

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUR OCCIDENTE  
CARRERA DE TECNICO EN PRODUCCION AGRICOLA  
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



Informe final de servicios realizados en el cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*) en la finca Carolina-Chicacao, Chicacao, Suchitepéquez.

Johnny Obregón López. Carné: 201246083.

Asesor: Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera

Mazatenango, Suchitepéquez, 3 de noviembre del 2017.

**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**

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano

Director

**Representantes de Profesores**

MSc. José Norberto Thomas Villatoro

Secretario

Dra. Mirna Nineth Hernández Palma

Vocal

**Representante Graduado del Centro Universitario de Suroccidente**

Lic. Ángel Estuardo López Mejía

Vocal

**Representantes Estudiantiles**

Lcda. Elisa Raquel Martínez González

Vocal

Br. Irrael Eduardo Arriaza Jerez

Vocal

**AUTORIDADES DE COORDINACION ACADEMICA  
CENTRO UNIVERSITARIO DEL SUROCCIDENTE**

**Coordinador Académico**

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

**Coordinador de la Carrera Licenciatura en Administración de Empresas**

MSc. Álvaro Estuardo Gutiérrez Gamboa

**Coordinador de la Carrera de Licenciatura en Trabajo Social**

Lic. Luis Carlos Muñoz López

**Coordinador de la Carrera de Pedagogía**

Lic. Mauricio Cajas Loarca

**Coordinador de la Carrera Ingeniería en Alimentos**

Ph.D. Marco Antonio del Cid Flores

**Coordinador de la Carrera Ingeniería en Agronomía Tropical**

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos

**Coordinadora de la Carrera Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales,  
Abogacía y Notariado**

MSc. Tania María Cabrera Ovalle

**Coordinadora de la Carrera Ingeniería en Gestión Ambiental Local**

Inga. Agra. Iris Yvonnee Cardenas Sagastume

**Coordinador del Área**

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

**Carreras plan fin de semana del Centro Universitario del Suroccidente**

**Coordinadora de la carrera de Pedagogía**

MSc. Tania Elvira Marroquín Vásquez

**Coordinadora de la Carrera de Periodista Profesional y Licenciatura en  
Ciencias de la Comunicación**

MSc. Paola Marisol Rabanales

Mazatenango, 3 de noviembre del 2017.

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 hule (*Hevea brasiliensis*) en la finca Carolina-Chicacao, Chicacao, Suchitepéquez."**

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



---

Johnny Obregón López  
Carné 201246083

Mazatenango, 3 de Noviembre de 2017.

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 JOHNNY OBREGON LOPEZ, con número de carné 201246083, 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,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Reynaldo Alarcón', written over a horizontal line.

Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera  
Supervisor - Asesor

## **DEDICATORIA.**

**A DIOS:** Por protegerme durante todo mi camino y darme fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda mi vida.

**A MI ABUELITA:** Por cuidarme y por enseñarme a sonreír y salir adelante aunque hayan muchos problemas y adversidades

**A MI PADRE:** A pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mi

**A MI MADRE:** Por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

**A MIS HERMANAS:** Dulce y Chiqui porque aunque tengamos muchas diferencias siempre nos apoyamos mutuamente.

**A MI FAMILIA EN GENERAL:** Especialmente a mi tía Sandra, a mi prima Elena y a mi sobrino Isaac.

## AGRADECIMIENTOS

**A:**

Ing. Agr. José Efraín Saravia Victoria, en su colaboración y aportación en la realización de mi Practica Profesional Supervisada.

Manuel Batzin encargado del cultivo de hule de la finca Carolina-Chicacao, Chicacao, Suchitepéquez.

Al personal que labora en finca Carolina-Chicacao, por su gran colaboración en la realización de mi Practica Profesional Supervisada.

.

Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera por guiarme en la realización de este documento.

## INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA.
I. RESUMEN.....	1
II. INTRODUCCION.....	2
III. JUSTIFICACION GENERAL.....	3
IV. OBJETIVOS.....	4
V. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA .....	5
1. Nombre de la Unidad Productiva. 5	
2. Localización. ....	5
2.1 Vías de acceso. ....	5
2.2 Ubicación geográfica. ....	5
3. Tipo de Institución. ....	5
4. Objetivos de la Institución. ....	5
5. Horario de funcionamiento. ....	6
6. Descripción Ecológica.....	6
6.1 Zona de vida y clima. ....	6
6.1.1 Temperatura. ....	6
6.1.2 Altitud. ....	6
6.2 Hidrología. ....	7
6.2.1 Precipitación pluvial. ....	7
7. Situación Socio-económica.....	7
7.1 Tenencia de la tierra. ....	7
7.2 Prestaciones laborales. ....	7
VI. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.....	8
1. Inventario sobre la plantación del cultivo de hule (tipo de pica, corte seco, espacios vacíos y muestreo de la circunferencia y altura de panel de pica) ....	8
1.1 Justificación. ....	8
1.2 Revisión bibliográfica. ....	8
1.3 Objetivos específicos. ....	9
1.4 Metas.....	9
1.5 Metodología. ....	9



1.6 Recursos. ....	11
1.7 Presentación y discusión de resultados. ....	12
2. Realización de muestreos de suelo y foliar en tareas de hule con baja producción de látex. ....	18
2.1 Justificación. ....	18
2.2 Revisión bibliográfica. ....	18
2.3 Objetivos específicos. ....	19
2.4 Meta. ....	19
2.5 Metodología. ....	19
2.6 Recursos. ....	19
2.7 Presentación y discusión de resultados. ....	20
3. Mejoramiento del casco de la finca (oficina, bodega y área de descanso del personal de campo) ....	24
3.1 Justificación. ....	24
3.2 Objetivos específicos. ....	24
3.3 Meta. ....	24
3.4 Metodología. ....	25
3.5 Recursos. ....	25
3.6 Presentación y discusión de resultados ....	26
4. Muestreo de clones en plantación de hule de finca Carolina-Chicacao. ....	26
4.1 Justificación. ....	26
4.2 Referencia bibliográfica. ....	26
4.3 Objetivos específicos. ....	27
4.4 Meta. ....	27
4.5 Metodología. ....	27
4.6 Recursos. ....	28
4.7 Presentación y discusión de resultados. ....	29
VII. CONCLUSIONES. ....	32
VIII. RECOMENDACIONES. ....	33
IX. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA. ....	34
X. ANEXOS. ....	35

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
1. Inventario de árboles de hule.....	12
2. Promedios de las circunferencias y alturas de panel de pica de la plantación en explotación.....	13
3. Producción total de látex en los meses de julio, agosto y septiembre.....	14
4. Resultados de requerimiento del cultivo de hule.....	23

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura.</b>	<b>Página.</b>
1. Mapa de la finca.....	6
2. Medición de circunferencia de árboles de hule.....	11
3. Relación entre promedio de circunferencia y producción de látex de los Árboles de hule.....	15
4. Relación entre promedio de altura de panel de pica y producción de látex De los árboles de hule.....	16
5. Modelo de regresión lineal simple.....	17
6. Resultados de análisis de suelo (AS-2).....	20
7. Resultados de análisis foliar (F2).....	21
8. Mejoramiento de casco de la finca.....	25
9. Hoja RRIM 600.....	29
10. Hoja de IAN 710.....	30
11. Hoja de RRIC 100.....	30
12. Hoja del clon PB 260.....	31
13. Clones identificados en tarea 1 del sector 1, finca Carolina.....	31
14. Depósito de látex.....	35
15. Aplicación de estimulante.....	35
16. Mejoramiento de casco de la finca.....	35

## I. RESUMEN

Se realizaron servicios en la finca Carolina-Chicacao, para contribuir a mejorar la administración, producción de hule, y el ambiente de trabajo. Estos servicios se realizaron con ayuda de un asistente del administrador y bajo la supervisión del administrador general de la finca.

Los servicios se realizaron según el tiempo que llevara la realización de cada uno. Se inició con el servicio de mejoras en las instalaciones de trabajo, seguido de un muestreo de suelos y foliar en una de las tareas de la finca, medición de circunferencia y altura de panel de pica en la plantación de hule, y por último la identificación de clones en una de las tareas de hule en producción.

En todo el proceso de la realización de servicios se tomó información y se discutieron los resultados obtenidos para la redacción de este informe final. Se concluyó con que la circunferencia de los árboles de hule tiene una relación positiva con respecto a la producción. De látex.

Aunque no se determinó correlación significativa entre la producción de látex y el diámetro de la circunferencia; se estableció un inventario de árboles en producción (pica normal y pica inversa). Se determinaron los requerimientos de Nitrogeno y fosforo y finalmente se identificaron los principales clones representativos en una tarea de muestreo. Esta información es muy valiosa para la finca para la planificación y toma de decisiones en el proceso productivo del cultivo del hule.

## II. INTRODUCCION

La finca Carolina Chicacao, está ubicada a 33 kilómetros de la cabecera departamental de Suchitepéquez, a una altura sobre el nivel del mar de 218 metros y un área de siembra de 33.84 hectáreas (3/4 de caballería), se dedica a la explotación del cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*).

Se estableció realizar un plan de servicios de acuerdo al diagnóstico y observaciones de problemas encontrados en la finca, procediendo a calendarizar actividades y llevándose a cabo cada una de forma sencilla pero haciéndose factible su ejecución de forma eficiente, para lograr las mejoras deseadas y contribuir a un mejor desarrollo de la finca Carolina Chicacao.

En la actualidad la finca no cuenta con un inventario de los árboles en producción (clones, edades, producción). También se tienen algunos problemas de asignación de tareas uniformes a los picadores. Otra situación es la necesidad de mejorar las instalaciones de trabajo. También era necesario identificar los clones que posee la plantación de hule y realizar un muestreo de suelos y follaje para conocer los nutrientes que contiene el suelo y compararlo con las necesidades del cultivo de hule.

Con la implementación de estas actividades se logró que la finca Carolina Chicacao, mejorara sus actividades diarias para alcanzar los objetivos trazados en cuanto a producir una materia prima de hule de alta calidad y sin sobre explotar el cultivo, y se contara con un ambiente agradable de trabajo. También se logró determinar que la finca cuenta con distintos clones los cuales son RRIM 600, RRIC 100, PB 260 e IAN 710. Así mismo se establecieron los requerimientos de Nitrogeno y fosforo para la producción de látex.

### **III. JUSTIFICACION GENERAL**

La ejecución del plan de servicios contribuyó a fortalecer las condiciones en el área de cultivo que ya están creadas. El levantamiento de datos de la hule, en relación a la medición de la circunferencia y altura del panel de pica, el análisis y la interpretación, servirán para relacionar la circunferencia del árbol con la producción de látex. También la evaluación del muestreo de suelo y foliar será de beneficio para la administración de la finca en la toma de decisiones para realizar alguna aplicación de algún fertilizante que se adecue a las necesidades del cultivo. Las mejoras en infraestructura de las instalaciones de la finca permitirán un mejor ambiente de trabajo y la mejor conservación de los productos almacenados en bodega. La identificación de clones en la plantación de hule será de mucha ayuda ya que no se tiene ningún registro de estos y con esto mejorar las prácticas agrícolas.

#### **IV. OBJETIVOS**

##### **General**

- Realizar servicios en la finca Carolina Chicacao, para contribuir a mejorar la administración y la producción de hule de buena calidad.

##### **Específicos**

- Determinar la circunferencia y altura de panel de pica de la plantación en explotación de la finca Carolina Chicacao para determinar si los resultados obtenidos intervienen en la producción de látex.
- Comparar el análisis de suelos y foliar con el requerimiento nutricional del cultivo de hule para realizar futuras fertilización o enmiendas.
- Mejorar las instalaciones de trabajo y obtener un buen ambiente de trabajo.
- Determinar los diferentes tipos de clones que se encuentran en la plantación de hule.

## **V. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA**

### **1. Nombre de la Unidad Productiva.**

Finca Carolina Chicacao.

### **2. Localización.**

La unidad productiva se encuentra ubicada en el municipio de Chicacao, departamento de Suchitepéquez, a una distancia de 27 kilómetros de la cabecera del departamento.

#### **2.1 Vías de acceso.**

Para poder llegar a la Finca Carolina Chicacao, tomando como punto de partida el municipio de Mazatenango, se deben recorrer aproximadamente 24 kilómetros sobre la carretera CA-2 hasta llegar al desvío hacia el municipio de Chicacao, recorriendo por este mismo 4 kilómetros llegamos al casco de la finca. Otra forma de llegar a la Finca Carolina Chicacao es tomando la misma carretera CA-2 y atravesar los municipios de San Antonio y San Miguel Panán hasta llegar al área que comprende el municipio de Chicacao y buscando retornar a la carretera CA-2 podemos encontrar la entrada de la finca.

#### **2.2 Ubicación geográfica.**

Según la referencia del meridiano de Greenwich, la unidad productiva se encuentra a 14° 27' 53" latitud norte, 91° 22' 1" longitud oeste.

### **3. Tipo de Institución.**

Esta es una institución de origen privado.

### **4. Objetivos de la Institución.**

La finca Carolina Chicacao tiene como principales objetivos mejorar su productividad en kilogramos secos de hule y determinar la frecuencia de pica según las condiciones que se presenten.



## 5. Horario de funcionamiento.

La Finca Carolina Chicacao tiene un horario de trabajo en donde la hora de entrada para los picadores es a las 3:00 a.m. y la hora de salida es a las 3:00 p.m.

## 6. Descripción Ecológica.

### 6.1 Zona de vida y clima.

Según Holdridge, L. (1978) la región en donde se encuentra ubicada la finca pertenece a la zona de vida denominada bosque muy húmedo sub-tropical cálido (Bmh-sc), en este sitio la estación de invierno se presenta regularmente entre los meses de mayo a octubre.

#### 6.1.1 Temperatura.

La temperatura promedio oscila entre 25-27 °C.

#### 6.1.2 Altitud.

La unidad productiva se encuentra a 218 msnm.



Figura 1. Mapa de la finca  
Fuente: Aplicación GeoAreaMap

## **6.2 Hidrología.**

### **6.2.1 Precipitación pluvial.**

Tomando como base los meses de abril, mayo, junio y julio del año 2017, meses de los cuales se tienen los datos de precipitación (2863 en 122 días), se puede decir que la precipitación pluvial promedio es de 23.46 mm/día durante esos cuatro meses.(Finca Carolina-Chicacao)

## **7. Situación Socio-económica.**

### **7.1 Tenencia de la tierra.**

La Finca Carolina Chicacao es propiedad privada.

### **7.2 Prestaciones laborales.**

Los trabajadores de la Finca Carolina Chicacao cuentan con todas las prestaciones que según la ley deben de tener, por ejemplo bono 14, aguinaldo, seguro social (IGSS), entre otras.

## **VI. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS**

### **1. Inventario sobre la plantación del cultivo de hule (tipo de pica, corte seco, espacios vacíos y muestreo de la circunferencia y altura de panel de pica)**

#### **1.1 Justificación.**

El clon es un factor constante en todas las plantaciones de hule, las huleras deben tener los mejores clones, los más resistentes a enfermedades tanto de follaje como panel de pica (M., 1983) lamentablemente en la finca Carolina Chicacao no se tienen registros históricos sobre los árboles de hule plantados por lo que se desconoce con qué clones se cuenta, lo que conlleva a cambiar plantaciones viejas por nuevas y al realizar la medición de circunferencia y altura de panel de pica se podrá verificar si existe una relación entre estas variables y producción y garantizar así la rentabilidad del producto. También, por medio del inventario, se podrá apreciar si la cantidad de árboles por tarea es la establecida o no. Se tomarán datos de tipo de pica, corte seco y se medirán la circunferencia y altura de panel de pica.

#### **1.2 Revisión bibliográfica.**

Desde el punto de vista fisiológico un árbol está en condiciones de ser explotado cuando su tallo tiene 50 cm de circunferencia a 1 m de altura del suelo y con un grueso de corteza mínimo de 6 mm.

La pica inversa se puede iniciar a partir de un décimo año de pica en un sistema de explotación 1/2S d/3 con estimulación, pero también es una alternativa viable para explotar aquellas plantaciones de más de 20 años de pica con paneles en mal estado por: manejo inapropiado de la pica, pobre regeneración de corteza, árboles afectados por corte seco o por necrosis del panel.

La pica inversa contribuye a una mejor explotación de las plantaciones, evita el uso de escaleras, hace mejor uso de la mano de obra, permite

una economía en el consumo de corteza y aprovecha eficazmente los árboles afectados por corte seco.

El corte seco genera la disminución de producción de látex, el cual va desapareciendo parcialmente en el recorrido del corte de pica. La corteza del panel de pica toma un color café oscuro se agrieta y se llena de nudos, mal formándose el fuste cuando la enfermedad está en un estado avanzado.

### **1.3 Objetivos específicos.**

- Conocer cuántos árboles se encuentran en pica.
- Definir cuantos árboles se encuentran en pica inversa.
- Definir los árboles afectados por corte seco.

### **1.4 Metas.**

- Determinar la cantidad de árboles en 25 tareas de hule.
- Medir la circunferencia del 10% de los troncos de los árboles de hule en explotación
- Medir la altura de panel de pica del 10% de los árboles de hule en explotación
- Determinar el número de árboles en pica normal y pica inversa.
- Determinar cuántos árboles se encuentran en corte seco.

### **1.5 Metodología.**

Con ayuda de un asistente del administrador se recorrieron las tareas de la finca, se realizó el muestreo de la circunferencia y altura de panel de pica, utilizando una cinta métrica, y se contabilizaron el número de árboles en pica. Los datos obtenidos se anotaron en un cuaderno diario que posteriormente se trasladaron a una computadora para analizar y comparar los datos con los registros de producción de la finca.

FORMULA PARA NUMERO DE MUESTRAS.

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1.65^2 * 0.5 * 0.5 * 654}{0.10^2 * (654-1) + 1.65^2 * 0.5 * 0.5}$$

n= 62 muestras.

Esta fórmula se utilizó para el muestreo de circunferencia y altura de panel de pica y para el muestreo de clones en la tarea 1 del sector 1.  
A un nivel de confianza del 90%.

## 1.6 Recursos.

### 1.6.1 Recursos físicos.

- Cinta métrica.
- Cuaderno.
- Lapicero.
- Computadora.

### 1.6.2 Recursos humanos.

- Asistente del administrador.
- Estudiante de PPS.



Figura 2. Medición de circunferencia de árboles de hule.

### Presentación y discusión de resultados.

**Cuadro. No. 1. Inventario de árboles de hule.**

<b>TAREA</b>	<b>PICA NORMAL</b>	<b>PICA INVERSA</b>	<b>CORTE SECO</b>	<b>ESPACIOS VACIOS</b>
1	564	31	25	9
2	624	27	16	9
3	597	42	18	9
4	522	41	13	9
5	527	28	24	9
6	555	45	13	8
7	587	11	11	7
8	609	45	29	8
9	550	20	30	16
10	579	22	14	16
11	545	0	17	6
12	535	0	12	7
13	554	0	11	6
14	543	0	13	8
15	546	0	12	8
16	532	0	14	9
17	520	0	13	22
18	532	0	19	22
19	555	0	9	6
20	576	0	14	7
21	551	0	15	7
22	568	0	13	9
23	570	30	25	12
24	514	66	16	11
25	561	15	16	13
<b>TOTAL</b>	<b>13,916</b>	<b>423</b>	<b>412</b>	<b>253</b>

Como se puede observar en la tabla anterior las tareas se encuentran muy disparejas en cuanto a árboles en pica, esto se debe que al iniciar la actividad de pica de este año no se realizó un inventario de árboles en pica y no se pudo reorganizar las tareas. Otro de los factores que varían la cantidad de árboles en pica es que este año se inició con el sistema de pica inversa. Se puede observar que de la tarea 11 a la tarea 22 no cuentan con pica inversa esto se debe que esta plantación es plantilla por lo cual no se puede realizar esta práctica.

**Cuadro No. 2. Promedios de las circunferencias y alturas de panel de pica de la plantación en explotación.**

<b>Tarea</b>	<b>Promedio circunferencia (cm.)</b>	<b>Promedio altura de panel de pica (cm.)</b>
1	74.22	95.41
2	74.52	99.00
3	79.27	109.95
4	69.97	97.79
5	72.14	105.41
6	71.46	94.77
7	81.49	92.88
8	84.32	79.69
9	92.57	116.95
10	78.03	106.90
11	70.51	106.84
12	70.60	116.05
13	75.91	112.42
14	58.66	129.09
15	65.75	118.83
16	59.77	130.02
17	67.47	127.30
18	59.51	119.16
19	63.43	132.13
20	59.95	136.03
21	65.48	123.02
22	66.60	122.24
23	81.86	105.49
24	72.97	88.98
25	76.35	89.43

Esta tabla muestra por separado los promedios de cada una de las tareas, obtenidos de la medición de la circunferencia y altura de panel de pica de cada uno de los árboles en explotación de hule de la finca Carolina Chicao. Las tareas de la 1 a la 13 y de la 23 a la 25 son las que tienen los promedios de circunferencia más altos, arriba de 70 cm. Mientras las tareas que poseen mayor promedio de altura de panel de pica son las tareas de la 14 a la 22, estando por encima de los 115 cm. Estos promedios de circunferencia no tienen relación con el



de altura; ya que la altura de panel de pica depende más que todo de la fecha que entra un árbol a pica y de la frecuencia de la misma.

**Cuadro No. 3. Producción total de látex en los meses de julio, agosto y septiembre.**

<b>JULIO</b>		<b>AGOSTO</b>		<b>SEPTIEMBRE</b>		<b>TOTAL</b>
<b>Tarea</b>	<b>Producción de látex (lb.)</b>	<b>Tarea</b>	<b>Producción de látex (lb.)</b>	<b>Tarea</b>	<b>Producción de látex (lb.)</b>	
1	1482	1	1434	1	1479	4395
2	1795	2	1707	2	2125	5627
3	1477	3	1318	3	1488	4283
4	1543	4	1331	4	1391	4265
5	1436	5	1467	5	1438	4341
6	1584	6	1066	6	1352	4002
7	1325	7	1130	7	1421	3876
8	1410	8	1041	8	1405	3856
9	1467	9	1076	9	1368	3911
10	2030	10	1448	10	1730	5208
11	1558	11	1185	11	1526	4269
12	1881	12	1288	12	1680	4849
13	1513	13	1164	13	1571	4248
14	1485	14	1161	14	1399	4045
15	1676	15	1392	15	1552	4620
16	1397	16	1246	16	1046	3689
17	1256	17	1240	17	1036	3532
18	1278	18	1163	18	1055	3496
19	1224	19	1154	19	1024	3402
20	1766	20	1450	20	1279	4495
21	1332	21	1295	21	1410	4037
22	1348	22	1342	22	1374	4064
23	1312	23	1272	23	1439	4023
24	1376	24	1190	24	1394	3960
25	1783	25	1645	25	1638	5066
<b>TOTAL</b>	<b>37734</b>		<b>32205</b>		<b>35260</b>	

En esta tabla se observan la producción total de látex en los meses de julio, agosto y septiembre de cada una de las 25 tareas que conforman la unidad productiva de la finca Carolina Chicacao. También se puede observar que cada sector de la finca, conformado por 5 tareas, está dividido por colores. Las tareas 2, 10 y 25 son las que más látex producen, seguido de las tareas 1 a la 15 y dejando por último

las tareas de la 16 a la 19 y de la 21 a la 24, siendo estas las que menos látex producen.

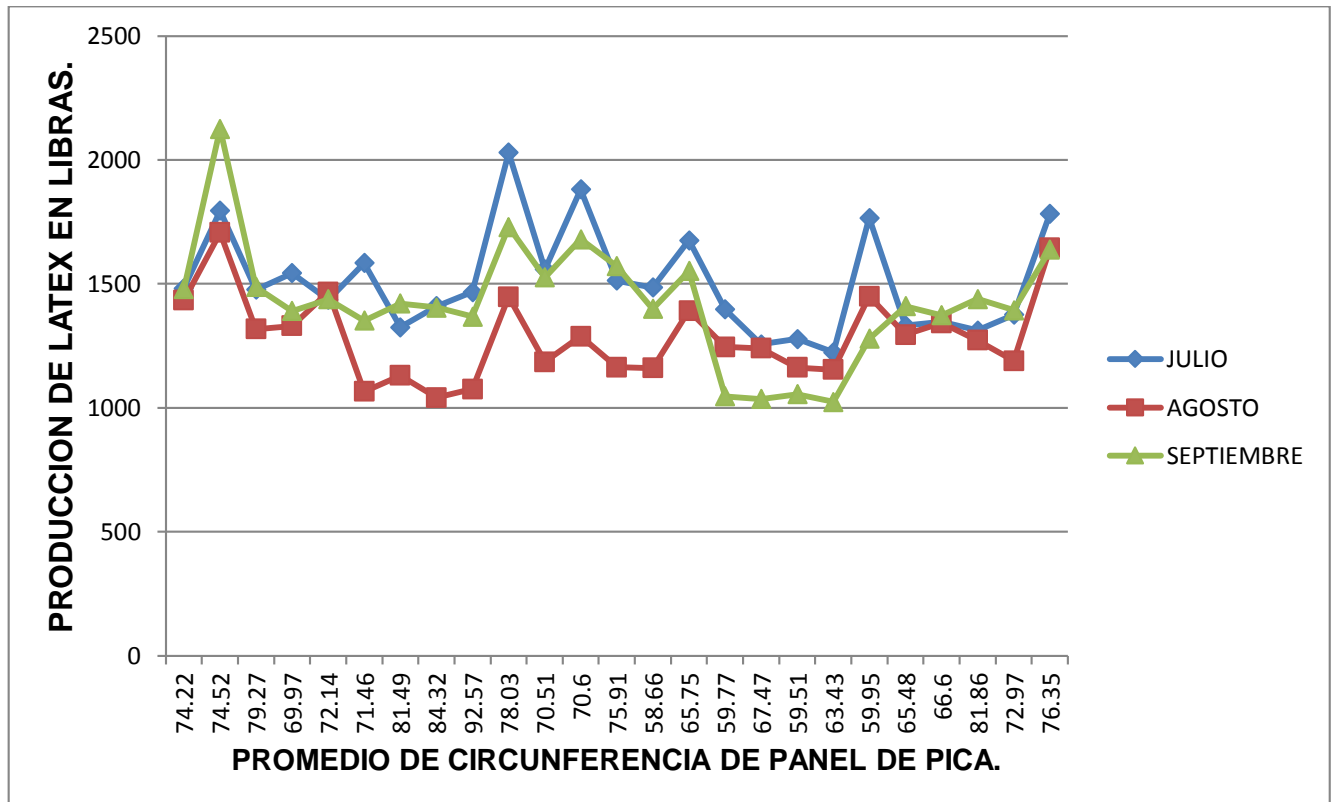


Figura 3. Relación entre promedio de circunferencia y producción de látex de los árboles de hule.

Como se puede observar en la figura 5, las tareas en donde los árboles presentan un promedio más alto de circunferencias también presentan una producción más alta de látex, especialmente en el mes de julio en donde la producción de látex está por encima de los demás meses. Por último en el mes de agosto se puede observar que la producción de látex es muy uniforme en todas las tareas pero siempre sobresalen las tareas con mayor promedio de circunferencias.

Se ha considerado el diámetro del tronco en muchos trabajos de selección de árboles de hule (*Hevea brasiliensis*) para aumentar rendimiento. WHITIBI afirma que los árboles de hule con mayor circunferencia del tronco demostraron superioridad productiva. WEIR encontró correlación positiva entre circunferencia del tallo y producción de látex en hule, pero cree que la correlación no fue tan elevada, que por sí sola, constituye una evidencia concluyente para utilizar el diámetro como criterio en la selección de árboles.

Con lo mencionado anteriormente se puede decir que la circunferencia de los árboles de hule si interfieren con la producción de látex aunque sea de forma

mínima ya que como bien se sabe una de las variables principales que decide que tan buen productor es un árbol de hule es el clon de este.

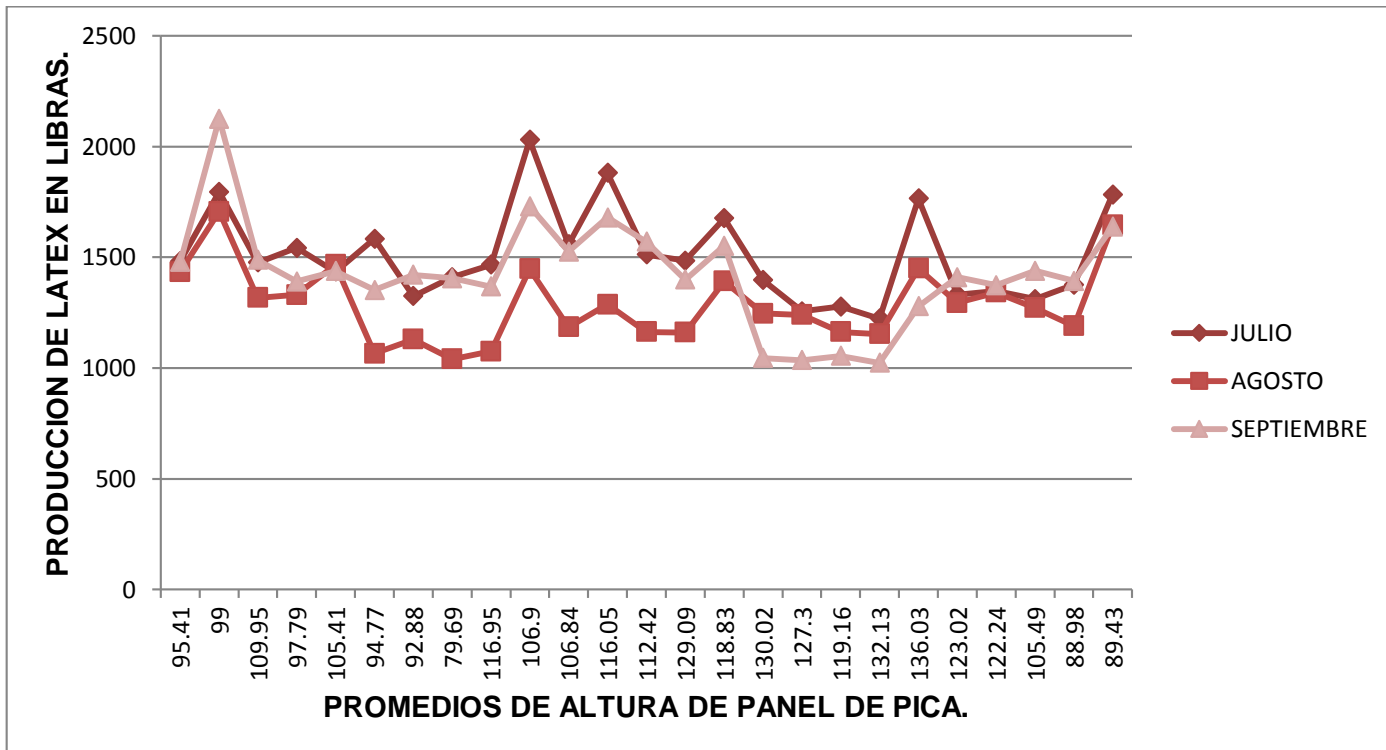


Figura 4. Relación entre promedio de altura de panel de pica y producción de látex de los árboles de hule.

Como podemos observar en los datos de la figura 6, las tareas tienen un promedio de altura de panel de pica entre 80 y 130 cm y no hay un cambio significativo en la producción de látex. Por lo que se supone que la altura de panel de pica no interfiere con la producción de látex.

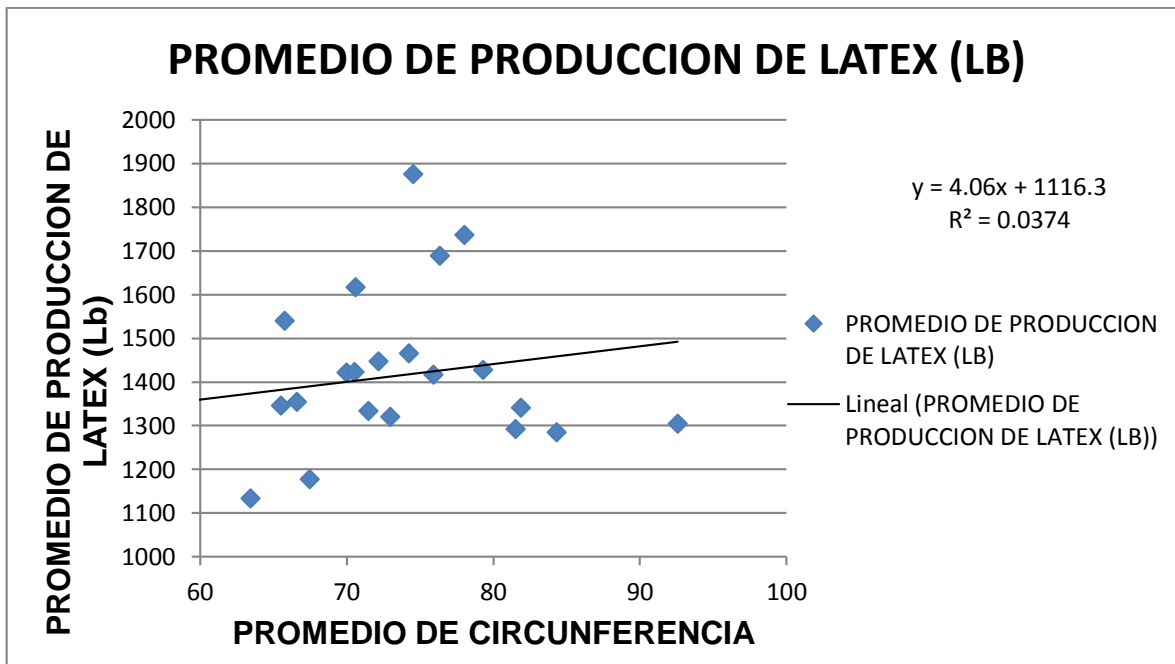


Figura 5. Modelo de regresión lineal simple.

Con este modelo de regresión lineal simple se podría determinar de una manera más sencilla el promedio de la producción de los árboles de hule en los meses de julio, agosto y septiembre de la finca Carolina Chicacao utilizando solamente el promedio de las circunferencias de los árboles. Esto facilitaría la recolección de datos ya que solo sería necesario medir la circunferencia de los árboles de hule para poder obtener también la producción promedio de las tareas de la finca, reduciendo el tiempo de trabajo a la mitad sin embargo el coeficiente de correlación ( $R^2$ ) dio como resultado 0.0374 y en agronomía para poder decir que hay una correlación positiva el coeficiente debe de ser igual o mayor a 0.8.

## **2 Realización de muestreos de suelo y foliar en tareas de hule con baja producción de látex.**

### **2.1 Justificación.**

El análisis de suelo es una valiosa herramienta para el agricultor. Mediante un análisis de suelo se puede conocer las necesidades de nutrientes del suelo, las condiciones de habitabilidad, las texturas y las propiedades hídricas, detectar necesidades de enmiendas (calizas, acidas, orgánicas)

### **2.2 Revisión bibliográfica**

El análisis de suelos es una herramienta importante para evaluar o evitar problemas de balance de nutrientes. Los suelos son la fuente de trece de los dieciséis nutrientes vegetales esenciales y pueden ser vistos como proveedores de nutrientes a las plantas. Las plantas absorben los nutrientes disponibles, que pueden ser abastecidos de nuevo mediante la adición de fertilizantes. Para lograr buen rendimiento y calidad, el equilibrio de los nutrientes debe ser mantenido. El desequilibrio de los nutrientes puede resultar en deficiencias, toxicidades o interferencia de un nutriente con la absorción de los demás. Esto puede resultar en estrés hacia los cultivos, causando disminución en la calidad y/ o el rendimiento.

El análisis foliar determina la cantidad de nutrientes que la planta ha absorbido y supone la mejor manera de conocer las carencias de los cultivos. Aunque la apariencia de un cultivo sea buena, es posible que alguno de los nutrientes no se encuentre en cantidad suficiente, y no se lleve a cabo un desarrollo satisfactorio. En combinación con el análisis de suelo nos permite detectar problemas nutricionales y elaborar adecuados planes de fertilización.

### 2.3 Objetivos específicos.

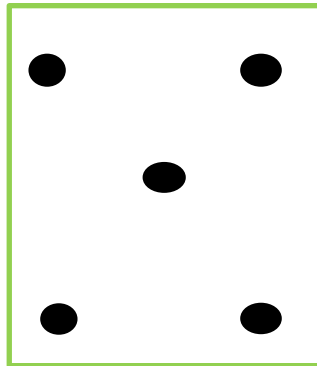
- Conocer los niveles de nutrientes de la tarea 3 del sector 2.
- Determinar los nutrientes que necesita la plantación para una mejor producción y el nivel de acidez o alcalinidad del suelo.

### 2.4 Meta.

- Obtener 5 sub-muestras de suelos de la finca carolina en la tarea 3 del sector 2

### 2.5 Metodología.

Primero se determinaron los puntos a muestrear en la tarea 3 del sector 2, se realizó el muestreo en cinco puntos por recomendación del laboratorio de análisis de suelo ANALAB (ANACAFE, 2017). Teniendo ya las muestras se procedió a mezclarlas para obtener una muestra homogénea, seguidamente se colocó la muestra en una bolsa identificada con el nombre de la finca, numero de sector y tarea donde se realizó el muestreo las cuales fueron llevadas al laboratorio antes mencionado.



### 2.6 Recursos.

#### 2.6.1 Recursos físicos.

- Libreta de campo.
- Lapicero.
- pala.
- Azadón

- Bolsas de plástico.
- Cubeta
- Guantes
- Papel periódico.

2.6.2 Recursos humanos.

- Asistente del administrador.
- Estudiante PPS.

2.7 Presentación y discusión de resultados.

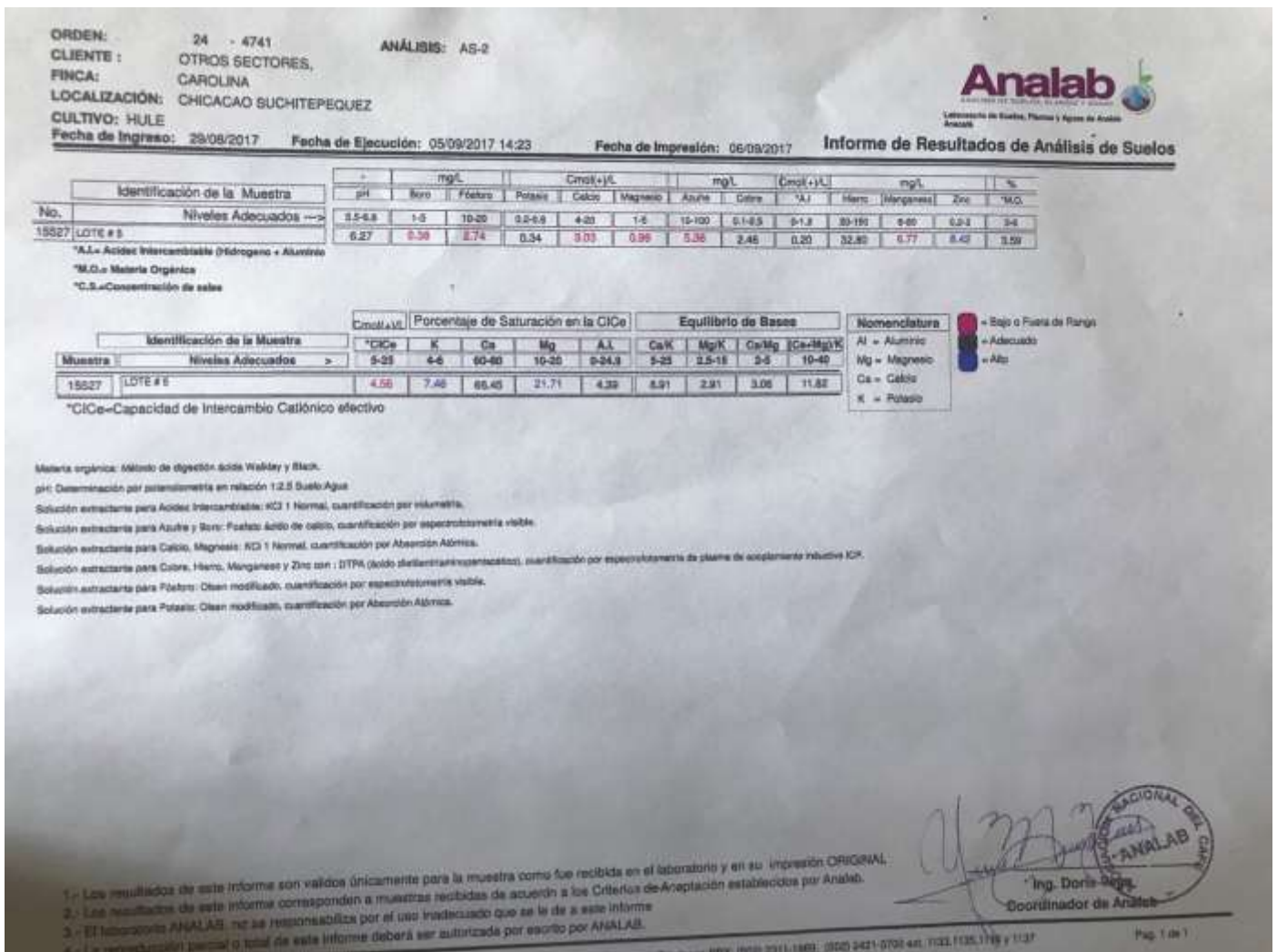


Figura 6. Resultados de análisis de suelo (AS-2)

Fuente: Analab, 2017.

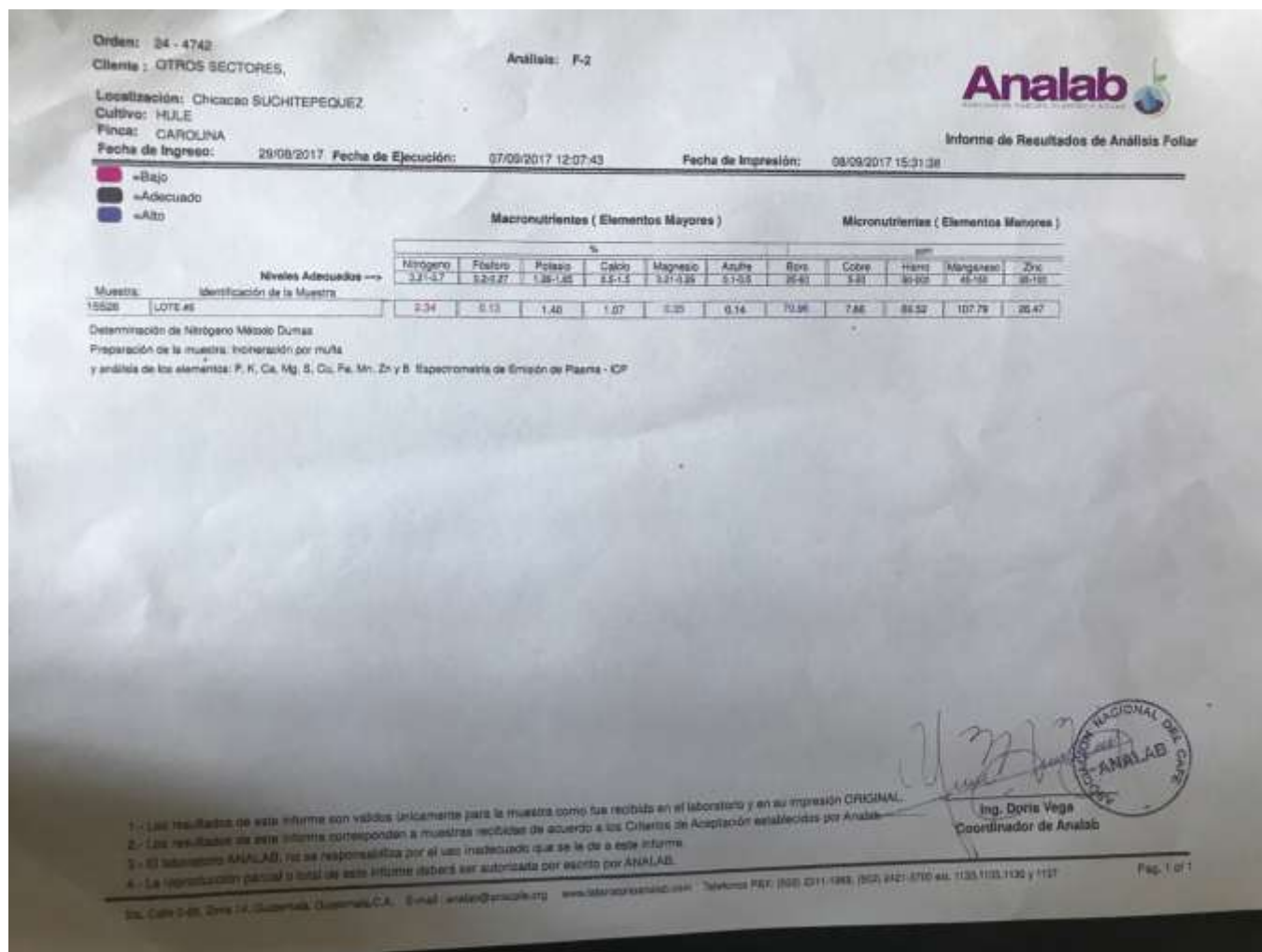


Figura 7. Resultados de análisis foliar (F-2)

Fuente: Analab, 2017.

En las imágenes anteriores podemos observar los resultados de los análisis efectuados y los valores de requerimiento de cada nutriente del cultivo de hule, los nutrientes que se encuentran por debajo del rango son el nitrógeno y fósforo por lo que es necesario realizar un plan de fertilización para cumplir con los requerimientos del cultivo para mejorar la producción de este. El cultivo necesita a la edad de 10 años 1529.2 kilogramos de nitrógeno (N) por hectárea y 141.1 kilogramos de Fosforo (P) por hectárea.



Área= 1ha.

D.A= 1.15 g/cc =1150kg/m<sup>3</sup>

Volumen= 10,000m<sup>2</sup> \* 0.3m = 3000m<sup>3</sup>= 3000 m<sup>3</sup>

Masa= 1150kg/m<sup>3</sup> \* 3000m<sup>3</sup>= 3,450,000kg/ha

$$\frac{2.74\text{mgP}}{\text{Kg suelo}} \times \frac{3450000\text{kgSuelo}}{\text{ha}} \times \frac{1\text{KgP}}{1*10^6\text{mg}} = 9.45\text{kgP/ha} \times 2.2914$$

R/ 21.66 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> /ha

Con este procedimiento podemos obtener la cantidad de Fosforo que contiene el suelo por hectárea.

## Requerimiento del cultivo para producción de látex.

### Fosforo

$$\frac{50\text{Kg}-21.66\text{Kg}}{0.3} = \frac{94.47}{0.5 \%K} = 188.93 \text{ kg/ha (10-50-0)}$$

### Nitrogeno

$$\frac{60\text{Kg}-18.89\text{KgN}_{(10-50-0)}}{0.7} = \frac{58.73\text{KgN}}{0.46 \%N} = 127.67\text{Kg Urea/ha}$$

**Cuadro. No. 4. Resultados de requerimiento del cultivo de hule.**

	Nitrógeno	Fosforo
Req. Del cultivo	60kg	50kg
Aporte del suelo	0	21.66
Eficiencia	0.7	0.3
Necesario aplicar	58.73kg	94.47kg
Cantidad de (10-50-0)		188.93kg/ha
Cantidad de Urea (46-0-0)	127.67 kg/ha	

Una vez alcanzada la etapa de producción, los árboles de hule mantienen un balance en el suelo, pues extraen ciertos nutrientes para la producción de látex y la formación de hojas y ramas; pero a la vez a través de la defoliación regresan elementos nutritivos al suelo. Estudios realizados en Indonesia por el Dr. Wechweizar (1939) estimaron que las hojas que caen de los árboles de hule anualmente aportan el equivalente a 700Kg de Nitrógeno, 250 kg de fosforo y 120Kg de potasio. Sin embargo, además de aporte de nutrientes, también es importante el aporte orgánico de las hojas, las cuales se descomponen en el suelo mejorando su estructura y condición física. En base a los resultados de análisis de

suelo y requerimientos del cultivo de hule; se presenta a la finca estos requerimientos para que en base del análisis de costo/beneficio se tomen en cuenta para futuros programas de fertilización en base al precio internacional del hule.

### **3 Mejoramiento del casco de la finca (oficina, bodega y área de descanso del personal de campo)**

#### **3.1 Justificación.**

En todas las empresas velan por mantener un ambiente agradable de trabajo. Por ello es importante invertir en las áreas donde los trabajadores desempeñan sus tareas para con ello ofrecerles las comodidades necesarias; en el área de oficina es importante porque en estas se reciben las visitas en la finca y también se almacenan todos los datos de la misma. En el área de bodega donde se almacenan los agroquímicos y herramientas de trabajo es importante mantenerla en buen estado para que estos no sufran ningún daño o pérdida. Los picadores después de trabajar arduamente en horas de la madrugada necesitan un ambiente agradable para realizar sus actividades como lo es el ingerir alimentos y descansar entre cada tarea que realizan a distintas horas de la mañana.

#### **3.2 Objetivos específicos.**

- Mejorar las condiciones del área de trabajo.
- Ofrecerle al personal un ambiente agradable para su descanso.
- Restaurar estructuras en mal estado de la oficina y bodega.

#### **3.3 Meta.**

- Pintar e identificar con su debido nombre cada área del casco de la finca, cambiar láminas y estructuras en mal estado.

### 3.4 Metodología.

Se pintó toda la infraestructura del casco de la finca y se identificó con su debido nombre. Se cambiaron estructuras en mal estado así como costaneras y láminas del techo de las galeras (oficina, bodega, área de descanso)

### 3.5 Recursos.

#### 3.5.1 Recurso físico.

- Pintura
- Brocha.
- Machete.
- Clavos.
- Lamina.
- Tarro.
- Martillo
- Alambre



Figura 8. Mejoramiento de casco de la finca.

#### 3.5.2 Recurso humano.

- Asistente del administrador.
- Estudiante PPS.

### **3.6 Presentación y discusión de resultados**

Debido a las condiciones climáticas y otros factores que no se pueden controlar las instalaciones han sufrido daños tales como pudrición de tarros que sostiene las galeras de lámina esto se debe a que algunas laminas se picaron y con esto causo que el agua cayera directamente sobre las costaneras de tarro y esto ocasionaba que herramientas y objetos personales de los trabajadores se vieran afectados por las lluvias que se presentan en el lugar. Por ellos se procedió a cambiar las estructuras de tarro que se encontraban dañadas y seguidamente el cambio de las láminas que ya no servían y con esto proteger todo lo que se almacenara en dicho lugar.

## **4 Muestreo de clones en plantación de hule de finca Carolina-Chicacao.**

### **4.1 Justificación.**

En una plantación de hule es necesario conocer qué tipo de clones posee, esto es importante ya que con el clon se obtiene un registro de las condiciones aptas para el mejor desarrollo del mismo y para explotarlo de la mejor manera.

### **4.2 Referencia bibliográfica.**

En nuestro país, los clones comerciales se clasifican en orientales o susceptibles al Tizón de la hoja incitado por *Microcyclus ulei* y clones resistentes. Los clones orientales provienen esencialmente de la especie *Hevea brasiliensis*, por lo que generalmente tienen alto rendimiento en hule seco pero son susceptibles al Tizón de la hoja. Los clones resistentes, son el resultado de los cruces de las especies *brasiliensis* y *benthamiana*, por cuya razón tienen resistencia al Tizón de la hoja pero con menos potencial de rendimiento con relación a los orientales.

Para la costa del Pacífico de Guatemala se recomienda el establecimiento de clones orientales, excepto en regiones que integran microclimas como en hondonadas y riveras de ríos, donde se sugiere el establecimiento de clones resistentes al Tizón de la Hoja. Según el último censo de clones realizado por GREMHULE (año 1998), el clon que se encuentra mayormente cultivado en la costa del Pacífico es el RRIM-600, seguida por el clon GT-1. Se hace referencia de otros clones que cuentan con sus primeros resultados de producción en Guatemala, siendo éstos el PB 217, PB 255, PB 235, PB 260, PB 280, PR 255, RRIM 712, RRIM 901 Y RRIC 100. Para la zona norte y costa del Caribe por las condiciones de distribución de lluvias y humedad ambiental favorables al desarrollo del tizón de la hoja se recomienda el establecimiento de clones resistentes a esta enfermedad, tales como: IAN 710, IAN 873, FX 2261, FX 3864, FX 4098 y algunos clones GU.

#### **4.3 Objetivos específicos.**

- Determinar los principales clones que se encuentran en la plantación de hule en finca Carolina-Chicacao.

#### **4.4 Meta.**

- Muestrear la tarea 1 del sector 1 de finca Carolina-Chicacao, los clones presentes.

#### **4.5 Metodología.**

Primero se determinaron las plantas a muestrear en la tarea uno del sector uno, se realizó el muestreo de las hojas de las plantas acordadas con el administrador de la finca. Teniendo ya las muestras se procedió a identificar los clones con ayuda del administrador, a través de la observación de la morfología de hojas en las ramas terminales; basado en la experiencia del administrador y las fotografías de hojas de clones identificados por la GREMHULE.

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{(e^2 * (N-1)) + k^2 * p * q}$$

$$n = \frac{1.65^2 * 0.5 * 0.5 * 654}{0.10^2 * (654-1) + 1.65^2 * 0.5 * 0.5}$$

n=62 muestras

N: es el tamaño de la población o universo.

k: es una constante que depende del nivel de confianza que asignemos.

e: es el error muestral deseado.

p: es la proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio. Este dato es generalmente desconocido y se suele suponer que  $p=q=0.5$  que es la opción más segura.

q: es la proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es  $1-p$ .

n: es el tamaño de la muestra (número de muestras que vamos a hacer).

#### 4.6 Recursos.

##### 4.6.1 Recurso físico.

- Cuaderno
- Lápiz
- Machete
- bolsas

##### 3.5.2 Recurso humano.

- Asistente del administrador.
- Estudiante PPS.

### 3.7 Presentación y discusión de resultados.

Al realizar el muestreo de clones en la tarea 1 del sector 1 se encontró 4 variedades diferentes del cultivo de hule, las cuales son RRIM 600, PB 260, IAN y RRIC 100.

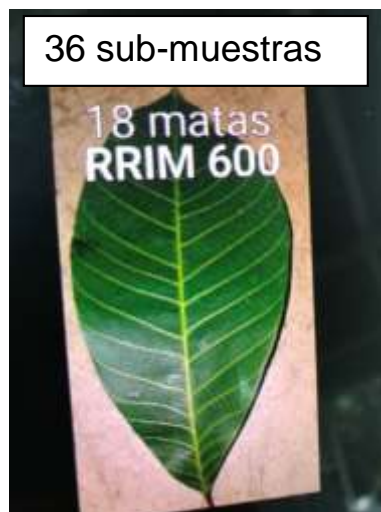


Figura 9. Hoja RRIM 600  
Fuente: Fotografía del Autor (2017)

Las hojas de RRIM 600 se pudieron identificar ya que presentan pequeñas líneas entre cada nervio secundario y es más clara la hoja, se encontraron 36 sub-muestras.



Figura 10. Hoja de IAN 710  
Fuente: Autor 2017



El clon IAN 710 presenta nervios secundarios más marcados y entre cada nervadura (limbo) se observan líneas o rayas pequeñas.



Figura 11. Hoja de RRIC 100.  
Fuente: Fotografía del autor (2017)

Las hojas del clon RRIC 100 son similares a las del clon IAN con la diferencia que estas son más largas y presentan un color más claro.

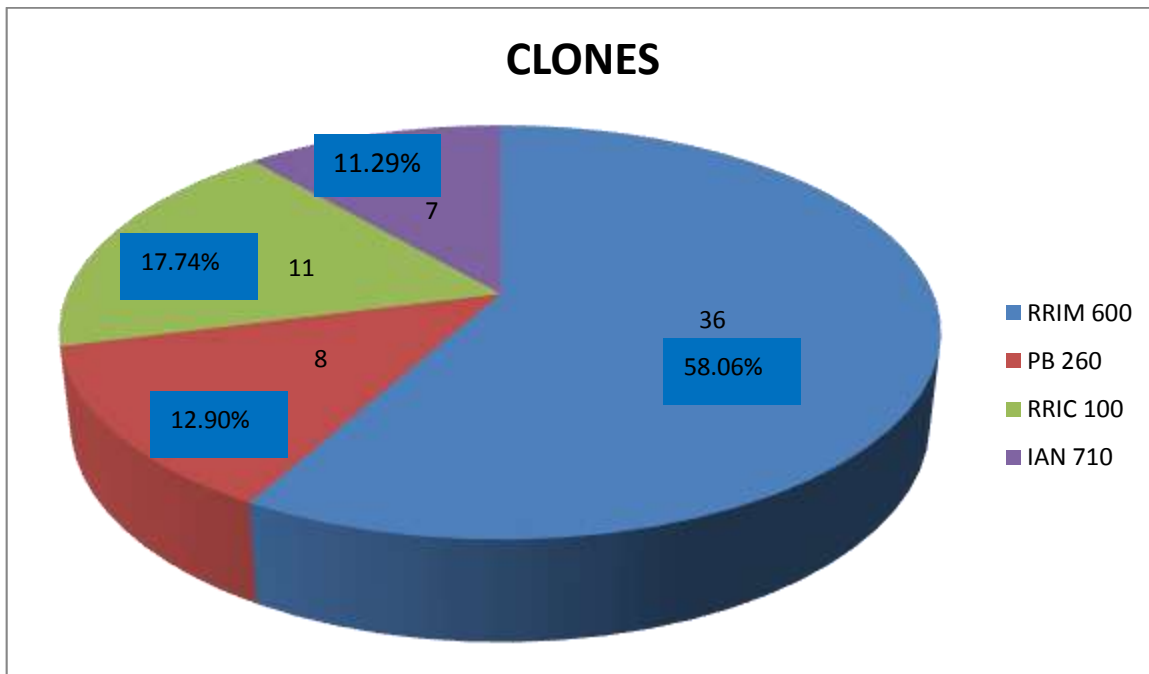


PB 260

Fuente: Autor 2017

Figura 12. Hoja del clon

No presenta líneas o rayas en el limbo, es decir entre cada nervio secundario, son cortas y ovaladas.



**Figura 13. Clones identificados en tarea 1 del sector 1, finca Carolina.**

En la gráfica circular podemos observar la cantidad de clones identificados en la tarea 1 del sector 1 del cultivo de hule de finca Carolina-Chicacao, el clon que predomina es el RRIM 600 con 36 sub-muestras.

## VII. CONCLUSIONES

- Estadísticamente no existe correlación con respecto a la circunferencia de los árboles de hule y su producción de látex, sin embargo al momento de analizar los datos se observa un mínimo incremento de la producción de látex a mayor circunferencia del árbol.
- Según el análisis de suelos se puede llegar a la conclusión que la tarea 3 del sector 2 presenta valores nutricionales de nitrógeno y fosforo por debajo de los requerimientos del cultivo, por ello presenta menor producción ya que el nitrógeno y fosforo son nutrientes esenciales para la producción de látex.
- El análisis de suelo también evidencio el requerimiento de fertilización de Nitrogeno y fosforo. Pero será decisión de la administración de la finca realizar fertilizaciones o enmiendas en base al precio internacional del hule y los costos de producción.
- Con el mejoramiento de infraestructura del casco de finca Carolina-Chicacao se pudo observar un ambiente más agradable y ordenado para los trabajadores de la finca, así mismo mejores condiciones para el almacenaje de herramientas y productos agronómicos
- Se determinó que existen cuatro diferentes clones los cuales son RRIM 600 con el 58.06%, RRIC 100 con 17.74%, PB 260 12.90% e IAN 710 11.29%, haciendo un total de 62 árboles muestreados.
- El clon RRIM 600 es el que predomina entre cuatro clones encontrados en la tarea 1 del sector 1 en 62 muestras tomadas, esto se debe a que este clon es el que mejor se adapta a las condiciones climatológicas de la finca Carolina-Chicacao
- El mes de julio tuvo la mayor producción de látex con **37734 libras**, el mes de septiembre **35260 libras**, y el mes de agosto con **32205 libras**.

## VIII. RECOMENDACIONES

- Realizar el inventario de árboles de hule cada año para reestructurar las tareas ya que algunas presentan mayor población que otras.
- Obtener mayor utilidad de la información del inventario de los árboles en cuanto a la medida de circunferencia y altura del panel de pica; la producción de látex en todas las tareas de la finca; en diferentes periodos del año
- Darle mantenimiento a las áreas del casco de la finca para evitar su deterioro total y así evitar gastos mucho más grandes en un futuro.
- Continuar con el inventario de los clones que existen en la totalidad de la plantación para llevar un mejor control y evaluar los distintos tipos de clones en cuanto a su producción.
- Continuar con los análisis de suelos en todas las tareas para realizar fertilizaciones que eleven la producción de látex; tomando en cuenta resultados de los análisis realizados en este periodo de práctica.
- Realizar recorridos dentro de la plantación en explotación de hule para verificar que los trabajadores estén realizando las tareas de pica de la manera adecuada.
- Ingresar a pica árboles que presenten la circunferencia adecuada para realizar esta práctica.

## IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Díaz, García, B. A. (2015) *Informe final de servicios realizados en el cultivo de hule, Finca Carolina-Chicacao. (Práctica Profesional Supervisada Agronomía Tropical) USAC. CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:*
2. Informaciones Agronómicas. (S/F) *Importancia de la nutrición en el cultivo del caucho.* Recuperado 26 de septiembre 2017 en: [http://www.ipni.net/publication/ialahp.nsf/0/904DA389B4646BB4852579A3007A26EB/\\$FILE/Importancia%20de%20la%20Nutrici%C3%B3n.pdf](http://www.ipni.net/publication/ialahp.nsf/0/904DA389B4646BB4852579A3007A26EB/$FILE/Importancia%20de%20la%20Nutrici%C3%B3n.pdf)
3. Nájera, C. (2010). *Plantación en producción Manual práctico del cultivo del hule (H. brasiliensis).* Guatemala, GT.: GREMHULE.
4. Obregón, López, J. (2017) *Diagnóstico sobre el cultivo de hule, Finca Carolina-Chicacao. (Práctica Profesional Supervisada Agronomía Tropical) USAC. CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:*
5. Recommended Rubber Clones. (S/F) *Identify the different recommended rubber clones.* Recuperado 30 de septiembre 2017 en: <http://mrdp.da.gov.ph/eLearning/Rubber/lessons/module02/m02l01.htm>
6. Whitiby, G. S. (S/F) *Variation in Hevea brasiliensis.* Annals of Botany 33: 313-321.1919.

  
 Vo.Bo. Licda. Ana Teresa de González  
 Bibliotecaria CUNSUROC.



## X. ANEXOS



Figura 14. Depósito de látex  
Fuente: Fotografía del Autor, 2017



Figura 16. Mejoramiento de casco de la finca.  
Fuente: Autor 2017



Figura 15. Aplicación de estimulante.  
Fuente: Fotografía del Autor, 2017


Mazatenango, 3 de Noviembre de 2017.

  
\_\_\_\_\_  
Johnny Obregón López  
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo.   
\_\_\_\_\_  
Dr. Reynaldo Humberto Alarcón Noguera  
Supervisor – Asesor

Vo. Bo.   
\_\_\_\_\_  
MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar  
Coordinador Académico



Vo. Bo.   
\_\_\_\_\_  
Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano  
Director CUNSUROC

