomo Bernardo Tello, por su colaboración y aportación en la realización de mi Práctica Profesional Supervisada.

El personal que labora en Finca Chitalón, por su valiosa colaboración en la realización de mi práctica profesional supervisada.

El Ing. En Alim. Gustavo López, por exhortarme a alcanzar mis metas con mucho esfuerzo, profesionalismo y responsabilidad.

El Ph. D. Guillermo Vinicio Tello Cano por guiarme en la realización de este documento.

INDICE GENERAL

Página

RESUMEN	01
I. INTRODUCCIÓN	02
II. OBJETIVOS GENERALES	03
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE FINCA CHITALÓN.	04
1. Nombre de la unidad	04
2. Localización.....	04
3. Vías de acceso	04
4. Ubicación geográfica	05
5. Tipo de institución.....	05
6. Objetivos de la institución	05
7. Servicios que presta	05
8. Croquis de la unidad.....	06
9. Administración	07
9.1 Organización de la sección Roncos	07
9.2 Descripción del organigrama	07
IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS	09
1 SERVICIOS DE ASISTENCIA TÉCNICA Y ASESORAMIENTO A PRODUCTORES	09
1.1 Señalización de “cuerdas” de 439 m ² en la sección roncoss con cultivo de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	09
1.2 Realización de un diseño experimental para medir la efectividad de estimulación de brotes meristemáticos en plantas de (<i>Coffea canephora</i>) sembradas con ángulo inferior de 45°, con ángulo de 45° y sembradas a 90°.	16

2. SERVICIOS EN MANEJO Y CONSERVACIÓN DE RECURSOS NATURALES	30
2.1 Realización de terrazas individuales y colocación de barrera viva en una cárcava como métodos de conservación de suelos en el cultivo de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	30
V. CONCLUSIONES	37
VI. RECOMENDACIONES.....	38
VII. BIBLIOGRAFÍA	39
VIII ANEXOS.....	40

INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
01. Desglose de materiales y recursos utilizados para señalización de parcelas “cuerdas” de 439 m ²	11
02. Resumen de cantidad de parcelas señalizadas de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>) y Palo Blanco (<i>Roseodendrom donell</i>).....	14
03 Desglose de materiales y recursos para Diseño Experimental.	18
04 Análisis de Varianza de la variable número de brotes por planta de (<i>Coffea canephora</i>).	23
05. Matriz de diferencias de las medias del número de brotes por planta.....	23
06. Codificación de la variable número de brotes por planta de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>).	24
07. Análisis de Varianza de la variable promedio de diámetro de brotes por planta de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>).	24
08. Matriz de diferencias de las medias del promedio de diámetro de brotes por planta de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>).	25
09. Codificación de la variable promedio de diámetro de brotes por planta de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>).	25
10. Análisis de Varianza de la variable promedio de altura de brotes por planta de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	26
11. Matriz de diferencias de las medias del promedio de diámetro de brotes por planta de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>)	26

12. Codificación de la variable promedio de altura de brotes por planta de Café Robusta (<i>Coffea canephora</i>).....	26
13. Desglose de recursos para conservación de suelos.....	32
14. Lista de pendientes del terreno calculadas en la sección Roncos	41
15. Promedio de número de brotes por tratamiento respecto el tiempo.....	41
16. Promedio de medias de diámetro (cm) de brotes por tratamiento respecto el tiempo.....	41
17. Promedio de medias de altura (cm) de brotes por tratamiento respecto el tiempo.....	42

INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
01. Sección Roncos respecto al mapa general de Finca Chitalón	06
02. Mapa de la sección Roncos con cultivo de (<i>Coffea canephora</i>).....	06
03. Organigrama organizacional de la sección Roncos	07
04. Forma de iniciar la medición de las parcelas “cuerdas”	12
05. Croquis final de la señalización de parcelas “cuerdas” de 439 m ²	14
06. Señalización de parcelas “Cuerdas” utilizando Cola de Gallo (<i>Cordyline rubra</i>).....	15
07. Colecta de datos de Diseño Experimental.....	19
08. Tratamientos de Diseño Experimental	21
09. Número de brotes de (<i>Coffea canephora</i>) por planta respecto el tiempo	28
10. Diámetro de brotes por planta de (<i>Coffea canephora</i>) respecto el tiempo.	28
11. Altura de los brotes por planta de (<i>Coffea canephora</i>) respecto el tiempo.....	29
12. Ilustración de la forma de realizar la terraza individual.....	31
13. Esquema de la realización de terrazas individuales en plantas de (<i>Coffea canephora</i>)	34
14. Esquema de colocación de barrera viva y muerta dentro de cárcava.	35

RESUMEN

A continuación se presenta el informe de las actividades realizadas en Finca Chitalón, en la cual se realizaron actividades orientadas a colaborar con el manejo del cultivo de Café Robusta (*Coffea canephora*), que se encuentra en una sección denominada Roncos.

Dentro de las actividades que se realizaron se encuentra la señalización de parcelas “cuerdas” de 439 m² para colaborar con el control de la asignación de labores al personal de campo. Al finalizar este servicio, se obtuvo un total 272.25 parcelas. Debido a que algunas quedaron fraccionadas, se hizo necesaria la realización de un croquis para indicar la distribución de las parcelas en la sección Roncos, la cual fue entregada a Finca Chitalón.

Así también se realizó un diseño experimental para medir el nivel de efectividad en la estimulación de brotes en el tallo de las plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*), ya que la mayoría fueron sembradas con un ángulo de 45°, aunque algunas se encuentran con ángulo inferior a este y otras más presentan ángulo de 90°; siendo éstos tres ángulos de siembra, los tres tratamientos considerados para el diseño experimental. Para ello se tomó en cuenta tres variables: número de brotes por planta, promedio de diámetro de brotes por planta y promedio de altura de brotes por planta. Al finalizar el diseño experimental, estadísticamente se observó que sembrar con ángulo inferior de 45° permite obtener mayor cantidad de brotes en el tallo, aunque los mejores promedios diámetros y alturas de los brotes se obtienen sembrado las plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*) con ángulo de 45°; finalmente sembrar con ángulo de 90° no presentó cifras favorables en ninguna variable analizada.

Por último, se realizaron terrazas individuales a 65 plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*) que se encuentran en sitios con pendientes mayores al 20%, esto ante la necesidad de la implementación de prácticas de conservación de suelo en la sección Roncos con este cultivo. Con el mismo fin, se procedió a colocar barrera viva y muerta en una cárcava para evitar desplazamiento de suelo en la misma durante las lluvias que se hacen presentes en el área.

I. INTRODUCCIÓN

El presente documento constituye el informe final de las actividades realizadas como parte del proceso de la Práctica Profesional Supervisada (P.P.S.) de la carrera de Agronomía Tropical para optar al título de “Técnico en Producción Agrícola”, cuyo objetivo es la incorporación del estudiante a las actividades que puedan efectuarse en una unidad agrícola o afines a la carrera. Para el efecto, se realizaron distintas actividades en Finca Chitalón, en el cultivo de Café Robusta (*Coffea canephora*) la cual fue sembrada entre junio y julio del 2,015 en una sección denominada Roncos.

Las actividades están comprendidas entre servicios de asistencia técnica y asesoramiento a productores así como de manejo y conservación de recursos naturales, las cuales fueron planificadas posterior a la realización de un diagnóstico del cultivo durante el cual se detectaron distintos problemas que influyen directa e indirectamente sobre esta plantación; las actividades realizadas responden a propuestas de Finca Chitalón y por parte del estudiante de la (P.P.S.) por ello se realizaron actividades tomando en cuenta los distintos recursos disponibles, tanto humano, económico por supuesto sin olvidar el factor tiempo. Es así, como la información que a continuación se presenta aparece descrita, gráfica y/o numéricamente.

Todos los servicios realizados en Finca Chitalón, tienen como único objetivo el de mitigar problemas detectados en el cultivo de Café Robusta (*Coffea canephora*) para contribuir al desempeño productivo de Finca Chitalón, al mismo tiempo que se adquiere un invaluable conocimiento a nivel de campo.

II. OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales alcanzados por parte del estudiante de la Práctica Profesional Supervisada fueron:

- Señalizar parcelas “cuerdas” de 439 m² en la sección Roncos con cultivo de (*Coffea canephora*).
- Realizar un diseño experimental para medir la efectividad de estimulación de brotes meristemáticos en el tallo de plantas de (*Coffea canephora*) sembradas con ángulo inferior de 45°, con ángulo de 45° y sembradas a 90°.
- Realizar terrazas individuales y colocar dique de contención en cárcava como método de conservación de suelos en el cultivo de (*Coffea canephora*).

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE FINCA CHITALÓN

1. Nombre de la unidad

Según Escobar, A. (2014) El nombre legal de la unidad de práctica es Agrícola Chitalón S.A. y el nombre de la sección donde se realiza el diagnóstico es conocido dentro de la unidad de práctica como Roncos.

2. Localización

Según Escobar, A. (2014) Finca Chitalón, está localizada al noroeste del municipio de Mazatenango, colinda al norte con Finca Providencia al oeste con finca Utatlán, finca Camelia; el anexo Argelia al Oeste con finca camelias y labor cabañas, al sur con cantón Aceituno, al oeste con cantón Guachipilín y finca San Esteban al este con finca Gengibril, COEX, CUNSUROC y colonia el ingeniero al sur con finca Villa Coralia y finca Florencia.

La sección Roncos colinda al Norte con el área de El Establo, Al Sur, con la carretera CA-2, al Este con las áreas de Sol 4, Sol 3 y Sol 2 y al Oeste con el área de Argelia Palo Blanco y Colonia Santa Isabel.

3. Vías de acceso

Según Escobar, A. (2014), Finca Chitalón, tiene acceso por dos vías, una por la circunvalación del municipio de Mazatenango, sobre el kilómetro 162 de la carretera CA-2 ruta al pacífico y el otro acceso es sobre el kilómetro 163.5 siempre de la ruta CA-2 ubicada al sur del casco de la finca. Para llegar a la sección Roncos con cultivo de Café Robusta (*Coffea canephora*) se debe recorrer 75 metros a partir de la casa patronal de la finca con dirección Oeste, sobre la calle que conduce hacia el cementerio de la localidad.

4. Ubicación geográfica

Según Barrios (2011), la ubicación geográfica de la Finca Chitalón., está en las coordenadas 14°33'11.23" Latitud Norte y 91°31'48" Longitud Oeste, a una altura 425 msnm.

5. Tipo de institución

Según el administrador de Finca Chitalón, esta es una institución de carácter privado cuya finalidad es lucrativa, tipificada como Sociedad Anónima conformada por directores, junta directiva; diez accionistas y administrada por un gerente general.

6. Objetivos de la institución

Según el administrador de Finca Chitalón, los objetivos de esta institución es generar fuentes de empleo para personas de la localidad y contribuir con el desarrollo de Guatemala, a partir de la explotación principalmente de árboles de Hule (*Hevea brasilienses*) para la extracción de látex, diversificando la finca con otros cultivos tal es el caso de Café (*Coffea sp.*) y limón (*Citrus latifolia*) así como árboles maderables, entre otros.

7. Servicios que presta

Según el administrador de Finca Chitalón, esta institución colabora con el cuerpo de Bomberos Voluntarios de Guatemala, brindándole combustible para algunas unidades para que puedan continuar prestando sus servicios a la población.

8. Croquis de la unidad en estudio.

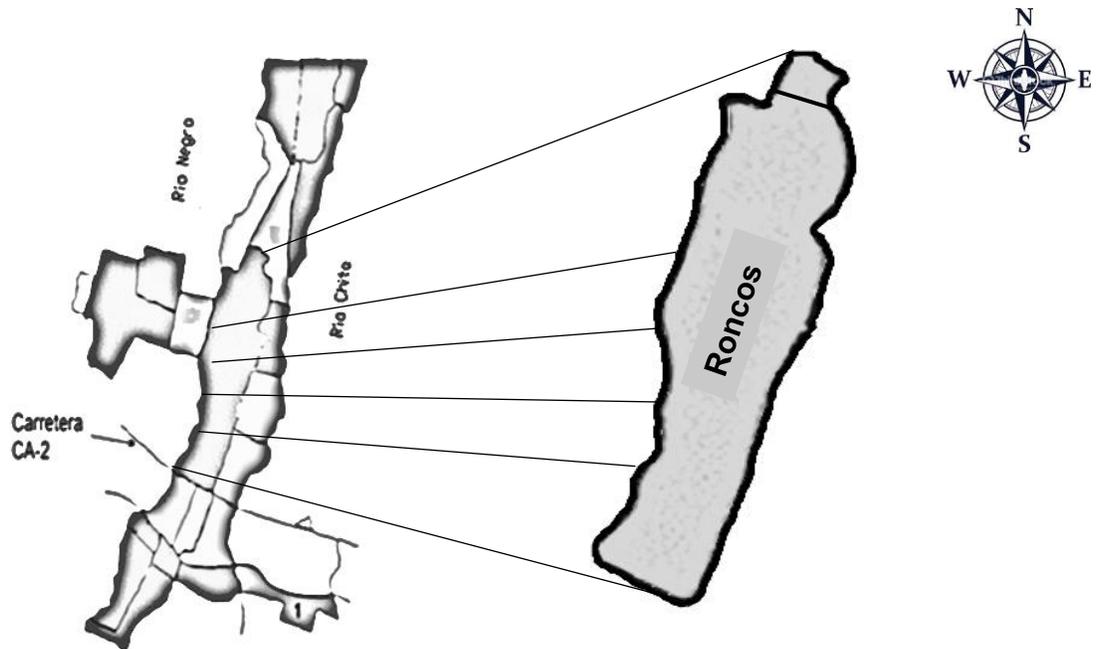


Figura 1. Sección Roncos respecto al mapa general de Finca Chitalón.

Fuente: Administrador de Finca Chitalón (2015).

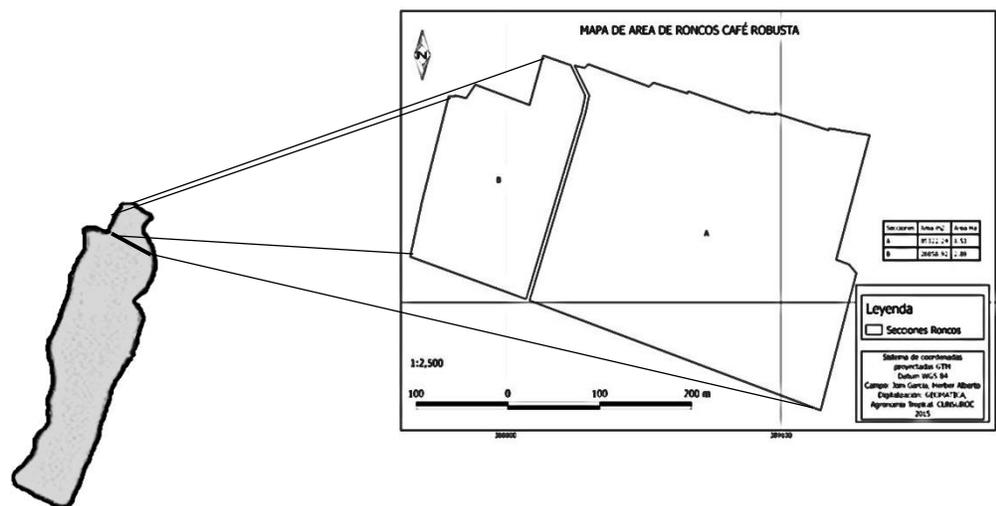


Figura 2. Mapa de la sección Roncos con cultivo de (*Coffea canephora*).

Fuente: Autor (2015)

*La línea doble del mapa es una calle de 4 m de ancho.

9. Administración

9.1 Organización de la Sección Roncos, Finca Chitalón.

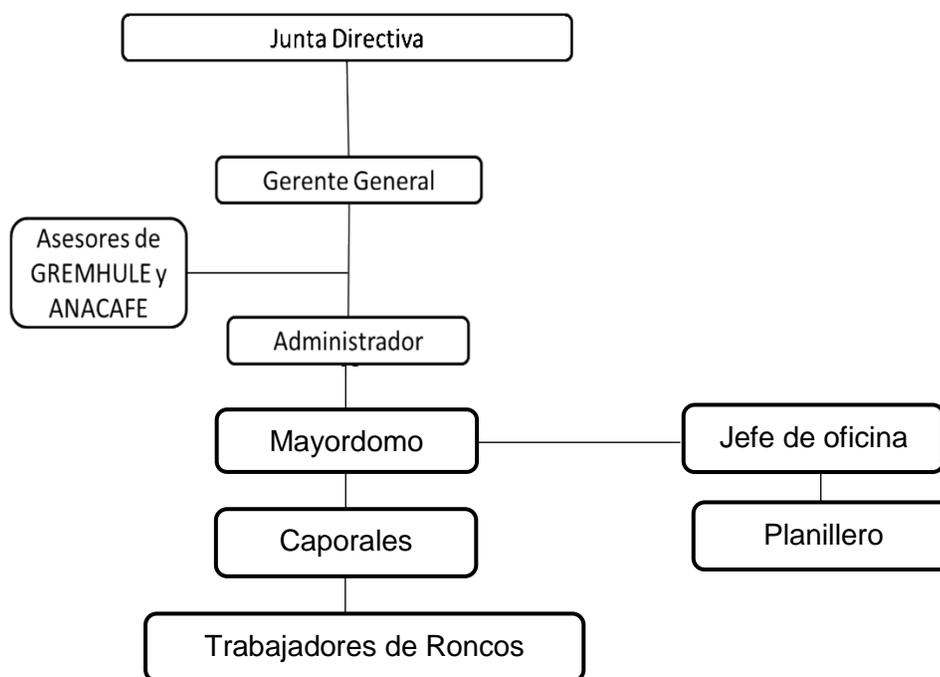


Figura 3. Organigrama organizacional de la sección Roncos

Fuente: Administrador de Finca Chitalón (2015).

9.2 Descripción del Organigrama

Según el administrador de Finca Chitalón, las funciones de cada miembro del organigrama de la sección Roncos son:

- **Directores:** Es la máxima autoridad de la empresa.
- **Junta directiva:** Toman decisiones en conjunto, siempre respetando lo que digan los directores.

- **Gerente:** Vela por el buen funcionamiento y desarrollo de la empresa, como también evalúa las diferentes actividades. Además es el transmisor de ideas, técnicas, o metas que se pretende alcance el administrador.
- **Administrador:** Es el encargado de supervisar las labores dentro de la empresa, de realizar y de ejecutar un plan de trabajo y/o de cubrir los objetivos que conllevan a poder alcanzar las metas propuestas por el gerente.
- **Jefe de oficina:** Es el encargado del funcionamiento y la organización en la oficina administrativa.
- **Mayordomo:** Es el encargado de realizar la supervisión de las actividades agrícolas, así como la distribución del personal de campo en todas las parcelas de la finca, incluyendo Roncos.
- **Caporales:** Son personas que revisan y controlan la ejecución de las actividades de los picadores y peones de cultivo.
- **Trabajadores de Roncos:** Son las personas encargadas de ejecutar las actividades diarias en el campo.

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

1. Servicios de Asistencia Técnica y Asesoramiento a productores

1.1 Señalización de parcelas “cuerdas” de 439 m² en la sección Roncos con cultivo de Café Robusta (*Coffea canephora*).

1.1.1 El problema

Las actividades que se realizaban en el cultivo de Café robusta (*Coffea canephora*) de la sección Roncos, no se monitoreaba de forma exacta debido a que en este cultivo no existía ningún tipo de señalización que controlara la cantidad de área laborada por los colaboradores que realizan actividades tales como desmalezado, fertilizaciones u alguna otra actividad. Por ello se hizo necesario señalar parcelas “cuerdas” de 439 m² empleando recursos al alcance de Finca Chitalón, con ello facilitar el control en la asignación de labores de campo.

1.1.2 Revisión bibliográfica

El control es de vital importancia dado que:

- Establece medidas para corregir las actividades, de tal forma que se alcancen planes exitosamente.
- Se aplica a todo: a las cosas, a las personas, y a los actos.
- Determina y analiza rápidamente las causas que pueden originar desviaciones, para que no se vuelvan a presentar en el futuro.
- Localiza a los lectores responsables de la administración, desde el momento en que se establecen medidas correctivas.

- Proporciona información acerca de la situación de la ejecución de los planes, sirviendo como fundamento al reiniciarse el proceso de planeación.
- Reduce costos y ahorra tiempo al evitar errores.
- Su aplicación incide directamente en la racionalización de la administración y consecuentemente, en el logro de la productividad de todos los recursos de la empresa. **(7)**

1.1.3 Objetivos

- Señalizar parcelas “cuerdas” de 439 m² entre la plantación de (*Coffea canephora*) de la sección de Roncos empleando vástagos de Cola de Gallo (*Cordyline rubra*).
- Realizar un croquis final de las parcelas con cultivo de (*Coffea canephora*).

1.1.4 Metas

- señalar aproximadamente 91 “cuerdas” de 439 m² por cada día durante 3 días.
- Entregar un croquis final en físico y digital al área administrativa de Finca Chitalón,

1.1.5 Materiales y métodos utilizados

1.1.5.1 Recursos y costo

Cuadro 1. Desglose de recursos empleados para señalización de parcelas “cuerdas” de 439 m²

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.	C/E	PRECIO UNIDAD	TOTAL
I. COSTO SEÑALIZACIÓN DE TAREAS					Q.348.20
1.1 Recursos para medición y señalización					Q.00.00
a) Machete	Unidad	2	C	Q.00.00	Q.00.00
b) Vástago de Cola de Gallo	Metro	S/D	C	Q.00.00	Q.00.00
c) Cinta métrica	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
d) Libreta de campo	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
e) Lápiz	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
f) Calculadora	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
g) Computadora	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
1.2 Recurso Humano (colaboradores de Chitalón)					Q.348.20
a) Medición, corte y siembra Cola de gallo.	Jornales	4	C	Q.87.05	Q.348.20

Fuente: Autor (2,015).

S/D = sin definir

C/E = Aportado por Finca Chitalón o Estudiante

1.1.5.2 Metodología

a) Corte de vástagos de Cola de Gallo (*Cordyline rubra*)

Utilizando un machete se cortaron inicialmente 150 vástagos de 1 a 1.50 m de altura, para ser llevados hasta el lugar dónde se realizó la señalización, conforme se necesitó más vástagos se cortaron para evitar marchitez de los mismos y aumentar su probabilidad de sobrevivir “pegue”, se optó por realizarlo de esta

forma debido a la cercanía de la fuente de vástagos, de lo contrario se hubiera cortado 600 vástagos y colocado bajo sombra natural y tomados conforme se necesitaba.

b) Medición

Con ayuda de la cinta métrica se procedió a iniciar la medición (ver figura cuatro).

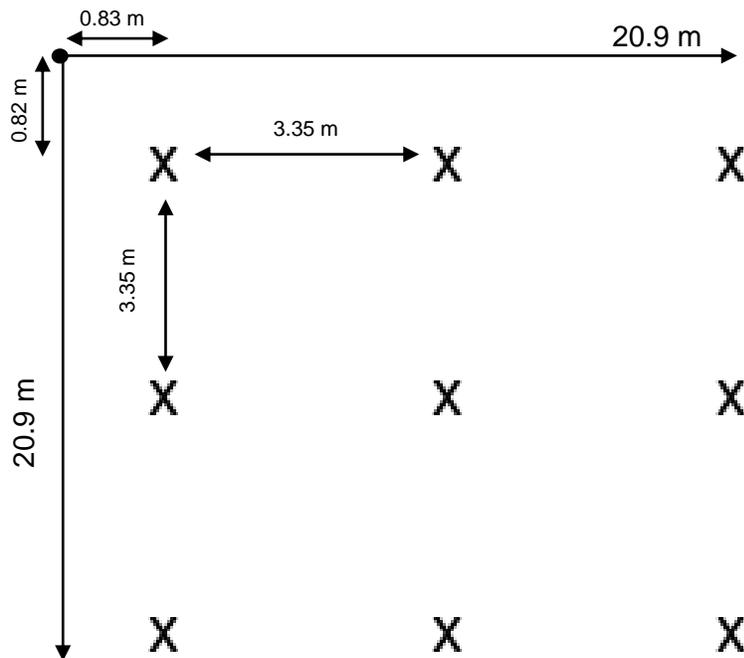


Figura 4. Forma de iniciar la medición de las parcelas "cuerdas"

Fuente: Autor (2,015).

*Donde la **X** hace referencia a una planta de (*Coffea canephora*).

c) Siembra de Cola de Gallo (*Cordyline rubra*)

Con ayuda de un chuzo (macana) se hizo un agujero de 15 a 20 cm de profundidad donde se sembró el vástago de (*Cordyline rubra*) se debe asegurar el vástago colocando suelo en el agujero de siembra, pisoteándolo ligeramente para dejar firme el vástago. Este proceso se realizó hasta finalizar la señalización.

d) Anotaciones

El estudiante de la Práctica Profesional Supervisada se restringió a coordinar la señalización en el área y anotar las parcelas que se señalaron en una hoja de colecta de datos así como algunos aspectos en la libreta de campo, realizando pequeños croquis de algunas y numerando la cantidad de parcelas enteras o fracción de parcelas, así como su ubicación el tipo de cultivo de contenía.

El trabajo de gabinete se realizó con ayuda de una computadora, con ayuda de una hoja de cálculo de Excel se realizó el croquis final el cuál fue entregado al área administrativa de Finca Chitalón

1.1.6 Presentación y discusión de resultados

1.1.6.1 Resultados obtenidos en la señalización de parcelas de 439 m².

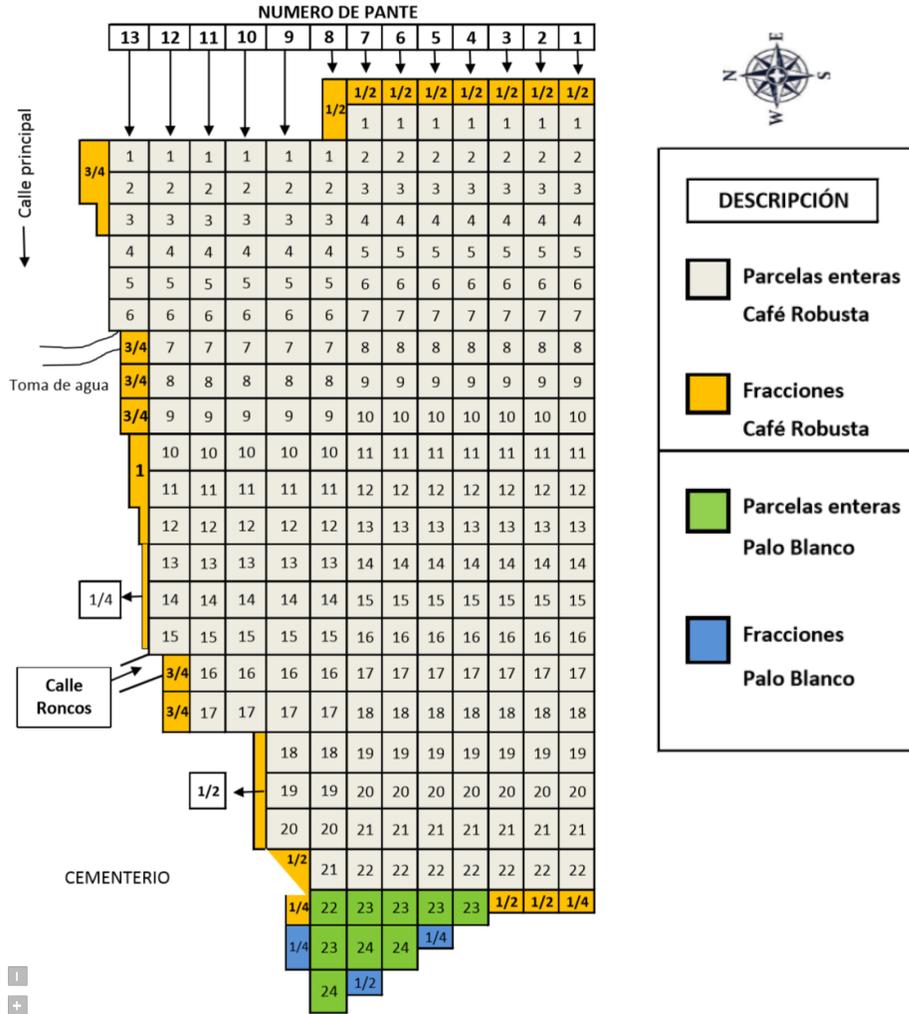


Figura 5. Croquis final de la señalización de parcelas “cuerdas” de 439 m²
Fuente: Autor (2,015)

Cuadro 2. Resumen de cantidad de parcelas de 439 m² señalizadas de Café Robusta (*Coffea canephora*) y Palo Blanco (*Roseodendron donnell-smithii*).

	Café Robusta	Palo Blanco
Total fracciones de parcelas	12.25	1
Total parcelas enteras	250	9
Total general	262.25	10

Fuente: Autor (2,015).

1.1.6.2 Discusión de resultados

En la figura cinco, las parcelas de 439 m² “cuerdas”, quedaron distribuidas de Este a Oeste en la sección Roncos, el croquis facilitará el control de las actividades que ahí se realicen, pues el encargado de asignar tareas, ahora puede indicar con toda seguridad la cantidad de colaboradores que utilizará para la realización de alguna actividad, así como el control del avance del mismo al momento de reportar área laborada durante un día.

En la figura cinco también se observa algunas parcelas con árboles de Palo Blanco (*Roseodendron donnell-smithii*), esto debido a que en algunos lugares se sembró únicamente este tipo de árboles para futura obtención de madera.



Figura 6. Señalización de parcelas “Cuerdas” utilizando Cola de Gallo (*Cordyline rubra*).

Fuente: Autor (2,015).

1.2 Realización de un diseño experimental para medir la efectividad de estimulación de brotes meristemáticos en plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*) sembradas con ángulo inferior de 45°, con ángulo de 45° y sembradas a 90°.

1.2.1 El problema

Durante el establecimiento del cultivo de Café Robusta (*Coffea canephora*) de la sección Roncos el objetivo primordial era sembrar con ángulo de 45° para estimular brotes en el tallo durante los primeros días de haberse sembrado, con ello, evitar realizar el agobio que normalmente se realiza después de casi un año de haberse sembrado lo que por consecuencia resulta en cosechas retrasadas. Sin embargo algunas plantas presentan variación en el ángulo de siembra, pues algunas se encuentran con ángulo inferior a 45° y otras a 90° lo que propició un escenario ideal para la realización de un diseño experimental para analizar estadísticamente si existe o no diferencia entre estos ángulo de siembra para estimular brotes en el tallo, la incidencia en cuánto al diámetro y la altura de los mismos, para futuras sugerencias al momento de sembrar las plantas bajo estos criterios de siembra.

1.2.2 Revisión bibliográfica

Según ANACAFÉ (2,015), Poda Guatemala o de agobio Consiste en inclinar y sujetar el tallo de la planta de café hasta formar un ángulo de 45 grados. Esta práctica induce a la planta para que emita brotes sobre el tallo agobiado, de los cuales se deben seleccionar tres brotes bien distribuidos a lo largo del tallo. El agobio se realiza en las plantas que hayan tenido de dos a tres cosechas formales, debido a que ya tienen buen grosor de tallo y se evita que éstos se quiebren al momento de agobiarlos. También, el agobio se realiza en plantas jóvenes de café o conocidas como plantías, y se hace con el propósito de formar una planta de 2 a 3 tallos; pero, se tiene la desventaja que la planta se retrasa un año en su desarrollo y producción.

Otra definición de agobio, es inclinar la planta a 45 grados aproximadamente, con el propósito de inducir a que se desarrollen nuevos ejes o brotes verticales del tallo original, estimulando las yemas laterales por el efecto de inclinación. Esta práctica se recomienda aplicar en plantas jóvenes que tienen flexibilidad para evitar quebraduras en el tallo. Las plantas preferidas para el agobio son de uno a dos años de edad. Se puede mantener la planta con un gancho de madera clavado en el suelo. **(6)**

El agobio de la planta provoca la distribución desigual del contenido de auxina y estimula la formación y activación de yemas que dan origen al desarrollo de brotes ortotrópicos. Una vez que los brotes han alcanzado una altura conveniente, se seleccionan los más vigorosos en números de dos a tres y se eliminan los demás **(6)**

1.2.3 Objetivos

Analizar estadísticamente el nivel de efectividad de las variables: número de brotes por planta, promedio de diámetro de brotes por planta y promedio de altura de brotes por planta en 25 unidades de Café Robusta (*Coffea canephora*); para determinar si existe o no diferencia significativa entre los tratamientos: ángulo inferior de 45°, ángulo de 45° y ángulo de 90°.

1.2.4 Metas

Se colectó datos de la variable número de brotes por planta, promedio de altura de brotes por planta y diámetro de brotes por planta en 25 plantas de (*Coffea canephora*) sembradas con ángulo menor de 45°, ángulo de 45° y ángulo de 90° respecto el suelo para realizar el Análisis de Varianza (ANDEVA). La colecta se realizó durante cinco semanas a partir de septiembre de 2015 para apreciar la evolución de los brotes respecto el tiempo.

1.2.5 Materiales y métodos utilizados

1.2.5.1 Materiales y recursos

Cuadro 3. Desglose de materiales y recursos para Diseño Experimental

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.	C/E	PRECIO UNIDAD	TOTAL
COSTO DISEÑO EXPERIMENTAL					Q.12.00
2.1 Equipo de señalización de plantas					Q.12.00
a) Nylon (rojo, amarillo y azul) 2 c/u.	Pliegos	6	E	Q.02.00	Q.12.00
b) Tijera	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
2.2 Colecta de Datos					Q.00.00
a) Regla de 30 cm	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
b) Vernier	Unidad	1	C	Q.00.00	Q.00.00
c) Libreta de campo	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
d) Lápiz	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
2.3 Trabajo de gabinete					Q.00.00
a) Computadora	Unidad	1	E	Q.00.00	Q.00.00
b) Internet	Hora	S/D	C	S/D	S/D

Fuente: Autor (2,015).

*S/D = sin definir

*C/E = Aportado por Chitalón o Estudiante.

1.2.5.2 Metodología

a) Identificación de unidades experimentales

Se cortó con una tijera, cintas de 5 x 50 cm de polietileno (Nylon) para identificar 25 plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*) que se encontraban sembradas en la sección Roncos, sujetando suavemente en cada planta una cinta de polietileno azul a las plantas que presentaban ángulo menor de 45°, rojo a las plantas con ángulo de 45° y amarillo a

las que se encontraban con ángulo de 90° . Las plantas fueron numeradas permanentemente para evitar confusión en la colecta de datos.

b) Colecta de datos

La colecta de datos estuvo a cargo exclusivamente por el estudiante de la Práctica Profesional Supervisada, para ello se debió utilizar herramientas y seguir la metodología que se indica a continuación:



Figura 7. Colecta de datos de Diseño Experimental
Fuente. Autor (2,015).

✓ **Variable número de brotes:**

- Se contó el número de brotes que se localizaba en cada planta, tanto en las que se encuentran sembradas con ángulo $<45^\circ$, a 45° y 90° .
- Los datos se anotaron en hojas adicionales (ver anexo, Boleta 1).

✓ **Variable altura de brotes:**

- Se midió con ayuda de una regla de 30 cm, la altura de todos los brotes encontrados en el tallo de cada planta.

- Se obtuvo una media de altura de brotes por planta, esto se realizó en las 25 plantas tanto en las que se encontraban sembradas con ángulo menor de 45°, a 45° y 90°.
 - Los datos se anotaron en hojas adicionales (ver anexo, boleta 2).
- ✓ **Variable diámetro de brotes:**
- Se midió con ayuda de un vernier, el diámetro de todos los brotes encontrados en el tallo de cada planta.
 - Se obtuvo una media de diámetro de brotes por planta, esto se realizó en las 25 plantas tanto en las que se encuentran sembradas con ángulo menor de 45°, a 45° y 90°.
 - Los datos se anotaron en hojas adicionales (ver anexo, boleta 3).

1.2.5.3 El Diseño experimental

Se utilizó un diseño completamente al azar debido a que las plantas de (*Coffea canephora*) se encontraban bajo las mismas condiciones en la sección de Roncos, por lo que se asume que la única fuente de variabilidad es el ángulo en que se encuentran sembrados.

a) Variables de respuesta:

Número, promedio altura y promedio diámetro de brotes meristemáticos por planta de (*Coffea canephora*).

b) Hipótesis:

HO₁ = Todas las plantas tienen el mismo número de brotes meristemáticos en el tallo.

HA₁ = Al menos una planta tiene distinto número de brotes meristemáticos en el tallo.

HO₂ = Todas las plantas presentan el mismo promedio de altura de brotes meristemáticos en el tallo.

HA₂ = Al menos una planta tiene distinto promedio de altura de brotes meristemáticos en el tallo.

HO₃ = Todas las plantas presentan el mismo promedio de diámetro de brotes meristemáticos en el tallo.

HA₃ = Al menos una planta presenta distinto promedio diámetro de brotes meristemáticos en el tallo.

c) Modelo Estadístico

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

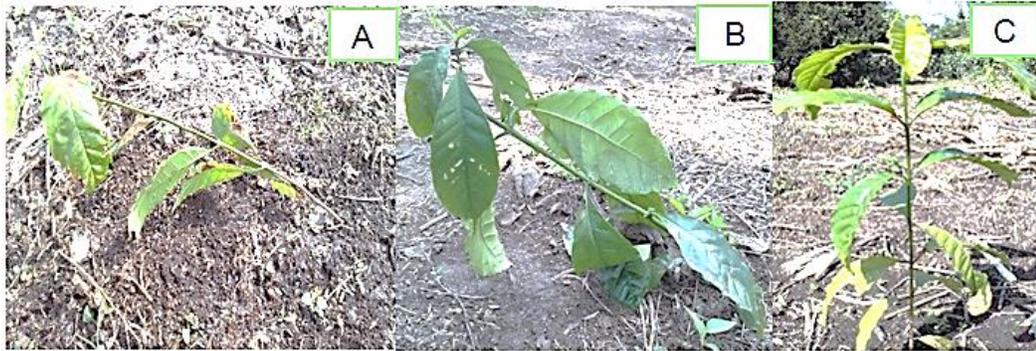


Figura 8. Tratamientos de Diseño experimental.

(A) Ángulo menor de 45°, (B) ángulo de 45° y (C) ángulo de 90°.

Fuente: Autor (2,015).

Dónde:

Y_{ij} = Media de número, de promedios de altura y diámetro de brotes meristemáticos en el tallo de plantas de (*Coffea canephora*)

μ = Es el número, promedio de altura y promedio de diámetro de brotes meristemáticos por cada unidad experimental.

T_i = Efecto del i-ésimo ángulo de siembra en estudio.

E_{ij} = Error experimental asociado a la i-j-ésima unidad experimental.

d) Supuestos

$E_{ij} \sim \text{NID}, (\mu, \sigma^2)$

e) Realización del ANDEVA

Se realizó trabajo de gabinete con los datos colectados, para ello se realizó el Análisis de Varianza (ANDEVA) con grados de libertad al 5%. Para determinar si existe o no diferencia significativa entre los tres tratamientos.

Todos los datos fueron convertidos a cuantitativos continuos para su análisis debido a la posibilidad de existencia de ceros en las tres variables de respuesta.

f) Prueba de TUCKEY

Se realizó prueba múltiple de medias con grados de libertad al 5%, si y solo si, se obtuvo diferencia significativa en los tratamientos analizados con el ANDEVA, para conocer cuál de los tres ángulos de siembra es el mejor en cada variable analizada en las plantas de (*Coffea canephora*).

1.2.6 Resultados y discusión del Diseño Experimental

1.2.6.1 Variable Número de brotes por planta de (*Coffea canephora*)

a) Cuadros de resultados

Cuadro 4. Análisis de Varianza de la variable número de brotes por planta de Café Robusta (*Coffea canephora*).

FV	GL	SC	CM	FC	FT *
Tratamiento	2	66.06	33.03	85.88	3.150
Error	72	27.69	0.385		
Total	74	93.74			

Fuente: Autor (2,015).

* = Existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro 5. Matriz de diferencias de las medias del número de brotes por planta de Café Robusta (*Coffea canephora*).

		x	y	z
		3.081	3.036	1.068
z	1.068	2.013 *	1.978 *	0 n/s
y	3.036	0.045 n/s	0 n/s	
x	3.081	0 n/s		
Comparador de Tuckey al 5%				0.422

Fuente: Autor (2,015).

Dónde:

x = Ángulo menor de 45°

y = Ángulo de 45°

z = Ángulo de 90°

n/s = no existe significancia.

* = Implica

Cuadro 6. Codificación de la variable número de brotes meristemáticos por planta de (*Coffea canephora*).

Ángulo menor de 45 grados	3.081	a	
Ángulo de 45 grados	3.036	a	b
Ángulo de 90 grados	1.068		c

Fuente: Autor (2,015).

b) Discusión de resultados

De acuerdo al Análisis de Varianza del cuadro cuatro, se observa que en efecto existió diferencia significativa entre los tratamientos, lo que de acuerdo a la codificación del cuadro seis que resulta de la Prueba Múltiple de Medias de TUCKEY al 5% del cuadro cinco, indica que el mejor ángulo de siembra de Café Robusta (*Coffea canephora*) para obtener la mayor cantidad de brotes meristemáticos es sembrando con ángulo inferior a 45°, seguido del ángulo de 45°, esto se debe a que al estar el tallo con menor ángulo existió una mayor estimulación en la fisiología del tallo para estimular brotes ***“El agobio de la planta provoca la distribución desigual del contenido de auxina y estimula la formación y activación de yemas que dan origen al desarrollo de brotes ortotrópicos”***(6) la peor forma de sembrar las plantas de (*Coffea canephora*) para obtener brotes meristemáticos es con ángulo de 90°.

1.2.6.2 Variable promedio de diámetro de brotes por planta de (*Coffea canephora*)

a) Cuadros de resultados

Cuadro 7. Análisis de Varianza de la variable promedio de diámetro de brotes por planta de Café Robusta (*Coffea canephora*).

FV	GL	SC	CM	FC	FT *
Tratamiento	2	2.958	1.479	133.4	3.15
Error	72	0.798	0.011		
Total	74	3.756			

Fuente: Autor (2,015).

* = Existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro 8. Matriz de diferencias de las medias del promedio de diámetro De brotes por planta de Café Robusta (*Coffea canephora*).

		Y	X	Z
		1.025	1.023	0.602
Z	0.602	0.422 *	0.420 *	0 n/s
X	1.023	0.002 n/s	0 n/s	
Y	1.025	0 n/s		
Comparador de Tuckey al 5%				0.072

Fuente: Autor (2,015).

Dónde:

x = Ángulo menor de 45°

y = Ángulo de 45°

z = Ángulo de 90°

n/s = no existe significancia.

* = Implica

Cuadro 9. Codificación de la variable promedio de diámetro de brotes por planta de Café Robusta (*Coffea canephora*).

Ángulo de 45 grados	1.025	a	
Ángulo menor de 45 grados	1.023	a	b
Ángulo de 90 grados	0.602		c

Fuente: Autor (2,015).

b) Discusión de resultados

De acuerdo al Análisis de Varianza del cuadro siete se observa que en efecto existió diferencia significativa entre un tratamiento y otro, lo que de acuerdo a la codificación del cuadro nueve que resultó de la realización de la Prueba Múltiple de Medias de Tuckey al 5% del cuadro ocho, indica que el mejor ángulo de siembra de (*Coffea canephora*) para obtener mejor promedio de diámetro de brotes meristemáticos, es sembrando las plantas con ángulo de 45°, seguidamente con ángulo inferior de 45°, la peor forma de sembrar las plantas de (*Coffea canephora*) para obtener brotes meristemáticos con excelente diámetros es con ángulo de 90°.

1.2.6.3 Variable promedio de altura de brotes por planta.

a) Cuadros de resultados

Cuadro 10. Análisis de Varianza de la variable promedio de altura de brotes por planta de Café Robusta (*Coffea canephora*).

FV	GL	SC	CM	FC	FT	*
Tratamiento	2	145.42	72.71	266.16	3.15	
Error	72	19.67	0.273			
Total	74	165.09				

Fuente: Autor (2,015).

* = Existe diferencia significativa entre los tratamientos.

Cuadro 11. Matriz de diferencias de las medias del promedio de diámetro de brotes por planta de Café Robusta (*Coffea canephora*)

		Y	X	Z
		3.866	3.591	0.784
Z	0.784	3.082 *	2.807 *	0 n/s
X	3.591	0.275 n/s	0 n/s	
Y	3.866	0 n/s		
Comparador de Tuckey al 5%				0.355

Fuente: Autor (2,015).

Dónde:

X = Ángulo menor de 45°

Y = Ángulo de 45°

Z = Ángulo de 90°

n/s = no existe significancia.

* = Implica

Cuadro 12. Codificación de la variable promedio de altura de brotes por planta de Café Robusta (*Coffea canephora*).

Ángulo de 45 grados	3.866	a	
Ángulo menor de 45 grados	3.591	a	b
Ángulo de 90 grados	0.784		c

Fuente: Autor (2,015).

b) Discusión de resultados

De acuerdo al Análisis de Varianza del cuadro 10, se observa que en efecto existió diferencia significativa entre un tratamiento y otro, lo que de acuerdo a la codificación del cuadro 12, que resultó de la Prueba Múltiple de Medias de Tuckey al 5% del cuadro 11, indica que el mejor ángulo de siembra de (*Coffea canephora*) para obtener mejor promedio de altura de brotes meristemáticos, es sembrando las plantas con ángulo de 45°, seguidamente con ángulo inferior de 45°, el ángulo de siembra de las plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*) con la que menos promedio de altura de brotes meristemáticos por planta se obtuvo son las que se sembraron con ángulo de 90°.

1.2.7 Análisis general del Diseño Experimental

Después de haber observado el comportamiento de las distintas variables tomadas en cuenta para el análisis estadístico, se puede indicar que en efecto sembrar con ángulo inferior de 45 grados brinda mayor cantidad de brotes meristemáticos en el tallo, sin embargo, debe tomarse en cuenta que ciertamente no todos los brotes serán seleccionados para formar parte del arbusto de Café Robusta (*Coffea canephora*) pues únicamente 3 o 4 brotes serán los que finalmente sean dejados en el tallo durante la selección de brotes ***“Una vez que los brotes han alcanzado una altura conveniente, se seleccionan los más vigorosos en números de dos a tres y se eliminan los demás”***(6)

Es por ello, que a pesar de que sembrar con ángulo inferior de 45° presenta mayor importancia en relación al número de brotes meristemáticos por planta, no es un ángulo que se debe tomar en cuenta para esta finalidad al momento de sembrar, pues las plantas sembradas a 45° presentan solo una ligera diferencia entre el número de por planta y mejor aún, presentan los mejores resultados en relación a las variables promedio de diámetro y promedio de altura de brotes meristemáticos por planta.

2.1.9 Evolución de los brotes respecto el tiempo.

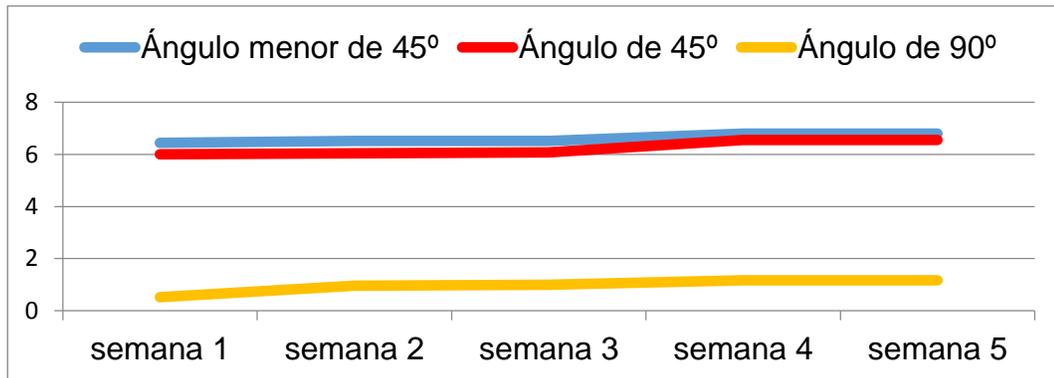


Figura 9. Número de brotes de (*Coffea canephora*) por planta respecto el tiempo

Fuente: Autor (2,015).

Lectura semanal del 09/09/2015 al 07/10/2015

En la figura nueve, las plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*) que presentan ángulo de siembra menor de 45° superan ligeramente a las plantas que presentan ángulo de 45°, de forma notoria se observa que las plantas sembradas con ángulo de 90° presenta un lento avance para estimulación de brote meristemáticos respecto el tiempo.

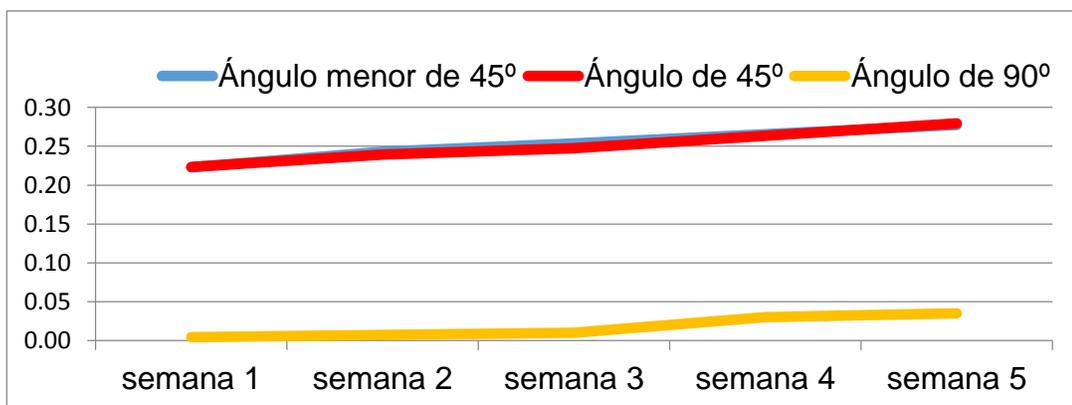


Figura 10. Diámetro de brotes por planta de (*Coffea canephora*) respecto el tiempo.

Fuente: Autor (2,015).

Lectura semanal del 09/09/2015 al 07/10/2015

De acuerdo a la figura 10, las plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*) sembradas con ángulo menor de 45° y 45° presentan un similar desarrollo en cuanto al diámetro de los brotes meristemáticos respecto el tiempo en contraste con las plantas sembradas con ángulo de 90°.

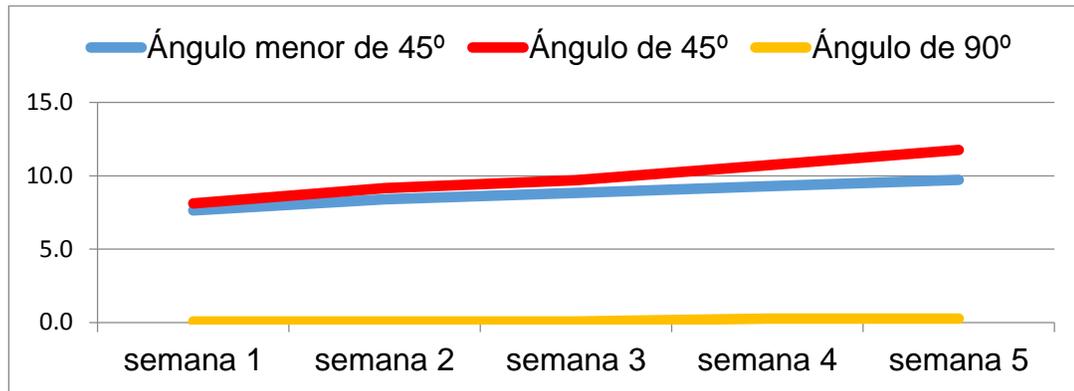


Figura 11. Altura de los brotes por planta de (*Coffea canephora*) respecto el tiempo.

Fuente: Autor (2,015).

Lectura semanal del 09/09/2015 al 07/10/2015

En la figura 11, se observa la ligera ventaja de los plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*) sembradas con ángulo de 45° sobre las plantas sembradas con ángulo menor de 45°. Definitivamente la altura de los brotes meristemáticos de las plantas sembradas con ángulo de 90° presentan apenas un ligero y lento desarrollo de altura.

En general, se observa que en cuanto al número de brotes se observa (ver figura 9) que la evolución en la aparición de los mismos respecto al tiempo en las plantas sembradas ángulo inferior de 45° y las de 45° son similares pues al menos durante las semanas de colecta de datos se encuentran en un rango promedio de 6 a 8 brotes por planta. En cuanto al diámetro de brotes se observa (ver figura 10) casi una uniforme evolución de los mismos en las plantas sembradas ángulo inferior de 45° y las de 45°. En relación a la altura de brotes se aprecia un ligero avance en la evolución de los brotes de las plantas sembradas con ángulo de 45° respecto al de las plantas sembradas con ángulo menor de 45°. Las plantas sembradas con ángulo de 90° presentan un lento y casi nulo avance en la evolución en cuanto al número de brotes, diámetro de brotes y altura de brotes en las plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*).

2. Servicios en Manejo y Conservación de Recursos Naturales.

2.1 Realización de terrazas individuales y colocación de dique de contención en cárcava como métodos de conservación de suelos en el cultivo de Café Robusta (*Coffea canephora*).

2.1.1 El problema

El suelo es uno de los recursos abióticos más importantes con los que la sección Roncos de Finca Chitalón cuenta, por ello a causa de las lluvias que se han presentado propias de la época algunas plantas que se encuentran en sitios con pendientes mayores al 20% recibieron tratamiento para evitar erosión de suelo, por ende pérdida del mismo. De igual forma en el área se localiza una cárcava que actualmente desplaza suelo durante las lluvias torrenciales, por lo que se hizo necesario colocar barrera viva y muerta entre las mismas para evitar arrastre y pérdida de suelo ***“El suelo representa el recurso de producción más importante, por lo que su manejo requiere de la adopción de prácticas para su conservación.”*** ANACAFÉ (2,013).

2.1.2 Revisión Bibliográfica

Según ANACAFÉ (2,013), dentro de los componentes importantes de las buenas prácticas de conservación están entre otros:

- Reposición de la materia orgánica,
- Mantener una adecuada reacción química,
- Buena o adecuada cubierta vegetal,
- Control de la erosión, y
- Adopción de prácticas de manejo acorde a sus necesidades.

Según ANACAFÉ (2,013), dentro de las prácticas de conservación de suelos están:

a) Curvas a nivel, b) Terraza Continua, c) Terraza Individual, d) Barrera Viva, e) Barrera Muerta, f) Acequia, g) Diques y h) Pozos de Absorción.

Las terrazas individuales se hacen alrededor de cada planta de café (redondas o cuadradas). Pueden hacerse en plantaciones nuevas o ya establecidas. El tamaño de las terrazas individuales depende de la pendiente del terreno, del tipo de suelo, de la distancia de siembra, etcétera. ANACAFÉ (2,013).

Para que hagan bien su función de conservación debe dárseles de un 5% al 10% de inclinación (hacia adelante) en dirección contraria a la pendiente del terreno. ANACAFÉ (2,013).

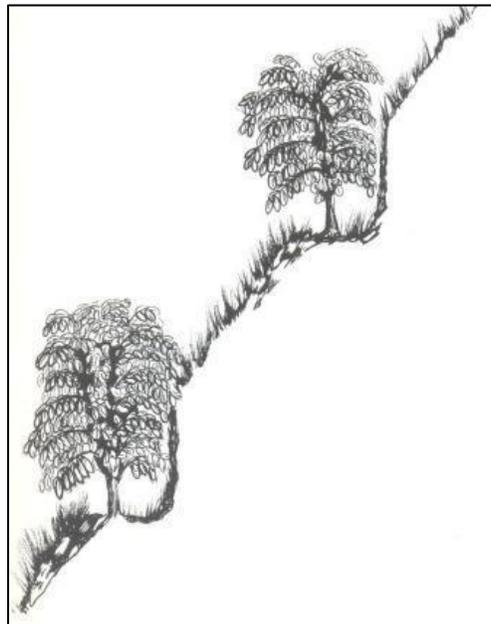


Figura 12. Ilustración de la forma de realizar la terraza individual.

Fuente: ANACAFÉ (2,013)

2.1.3 Objetivos

- Realizar terrazas individuales áreas de la sección Roncos cuyas pendientes superan el 20%.
- Colocar barrera viva y muerta en una cárcava presente en el área.

2.1.4 Metas

- Realizar terrazas individuales en 50 plantas que se encuentran en sitios con pendientes mayores al 20%.
- Colocar dos barreras vivas dentro de una cárcava.

2.1.5 Materiales y método utilizados

2.1.5.1 Materiales y recursos

Cuadro 13. Desglose de recursos para conservación de suelos.

CONCEPTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANT.	C/E	PRECIO UNIDAD	TOTAL
COSTO PLAN DE CONSERVACIÓN DE SUELOS					Q.87.50
1.1 Recursos para medición y señalización.					Q.00.00
a) Machete	Unidad	02	C	Q.00.00	Q.00.00
b) Vástagos de gigante	metros	S/D	C	Q.00.00	Q.00.00
c) Libreta de campo	Unidad	01	E	Q.00.00	Q.00.00
d) Lápiz	Unidad	01	E	Q.00.00	Q.00.00
e) Calculadora	Unidad	01	E	Q.00.00	Q.00.00
a. Recurso Humano (colaboradores de Chitalón)					Q.1414.00
f) Realización de terrazas individuales	Jornales	01	C/E	Q.87.05	Q.87.50
g) Corte y siembra de Gigante	Jornales	00	E	Q.00.00	Q.00.00

Fuente: Autor (2015)

*S/D = sin definir

*C/E = Aportado por **Chitalón** o **Estudiante**

2.1.5.2 Metodología

a) Realización de terrazas individuales en plantas de (*Coffea canephora*)

Se contó con colaborador de Finca Chitalón que ayudó a la realización de las terrazas individuales, posteriormente se continuó realizando terrazas hasta alcanzar la meta propuesta. Para la realización de las terrazas se procedió de acuerdo a la figura 12.

- Se colocaron piedras en la parte baja de la pendiente en forma semicircular alrededor de la planta dónde se realizaría la terraza.
- Con ayuda de un azadón se eliminó el suelo en un radio de 0.5 m de la parte alta de la pendiente para trasladarla al espacio con piedras.
- Se colocaron más piedras hasta finalizar la terraza (ver figura 13)

Las terrazas individuales quedaron con un 5% a 10% de inclinación contrario a la pendiente ***“Para que hagan bien su función de conservación debe dárseles de un 5% al 10% de inclinación (hacia adelante) en dirección contraria a la pendiente del terreno”*** ANACAFÉ (2,013). La profundidad estuvo en función de la ubicación de la planta de Café Robusta (*Coffea canephora*).

b) Colocación de barrera viva y muerta en cárcava

Estuvo a cargo del estudiante de la Práctica Profesional Supervisada, para ello se utilizó recursos que al alcance de Finca Chitalón y del estudiante.

- a) Se señaló los puntos donde se colocaron las barreras vivas y muertas.

- b) Se cortaron 25 esquejes de Gigante (*Dracaena fragrans*) y Cola de Gallo (*Cordyline rubra*) de 1 metros de altura e iguales o mayores de 5 cm de diámetro.
- c) Con ayuda de un chuzo y machete se sembraron los esquejes en el punto señalado a una profundidad de 20 cm y con un distanciamiento de 5 cm hasta completar el ancho de la cárcava.
- d) Para mantener mayor contención y firmeza de los esquejes se colocaron piedras en ambos lados hasta una altura de 50 cm. De tal forma que también lograran frenar y retener el suelo que ahí se desplaza.

2.1.6 Resultados obtenidos

2.1.6.1 Terrazas individuales

En total se realizaron 65 terrazas individuales en los puntos que presentaban índice de pendiente superior al 20%. La forma en que estas se realizaron se observa en la figura 13.



Figura 13. Esquema de la realización de terrazas individuales en plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*)

Fuente: Autor (2,015).

En la figura 13 **(A)** colocación de piedras perpendiculares a la pendiente, **(B)** excavación de suelo en la parte alta de la pendiente hasta lograr quedar con un 5% a 10% de inclinación contrario a la pendiente **(C)** terraza individual finalizada.

2.1.6.2 Colocación de Barrera viva y muerta dentro de cárcava

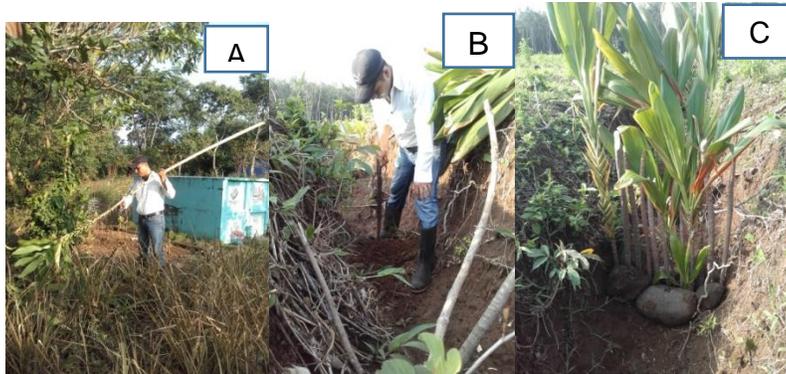


Figura 14. Esquema de colocación de barrera viva y muerta dentro de cárcava.

Fuente: Autor (2,015).

En la figura 14, **(A) Corte de vástagos de** esquejes de Gigante (*Dracaena fragrans*) y Cola de Gallo (*Cordyline rubra*) **(B)** excavación de agujeros en la cárcava para sembrar los esquejes **(C)** barrera viva y muerta finalizada.

2.1.6.3 Discusión de resultados

La realización de terrazas individuales intenta solucionar la problemática de pérdida de suelo en la plantación Café Robusta (*Coffea canephora*) que se encuentran en sitios con pendientes mayores al 20%, las mismas requieren de mantenimiento adecuado para que puedan existir por mucho tiempo y llevar a cabo su finalidad, el mantenimiento requiere de monitorear el suelo que se ha podido recuperar, así también se requiere de monitoreo

de las piedras que dan soporte al suelo para evitar que estas caigan y se desplome el suelo.

En relación a la barrera viva junto a muerta que se colocó dentro de la cárcava, es necesario también monitorear su efectividad, pues la finalidad de la misma es responde también a una práctica de conservación de suelo en esta sección con cultivo de Café Robusta (*Coffea canephora*).

V. CONCLUSIONES

- 1) En total se señalaron 272.25 parcelas de 239 m² cada una, de estas, 262.25 corresponden al cultivo de Café Robusta (*Coffea canephora*), mientras que las otras 10 corresponden al cultivo de Palo Blanco (*Roseodendrom donell*).

- 2) De acuerdo al análisis estadístico, el ángulo de siembra que mejor resultado tiene en relación al número de brotes es cuando se siembra con ángulo menor de 45°. En relación a la altura y diámetro del brote el ángulo de siembra que presenta mejores resultados es el de 45° por último no se observa ningún resultado favorable para la estimulación de brotes en el tallo, sembrando con ángulo de 90°.

- 3) La realización de 65 terrazas individuales permitirá conservar suelo, uno de los recursos naturales más valiosos con los que cuenta finca Chitalón, de la misma forma, la colocación de barrera viva y muerta dentro de una cárcava pretende lograr retener el suelo que se desplaza en ahí durante la presencia de lluvias.

VI. RECOMENDACIONES

1. Realizar un monitoreo para verificar si algún vástago de Cola de Gallo (*Cordyline rubra*) utilizado para la señalización de parcelas “cuerdas” necesita ser reemplazado.
2. Solicitar a los colaboradores que se encuentren realizando labores propias del cultivo de Café Robusta de la sección Roncos que no procedan a cortar o eliminar los vástagos de Cola de Gallo (*Cordyline rubra*) pues podría provocar confusión al momento de asignar tareas.
3. Darle continuidad al experimento instalado para realizar un nuevo análisis estadístico previo a la selección de brotes, con ello medir el nivel de efectividad en la estimulación de brotes meristemáticos en el tallo de las plantas de Café Robusta (*Coffea canephora*) con ángulo inferior de 45°, ángulo de 45° y ángulo de 90°, ya que la repetición del análisis permitirá tener mayor certeza en la efectividad de estos tres tratamientos y veracidad de la información.
4. Brindarle mantenimiento a las terrazas individuales y a la barrera colocada dentro de la cárcava para evitar que las mismas se deterioren y puedan seguir cumpliendo con su función.

VII. BIBLIOGRAFÍAS

1. Asociación Nacional del Café ANACAFÉ / Centro de Investigaciones en Café CEDICAFÉ (2,015). *Recomendaciones y consideraciones para la renovación exitosa de una plantación*. Guatemala, GT.:
2. Asociación Nacional del Café ANACAFÉ (2,013). *El Cafetal*. La revista del Caficultor. Conservación de suelo como estrategia de producción. Guatemala. (36): 24.
3. Barrios, N. (2011). *Situación actual de la Finca Chitalón* Diagnóstico del Ejercicio Profesional Supervisado. Carrera de Agronomía Tropical. USAC.CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:
4. De la Rosa, S. (2,015). *El control administrativo y su importancia*. Importancia del Control Dentro del Proceso Administrativo. Recuperado el 20 de octubre de 2,015, de <https://administracindefranquicias.wordpress.com/>
5. Escobar, A. (2,014). *Diagnóstico de la situación actual del cultivo de café (C. canephora y C. arabica) en etapa de producción, en Finca Chitalón* Diagnóstico de la Práctica Profesional Supervisada. Carrera de Agronomía Tropical. USAC. CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:
6. Velásquez, A. V. (2,012). *Herramientas para orientar estrategias de poda de Café de pequeños productores en Corquín, Copan, Honduras*. (Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado como requisito para optar por el grado de *Magister Scientiae* en Agricultura Ecológica). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE. Turrialba, C.R.:

Vo.Bo.


Licda. Ana Teresa de González
Bibliotecaria CUNSUROC.



VIII. Anexos

Cuadro 14. Lista de pendientes del terreno calculadas en la sección Roncos.

No.	Valores de X en metros	Valores de Y en metros	% PENDIENTE
1	78	10.7	13.8%
2	48	10.1	21.1%
3	26	1.7	6.5%
4	50	4.4	8.7%
5	14	3.9	27.6%
6	28	3.0	10.8%
7	14	5.0	36.0%
8	52	6.5	12.5%
9	42	6.0	14.3%
10	24	3.9	16.1%

Fuente: Autor (2,015).

Cuadro 15. Promedio de número de brotes por tratamiento respecto el tiempo.

	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5
Ángulo menor de 45°	6	7	7	7	7
Ángulo de 45°	6	6	6	7	7
Ángulo de 90°	1	1	1	1	1

Fuente: Autor (2,015).

Cuadro 16. Promedio de medias de diámetro (cm) de brotes por tratamiento respecto el tiempo.

	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5
Ángulo menor de 45°	0.22	0.24	0.25	0.27	0.28
Ángulo de 45°	0.22	0.24	0.25	0.26	0.28
Ángulo de 90°	0.00	0.01	0.01	0.03	0.04

Fuente: Autor (2,015).

Cuadro 17. Promedio de medias de altura (cm) de brotes por tratamiento respecto al tiempo.

	semana 1	semana 2	semana 3	semana 4	semana 5
Ángulo menor de 45°	7.6	8.4	8.8	9.3	9.7
Ángulo de 45°	8.1	9.2	9.7	10.7	11.8
Ángulo de 90°	0.1	0.1	0.1	0.3	0.3

Fuente: Autor (2,015).

ANEXO 1. Boletas para realización de servicios.



Boleta de control de señalización de áreas de 439 m²

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Carrera de Agronomía Tropical
Estudio Profesional Supervisado 2,015**

Fecha: _____ **Lugar de inicio:** _____

No. De surco (pante)	Áreas señalizadas Café		Áreas señalizadas Palo Blanco	
	Enteras	Fracciones	Enteras	Fracciones
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
total				

Boleta para colecta de datos de Diseño Experimental

Universidad de San Carlos de Guatemala

Práctica Profesional Supervisada

Finca Chitalón

No. De Colecta:

Fecha:



DISEÑO EXPERIMENTAL PARA MEDIR NIVEL DE EFETIVIDAD EN ESTIMULACION DE BROTOS MERISTEMATICOS EMPLEANDO LOS TRATAMIENTOS 1, 2 Y 3

VARIABLE NUMERO DE BROTOS MERISTEMÁTICOS			
No. De planta	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
23			
24			
25			
TRATAMIENTO 1 = Plantas sembradas con ángulo menor de 45°			
TRATAMIENTO 2 = Plantas sembradas con ángulo de 45°			
TRATAMIENTO 2 = Plantas sembradas con ángulo de 90°			

Boleta 2 para colecta de datos de Diseño Experimental

Universidad de San Carlos de Guatemala

Práctica Profesional Supervisada

Finca Chitalón

No. De Colecta

Fecha



DISEÑO EXPERIMENTAL PARA MEDIR NIVEL DE EFETIVIDAD EN ESTIMULACION DE BROTOS MERISTEMATICOS EMPLEANDO LOS TRATAMIENTOS 1, 2 Y 3

VARIABLE: PROMEDIO DE ALTURA DE BROTOS MERISTEMÁTICOS			
No. De planta	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
TRATAMIENTO 1 = Plantas sembradas con ángulo menor de 45°			
TRATAMIENTO 2 = Plantas sembradas con ángulo de 45°			
TRATAMIENTO 2 = Plantas sembradas con ángulo de 90°			

Boleta 3 para colecta de datos de Diseño Experimental

Universidad de San Carlos de Guatemala

Práctica Profesional Supervisada

Finca Chitalón

No. De Colecta:

Fecha:



DISEÑO EXPERIMENTAL PARA MEDIR NIVEL DE EFETIVIDAD EN ESTIMULACION DE BROTES MERISTEMATICOS EMPLEANDO LOS TRATAMIENTOS 1, 2 Y 3

VARIABLE: PROMEDIO DE DIAMETRO DE BROTES MERISTEMÁTICOS			
No.	TRATAMIENTO 1	TRATAMIENTO 2	TRATAMIENTO 3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
TRATAMIENTO 1 = Plantas sembradas con ángulo menor de 45°			
TRATAMIENTO 2 = Plantas sembradas con ángulo de 45°			
TRATAMIENTO 2 = Plantas sembradas con ángulo de 90°			



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Mazatenango, 04 de noviembre de 2015.

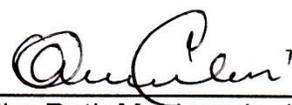
Herber Alberto Jom García
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo. 
Ph. D. Guillermo Vinicio Tello Cano
Supervisor – Asesor

Vo. Bo. 
Ing. Agr. M.Sc. Carlos Antonio Barrera Arenales
Coordinador Académico



“IMPRIMASE”

Vo. Bo. 
Dra. Alba Ruth Maldonado de León
Directora CUNSUROC



