

**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO SUR OCCIDENTE
CARRERA DE AGRONOMIA TROPICAL
PRACTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



**INFORME FINAL DE SERVICIOS DEL DIAGNOSTICO ESPECIFICO DEL CULTIVO DE
HULE (*H. brasiliensis*), EN LA FINCA "EL ROSARIO BOY", SAN ANTONIO,
SUCHITEPEQUEZ.**

**EFRAN ARIEL CHUY CORNEJO
2010 41144**

MAZATENANGO AGOSTO 2015

INDICE GENERAL

Contenido	Pág.
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	2
III. INFORMACION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRACTICA	3
1. Localización	3
2. Vías de acceso y comunicación	3
3. Ubicación geográfica	3
4. Tipo de institución.....	3
5. Horario de trabajo.....	3
6. Croquis de la finca	4
7. Administración	4
7.1. Organización de la institución	4
8. Descripción ecológica.....	6
8.1. Zona de vida y clima	6
8.2. Suelo	6
8.2.1. Clase de suelo según su origen.....	6
8.2.2. Capacidad agrologica.....	6
8.3. Hidrología	7
8.3.1. Precipitación pluvial	7
8.3.2. Principales fuentes de agua.....	7
9. Principal cultivo	7
IV. SERVICIOS PRESTADOS	9
1. Evaluación y medición cuantitativamente de la erosión superficial del suelo en el bloque “A” de la finca, para evidenciar y concientizar acerca de la cantidad volumétrica de suelo que se está perdiendo	9
1.1. El problema	9
1.2. Revisión bibliográfica	9
1.3. Objetivo.....	11
1.4. Metas	11
1.5. Metodología.....	11
1.6. Recursos	13
1.7. Presentación de resultados.....	13
1.8. Evaluación	16
2. Establecimiento de come mano (<i>Phyllodendrum spp</i>) como cobertura vegetal en la planeación de hule (<i>H. brasiliensis</i>) en producción	17
2.1. El problema	17
2.2. Revisión bibliográfica	17
2.2.1. Manejo y conservación de suelos.....	17

2.2.2. Plantas de cobertura	17
2.2.3. Cobertura vegetal come mano (<i>Phyllodendrum spp</i>).....	18
2.3. Objetivo.....	18
2.4. Metas	18
2.5. Metodología.....	18
2.6. Recursos	19
2.7. Presentación de resultados.....	19
2.8. Evaluación	21
3. Realización de un monitoreo del porcentaje del total de sólidos contenidos (TSC), en el bloque “A”	21
3.1. El problema	21
3.2. Revisión bibliográfica	21
3.3. Objetivo.....	22
3.4. Metas	22
3.5. Metodología.....	22
3.6. Recursos	24
3.7. Presentación de resultados.....	24
3.8. Evaluación	25
V. CONCLUSIONES	26
VI. RECOMENDACIONES	27
VII. BIBLIOGRAFÍA	28
VIII. ANEXOS	29

INDICE DE CUADROS

Contenido	Pág.
Cuadro 1: Extensión de (<i>H. brasiliensis</i>) en explotación.....	7
Cuadro 2: Métodos utilizados para cuantificar erosión.....	10
Cuadro 3: Cálculo de la densidad aparente.	14
Cuadro 4: Lecturas de erosión parcela 1 suelo sin cobertura.....	15
Cuadro 5: Cálculo de la erosión neta parcela 1 suelo sin cobertura.....	15
Cuadro 6: Lecturas de erosión parcela 2 suelo con cobertura.....	16
Cuadro 7: Cálculo de erosión neta parcela 2 suelo con cobertura.	16
Cuadro 8: Resultados del análisis en el laboratorio.....	24

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura 1: Croquis de la Finca “El Rosario Boy”	4
Figura 2: Organigrama administrativo de finca “El Rosario Boy”	5
Figura 3: Cilindro.	13
Figura 4: Colocación de muestras en el horno de desecación	14
Figura 5: Etapas para la siembra de come mano, A) Recolección de los tallos a sembrar, B) Selección de plantas vigorosas, C) Siembra de los tallos de come mano.	20
Figura 6: áreas antes de la siembra de come mano y áreas después de la siembra	20
Figura 7: Muestras tomadas por cada tarea.	22
Figura 8: Peso de la caja Petri con la muestra de látex.	23
Figura 9: Muestras introducidas en el horno.	23
Figura 10: Comportamiento de TSC en el bloque A, finca “El Rosario Boy”.	25
Figura 11: Área de donde se obtuvo la semilla de come mano.	29
Figura 12: Preparación de clavos para establecer en las parcelas.	29
Figura 13: Establecimiento de las parcelas.	29
Figura 14: Parcela establecida.	30
Figura 15: Establecimiento de los clavos en las parcelas.	30
Figura 16: Medición de los clavos en las parcelas.	30
Figura 17: Recolección de la muestra de látex.	31
Figura 18: Preparación de látex para introducir al horno.	31

RESUMEN

La Finca “El Rosario Boy” está ubicada a 151 km de la ciudad de Guatemala, en las coordenadas geográficas, latitud norte 24°34'10” y longitud oeste 91°24'40”, a 520 msnm. Su principal cultivo es el hule (*Hevea brasiliensis*) con una extensión de 203.5 hectáreas, así como este en asocio con maíz (*Zea mays*), banano (*Musa sapientun*) y café (*Coffea arabica*), teniendo como fin generar ingresos adicionales mientras se desarrollan las plantaciones jóvenes de hule (*Hevea brasiliensis*) y posteriormente son eliminados para darle paso a la explotación de este cultivo.

El cultivo de *H. brasiliensis* es el cultivo de mayor importancia dentro de la finca, ya que este es el que más ingresos le proporciona a la unidad productiva y ocupa el 78% del área total de la tierra en producción, con un área de 159.13 ha en la finca El Rosario Boy.

En la finca el área que ocupa el cultivo de hule es de 159.13 ha con una cantidad total de 36,259 árboles con un distanciamiento de cuatro metros entre planta por cinco metros de calle. Según registros internos de la unidad productiva (2015), los clones que se están explotando actualmente son PB 260 ocupa el 77%, RRIM 901 el 10%, RRIM 600 el 7%, GIT 711 el 4% y PB 255 el 2% del área en producción.

Los servicios programados y realizados en la unidad de práctica finca “El Rosario Boy” fueron:

1. Evaluación y medición cuantitativamente de la erosión hídrica superficial del suelo, en el bloque “A” de la finca, para evidenciar y concientizar a cerca de la cantidad volumétrica de suelo que se está perdiendo.
2. Establecimiento de come mano (*Phyllodendrum sp*) como cobertura vegetal en la plantación de hule en producción.
3. Realización de un monitoreo del porcentaje del total de sólidos contenidos (TSC), en el bloque “A”.

Algunas de estas sustancias distintas del hidrocarburo del caucho son las que motivan a la estabilización de las partículas coloidales del mismo en el agua. Otras afectan el color y otras cooperan a los caracteres físicos del caucho contenido en el látex. El contenido de sólidos del caucho fresco de árboles de media edad oscila entre 32 y 38%. En los arboles jóvenes desciende hasta 20%, y en arboles viejos y en los que no han sido 15 sangrados mucho tiempo, la cifra se eleva hasta 45%.

Las barreras vivas se establecen con el fin de controlar en cierto grado los niveles de erosión de los suelos. Ellas actúan como reductoras de la velocidad del agua de escorrentía pendiente abajo y además sirven como filtros vivos, que retienen los sedimentos del suelo y los residuos vegetales que transporta el agua que escurre sobre el terreno.

Las barreras vivas impiden que los flujos de agua de escorrentía adquieran velocidades erosivas, al cortar el largo de la pendiente en pequeñas longitudes. Permiten a las partículas finas de suelo sedimentarse, a la vez favorecen la infiltración del agua a través del perfil. Por lo tanto alargan el tiempo de concentración y logran que el sobrante del agua de escorrentía llegue al pie de la ladera sin haber sido concentrada en sitios específicos.

La segregación, transporte y sedimentación de las partículas del suelo son por las gotas de lluvia y el escurrimiento superficial, definen el proceso de erosión hídrica. Este se ve afectado por varios factores, como son, el clima, el suelo, la vegetación y la topografía. Los factores climáticos tienen un papel importante en la erosión hídrica, siendo las precipitaciones, tanto en su intensidad como en su duración, el elemento desencadenante del proceso. No obstante, la relación entre las características de la lluvia, la infiltración, el escurrimiento y la pérdida de suelo, es muy compleja.

La erosión que provoca la gota de agua, es el producto de la energía cinética de la partícula de agua sobre partículas de suelo que se disgregan ante el impacto de las gotas de lluvias. Algunas características del suelo como su agregación, su textura, su capacidad de infiltración, entre otras, afectan su erosionabilidad. Si bien la influencia de la vegetación sobre la erosión hídrica, varía con la época del año, cultivo, grado de cobertura, desarrollo de raíces, etc., podemos considerar que su efecto se relaciona directamente con la intercepción, velocidad de escurrimiento e infiltración.

I. INTRODUCCION

El presente documento contiene el plan de servicios que serán realizados en la unidad de práctica "Finca El Rosario Boy". La ejecución de los servicios serán considerando el diagnóstico realizado anteriormente para determinar problemáticas en la finca, las cuales fueron jerarquizadas según su importancia, en base a ello se planificaron los servicios y la realización como parte de la práctica profesional supervisada, las actividades se llevaran a cabo en base con los objetivos que se plantearon, evaluación y medición cuantitativa de la erosión hídrica superficial de suelo , establecimiento de come mano (*Phyllodendrum spp*) y realizar el monitoreo del porcentaje del total de sólidos contenidos (TSC), en el bloque "A", los cuales se realizaran de acuerdo a un cronograma elaborado con las fechas establecidas y presentadas.

Actualmente, las evaluaciones de erosión, están abocadas a estudios de casos particulares, en los cuales se ha medido o estimado las pérdidas de suelo, la escorrentía superficial y excepcionalmente la merma de nutrientes, principalmente en casos donde no se practica la conservación de los suelos (barreras vivas, siembras a nivel entre otros) por ende la falta de información cuantitativa sobre el tema de erosión servirá para tomar decisiones si en dado caso existiera la erosión hídrica dentro de la finca. Se sabe que el suelo es una de las riquezas naturales más importantes y más explotadas en Guatemala, por ende debemos de conservarla realizando manejos donde produzcamos con sostenibilidad, principalmente en terrenos con porcentajes arriba del 15 %.

Vale la pena proteger el suelo de la erosión por la importancia que tiene dentro de la explotación en el cultivo de hule, en este los distanciamientos de siembra favorecen en gran medida este fenómeno natural, de agua es el agente causante, principalmente las lluvias (erosión hídrica), por lo que incide en la formación de surcos y cárcavas en la plantación llegando a causar problemas de exposición de raíces en algunos árboles, la implementación de cobertura vegetal se hace para la disminución del impacto de las gotas de lluvia, por lo que se sembraron plantas de come mano (*Phyllodendrum spp*).

El contenido de sólidos del caucho fresco de árboles de media edad oscila entre 32 y 38%. En los arboles jóvenes desciende hasta 20%, y en arboles viejos y en los que no han sido 15 sangrados mucho tiempo, la cifra se eleva hasta 45%. Aunque, aproximadamente, 90% de los sólidos son de hidrocarburo del caucho, se hallan también enzimas, proteínas, azúcares, tanino, alcaloides, sales minerales y algunos componentes de la corteza. Algunas de estas sustancias distintas del hidrocarburo del caucho son las que motivan a la estabilización de las partículas coloidales del mismo en el agua. Otras afectan el color y otras cooperan a los caracteres físicos del caucho contenido en el látex.

Los indicadores más importantes en el beneficio del cultivo de (*H. brasiliensis*) a partir de látex fresco son el contenido de caucho seco o DRC (Dry Rubber Content) y el contenido de sólidos totales o TSC (Total Solids Content), ya que permiten establecer parámetros para las diferentes labores dentro del proceso de aprovechamiento y la obtención de diversos tipos de caucho comerciales (Compagnon, 1998).

II. OBJETIVOS

GENERAL

- ✓ Realizar actividades en la unidad de práctica enfocados a la disminución, mejoramiento o solución de problemas encontrados en el agro ecosistema del cultivo del hule (*H. brasiliensis*) finca “El Rosario Boy”.

ESPECÍFICOS

- ✓ Evaluar y medir cuantitativamente la erosión hídrica superficial del suelo, en el bloque “A” de la finca, para evidenciar y concientizar a cerca de la cantidad volumétrica de suelo que se está perdiendo.
- ✓ Establecer come mano (*Phyllodendrum spp*) como cobertura vegetal en la plantación de hule en producción.
- ✓ Realizar un monitoreo del porcentaje del total de solidos contenidos (TSC), en el bloque “A”.

III. INFORMACION GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1. Localización

La finca se localiza en el municipio de San Antonio, del departamento de Suchitepéquez, a 151 Km de la ciudad capital, sobre la carretera que conduce al municipio de Santo Tomás La Unión, Suchitepéquez.

2. Vías de acceso y comunicación

La finca “El Rosario Boy” se localiza a 151 km de la ciudad capital; la entrada principal se encuentra, en la carretera que lleva a Santo Tomas La Unión, al frente de la escuela rural de aldea “El Triunfo”, contando con otro ingreso por la finca “Bacilea”, ambas vías de acceso son de terracería y se puede transitar por ellas todo el año.

3. Ubicación geográfica

La finca se ubica en las siguientes coordenadas geográficas, latitud Norte 14°34’10” y longitud Oeste 91°24’40”, con una altura que es de 520 msnm (Montesdeoca 2,011).

4. Tipo de institución

La finca “El Rosario Boy” es una institución privada.

5. Horario de trabajo

Las labores se realizan en un horario de 04:00 a 15:00 de lunes a domingo, para personal que realiza la pica, para personal de administrativo las labores se realizan en un horario de 08:00 a 15:00 de lunes a sábado y para personal que realiza aplicación de fungicidas un horario de 6:00 AM a 11:00 AM. El horario de la práctica profesional supervisada en la finca El Rosario Boy es de 7:00 am a 15:00 pm de los días miércoles a viernes y sábado de 7:00 am a 12:00 pm.

6. Croquis de la finca

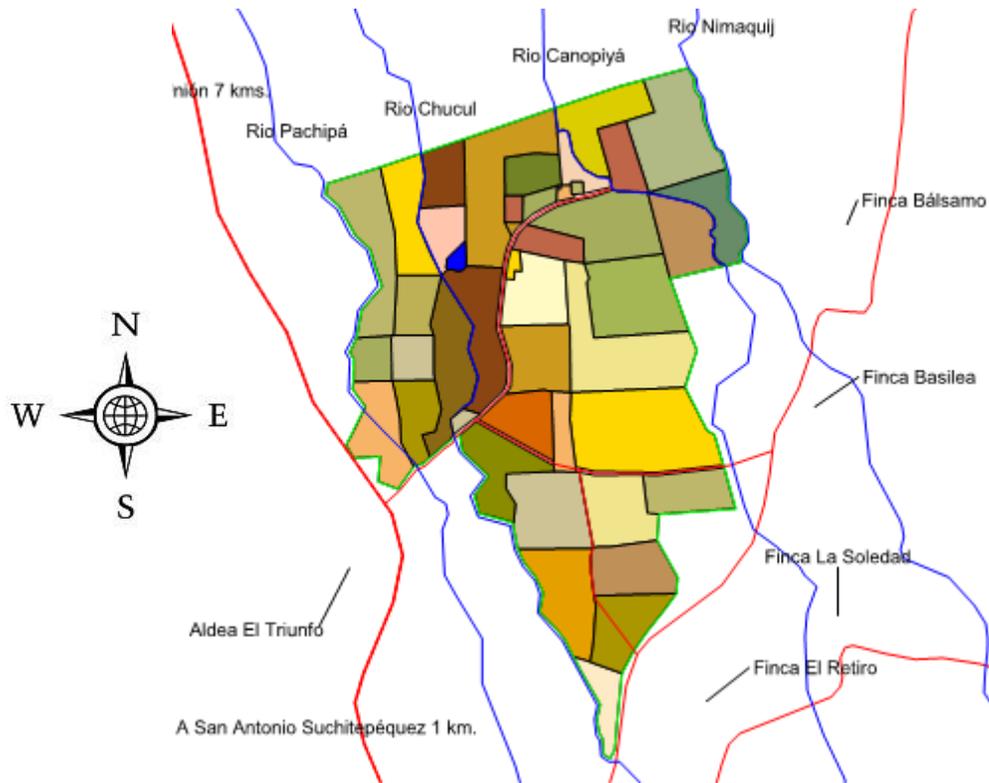


Figura 1. Croquis de la Finca "El Rosario Boy".
Fuente: Rodríguez (2,007)

7. Administración

7.1. Organización de la institución

La organización de la finca "El Rosario Boy" esta detallada en la figura 2, que se presenta a continuación.

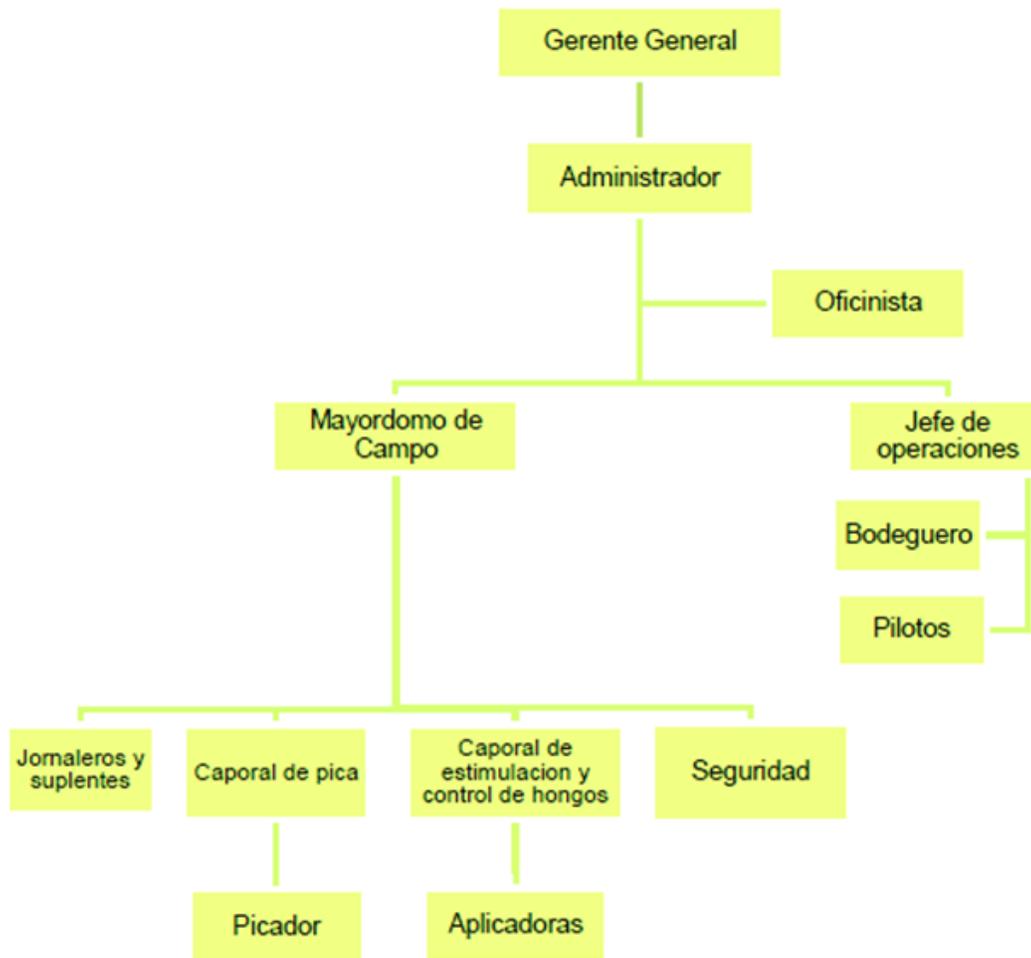


Figura 2. Organigrama administrativo de finca "El Rosario Boy".
 Fuente: Rodríguez (2,007). Actualizado por el autor (2,015).

A continuación se describen cada uno de los puestos que integran la organización de la finca y se definen sus funciones y obligaciones:

Gerente General: Se encarga de la parte financiera de la finca y lo encausa a través del administrador.

Administrador: Planifica y toma decisiones sobre las labores que se deben desarrollar en la finca, informándoselas a los mayordomos y jefes de operaciones.

Oficinista: Es la encargada de recibir los reportes de los mayordomos sobre el número de jornales laborados y actividades que desarrollo el personal, para luego calcular los salarios que estos devengarán por la quincena.

Mayordomo de hule: Informa al administrador de las actividades que se realizan, transmite órdenes del administrador y supervisa el trabajo de los caporales.

Caporales de pica: Supervisan las labores de pica.

Picadores: Llevan a cabo las labores de explotación de los árboles de hule (pica), por medio de las incisiones realizadas en la corteza.

Caporales de control de hongos y estimulación: Supervisa las labores de estimulación y aplicación de fungicidas.

Estimuladores: Son las encargadas de aplicar estimulante y fungicidas en el panel de pica de los árboles de hule.

Aplicadores de fungicida: Se encargan de la aplicación de productos químicos para el control de enfermedades fungosas del cultivo de hule.

Trabajadores de campo: Ejecutan todo tipo de actividades en la finca, con excepción de labores de pica.

8. Descripción ecológica

8.1. Zona de vida y clima

Según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1982), la finca se encuentra en el bosque muy húmedo sub tropical cálido.

La temperatura mínima anual es de 17 °C, una máxima de 31 °C, y una media anual de 24 °C.

8.2. Suelo

8.2.1. Clase de suelo según su origen

Según Simmons, Táramo y Pinto (1959), en la clasificación de suelos USDA, los suelos de la finca "El Rosario Boy" pertenecen a la división fisiográfica del declive del pacífico cuyas características son: buena profundidad y drenaje, desarrollados sobre material volcánico de grano fino. Pertenecientes a la serie de Chocolá, ocupando pendientes suavemente inclinadas a elevaciones moderadamente bajas al sur de Guatemala.

La topografía es relativamente plana y la textura del suelo es franco-arcillosa o franco-limosa, de color pardo oscuro. Los suelos de la serie Chocolá son los más productivos de Guatemala.

8.2.2. Capacidad agrologica

Según Simmons, Táramo y Pinto (1959), los suelos de la finca se clasifican en la clase II y III, con profundidad del suelo homogéneo o más de un metro sin horizonte duro. Con éstas características los suelos pueden utilizarse para cultivos limpios, permanentes, exigiendo métodos más sencillos para combatir la erosión.

8.3. Hidrología

8.3.1. Precipitación pluvial

La precipitación pluvial media anual es de 4248 mm, según registros de la finca.

8.3.2. Principales fuentes de agua

Según Montesdeoca (2,011), la principal fuente de agua de la finca pertenecen a la cuenca de Nahualate de la vertiente del Pacífico y está constituida por los ríos Pachipá, Chucul, Niman Kiej, Canopillá, estos atraviesan la finca y marcan linderos con fincas vecinas. El río Chucul es utilizado como fuente de generación de energía eléctrica a través de una turbina.

9. Principal cultivo

El principal cultivo en la Finca “El Rosario Boy” es el *H. brasiliensis* contando con una extensión de 203.05 hectáreas, distribuidas en áreas de explotación comercial y áreas en crecimiento. Las áreas en explotación comercial se describen en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Extensión de *H. brasiliensis* en explotación.

Bloque A	39.67
San Roberto 03	4.35
Santa Ana 04	2.59
Santa Elena 06	5.57
San Pablo 05	8.11
Santa Rita 03	3.84
San Marcos 03	4.38
San Lucas 03	3.53
San Lázaro 99	2.38
San Juaquín 96	3.02
San Pedro 95	2.23
Santiago 85	7.42
Ranchería 83	1.92
San Lorenzo	0.96
Bloque B	50.3
San Lorenzo	2.78
San Gabriel 92	5.35
Soledad 94	4.5
Fátima 87	7.34
Guadalupe 88	4.2
San Miguel 79	4.07
San Rafael 13	5.11

Bloque C	33.5
Entrada 01-1	3.93
Entrada 01-2	3.06
Labor Mangales 01	1.66
Mangales 01	4.67
Santa Cruz 06	6.36
Cocales 98	6.83
Las Piedras 97	3.76
Marimba 99	5.54
Bloque D	35.81
TOTOAL	159.13

Fuente: elaborado por el autor (2015)

IV. SERVICIOS PRESTADOS

1. Evaluación y medición cuantitativamente de la erosión hídrica superficial del suelo, en el bloque “A” de la finca, para evidenciar y concientizar a cerca de la cantidad volumétrica de suelo que se está perdiendo.

1.1. El problema

Actualmente, las evaluaciones de erosión, están abocadas a estudios de casos particulares, en los cuales se ha medido o estimado las pérdidas de suelo, la escorrentía superficial y excepcionalmente la merma de nutrientes, principalmente en casos donde no se practica la conservación de los suelos (barreras vivas, siembras a nivel entre otros) por ende la falta de información cuantitativa sobre el tema de erosión servirá para tomar decisiones si en dado caso existiera la erosión hídrica dentro de la finca.

Se sabe que el suelo es una de las riquezas naturales más importantes y más explotadas en Guatemala, por ende debemos de conservarla realizando manejos donde produzcamos con sostenibilidad. Midiendo la erosión se verificara la cantidad de suelo perdido en surcos donde están cultivados a favor de la pendiente en la finca “El Rosario Boy”.

1.2. Revisión bibliográfica

Según Pasolac (2005) describe que la erosión hídrica causa pérdidas de suelo de gran magnitud que afecta el rendimiento de la producción agropecuario.

Las principales causas del deterioro de los recursos productivos en laderas son las siguientes:

- ✓ Uso de las tierras de alto riesgo para la agricultura.
- ✓ Uso de prácticas inadecuadas.
- ✓ Descapitalización de los sistemas de producción en laderas.

Sinopsis de métodos para medir y/o estimar la erosión hídrica.

Cuadro 2. Métodos utilizados para cuantificar erosión.

Métodos	Características	Ventajas Comparativas	Recomendaciones
Clavos y rondanas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Clavos o varillas enterrados en la superficie para medir la lámina de suelo erosionada. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sencillo, fácil de instalar y de tomar datos puede ser realizada por el productor. ◆ Las varillas pueden instalarse en cualquier pendiente y terreno. ◆ Materiales son reutilizables. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Sobrestima pérdidas de suelo debido a la micro localización de los clavos. ◆ Debe cambiarse con otros métodos o validarse en el área específica para lograr una estimación, confiable.
Transecto de cárcavas	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Se mide longitud de la cárcava y se divide en transectos de igual dimensión. ◆ Sección transversal es estimada de acuerdo a la forma de la cárcava: U ó V ◆ Medición al menos en dos momentos, antes y al finalizar el período lluvioso. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Materiales para realizar la actividad de campo y de gabinete son sencillos y de bajo costo. ◆ Procedimiento matemático es simple y las formulas sencillas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Puntos de referencia bien ubicados identificarlos al inicio y final de medición. ◆ Manejo ordenado de la información y hacer cálculos inmediatamente después de la recopilación de datos. ◆ Elaborar un esquema gráfico de la cárcava y de ubicación de cada transecto, evita confusión.
Trampas de erosión	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Pequeñas estructuras para captar los sedimentos. ◆ Parcelas demilitadas por barreras físicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Necesita recolectar sedimentos con frecuencia de lluvia. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Si no se diseña de acuerdo a periodos de retorno esperados puede sub-dimensionarse.
Valoración del daño por erosión actual	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Elaboración de mapa de daños de erosión. ◆ Toposecuencia de la erosión. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Fácil de aplicar, no requiere equipo costoso y rápida estimación. ◆ Evaluación a largo plazo de la erosión. ◆ Indica causas de la erosión en las condiciones donde se realiza. ◆ Práctico no necesita de datos de laboratorio. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Estima pérdidas a nivel de finca y de cuenca. ◆ Precisión disminuye a mayor cobertura vegetal o complejidad de los rasgos. ◆ Sólo evalúa el daño actual no la degradación.
Perfil de suelos	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Comparación de perfiles, con el propósito de estimar las pérdidas de los suelos por efectos de la erosión laminar (describe un perfil modal que servirá de patrón). 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Puede ser ejecutado por técnicos que tenga conocimientos básicos de morfología de suelos, solamente se necesita de un palín y un barreno. 	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Exactitud de los resultados dependen de la experiencia de campo del personal técnico que la realice. ◆ Debido a necesidad de contar con un perfil modal no alterado, puede ser difícil encontrarlo en todas las condiciones de campo.

Fuente: métodos de erosión Google (2015).

Método de clavos.

Ventajas del método.

- ✓ Método sencillo y fácil de instalar.
- ✓ La toma de datos es según la disponibilidad de tiempo del investigador
- ✓ La toma de datos puede ser realizada por el mismo productor.
- ✓ Las varillas pueden instalarse en cualquier pendiente del terreno.
- ✓ El método puede combinarse con otros métodos con el mismo propósito.

Recomendaciones del método.

- ✓ Las varillas se deben de instalar después de las primeras labores de siembra.
- ✓ La introducción de personas al área de estudio sea limitada.
- ✓ Resguardar las áreas de estudio del pisoteo de animales pesados.
- ✓ Se recomienda hacer las respectivas mediciones después de aguaceros fuertes, donde es más notorio las variaciones en los datos.

1.3. Objetivo

- ✓ Evaluar cuantitativamente la erosión hídrica superficial en suelos cultivados con hule en finca “El Rosario Boy”.

1.4. Metas

- ✓ Determinar la erosión neta en (ton/ha).
- ✓ Determinar la densidad aparente del suelo de las parcelas en estudio situadas en el bloque “A”.

1.5. Metodología

- ✓ Se definió el lugar donde se establecieron las parcelas de toma de datos en nuestro caso se realizan 2 parcelas en surcos establecidos a favor de la pendiente, por ende se realizó el análisis.
- ✓ Se definió las características de las parcelas, preparación del material necesario para implementarlas.
- ✓ Trabajo de laboratorio para determinar característica de densidad del suelo, mediante el método de cilindro con volumen conocido, donde se determinara la humedad para obtener materia seca utilizando la siguiente formula.

$$densidad = \frac{Masa\ seca\ (g)}{volumen\ (cc)}$$

- ✓ Se midieron los clavos de erosión en lapsos de una semana, (ver figura 15 en anexos).
- ✓ Se procesó y analizó la información.
- ✓ Las dimensiones de las parcelas fueron de 10 metros de largo y 1.2 metros de ancho, los clavos se distanciaron a 30 cm en el largo y a 40 cm en el ancho, lo cual corresponde a un número óptimo de clavos, considerando varianza máxima y un error de muestreo de 5 %, cada parcela se instaló de forma aleatoria, (ver figura 13 en anexos).
- ✓ Los clavos fueron de largo de 30 cm, los cuales se encuentran pintados con el objeto de marcar el nivel inicial del suelo, (ver figura 11 en anexos).
- ✓ Las mediciones consistieron en una medición al costado de cada clavo, obteniendo una media de suelo perdido o sedimentado según sea el caso.
- ✓ Ya teniendo los datos tabulados se procedió a utilizar la siguiente fórmula:

$$X \left(\frac{\text{ton}}{\text{Ha}} \right) = Y * Da * 10$$

Donde

X= suelo erosionado o sedimentado (ton/ha)

Y= Altura media de suelo erosionado o sedimentado (mm)

Da= densidad aparente del suelo (ton/m³)

Por otra parte, la erosión neta se calcula a través de la diferencia entre la erosión media del suelo y la sedimentación media, expresada en toneladas por hectárea

$$Eneta = E - S$$

Dónde:

E neta= Erosión neta media (ton/ha).

E= Erosión normal media (ton/ha).

S= Sedimentación media (ton/ha).

1.6. Recursos

Físicos

- ✓ Regla milimetrada
- ✓ Varillas de 3/8 de pulgada
- ✓ Bambú para delimitar parcelas
- ✓ Libreta de campo

Humanos

- ✓ Estudiante de P.P.S.

1.7. Presentación y discusión de resultados

Para la determinación de la densidad aparente se procedió a realizar la siguiente metodología:

- ✓ Se tomaron las medidas del cilindro a utilizar, en nuestro caso se utilizó un cilindro de 3 cm de diámetro y 5.5 cm de altura.



Figura 3. Cilindro.
Fuente. Autor 2015

- ✓ Se determinó de humedad por el método directo (horno).
- ✓ Se fue al campo para colocar el cilindro golpeando con un martillo y una regleta de madera encima del cilindro, para no permitir un golpe directo y eso ocasionara disturbios en los datos (figura en anexos).
- ✓ Con una navaja se escarbó al contorno del cilindro logrando así ninguna pérdida de tierra dentro del cilindro.
- ✓ Al sacarlo tenía restos e tierra, lo que con la navaja se limpió y se cortó de tal manera que la tierra quedara al ras de la boca del cilindro.

- ✓ Se colectó la tierra y se pasó a la caja de metal, cerrándolo para no tenerlo directo al medio.
- ✓ Se introdujo en el horno de tal manera de obtener la materia seca del suelo.



Figura 4. Colocación de Muestras en el horno de desecación.

Fuente. Autor 2015

Cálculo de la densidad aparente.

- ✓ Se obtuvo el volumen del cilindro con la siguiente fórmula:

$$Volumen\ cilindro = \frac{\pi * d^2}{4} * h$$

$$Volumen\ cilindro = \frac{\pi * (3\ cm)^2}{4} * 5.5\ cm = 38\ cm^3$$

- ✓ Determinación de la materia seca y densidad.

Cuadro 3. Cálculo de la densidad aparente.

No. Caja	Peso caja (g)	Peso caja + suelo húmedo (g)	Peso caja + Suelo seco (g)	Materia seca. (g)	Volumen (Cm3)	Densidad (g/Cm3) o Ton/m3
1	32.90	80.34	65.04	32.14	38.00	0.84

Fuente: elaborado por el autor (2015).

Cálculos de cada parcela y su erosión neta

Cuadro 4. Lecturas de erosión parcela 1 suelo sin cobertura.

Parcela # 1 Sin Cobertura Vegetal		
Lecturas.	Erosión (mm)	Sedime. (mm)
1	3.12	0.14
2	3.30	0.14
3	2.32	0.08
4	1.44	0.20
Total	10.18	0.56

Fuente: elaborado por el autor (2015).

Cuadro 5. Cálculo de la erosión neta parcela 1 suelo sin cobertura.

Parcela # 1 Sin Cobertura Vegetal					
	Altura (m)	Erosión (m ³ /ha)	Erosión (Ton/ha)	Erosión neta(Ton/ha)	Suelo movilizado (Ton/ha)
Erosión	0.011	112.100	94.164	88.872	99.456
Sedime.	0.001	6.300	5.292		

Fuente: elaborado por el autor (2015).

De acuerdo a los datos presentados, podemos deducir que si existe erosión dentro de la finca, principalmente en partes donde el suelo no tiene cobertura, ya que en la parcela número uno teniendo una pendiente media de 41%, se obtuvo para el mes de octubre cuantificándolo de la fecha 11/09/15 y culminando el 09/10/15 una erosión de 88.8 Ton / ha teniendo una precipitación para el mes de septiembre de 1200 mm y para el mes de octubre desde la fecha 01 al 16 con una precipitación de 200 mm, los registros de mayor erosión se situó en el mes de septiembre, se observó claramente que fue removido la mayor cantidad de suelo en ese tiempo, la erosión calculada está por arriba de los niveles críticos/año presentados por la FAO y el cálculo estimado por el estudiante PPS fue de 30 días.

Por lo general el tiempo invierno es en los meses de mayo-octubre, lo cual si se quiere globalizar el dato estimado de erosión, subestima los valores críticos por año, siendo una alta cantidad de suelo perdido, se debe de tomar en cuenta para no permitir perder el horizonte orgánico del suelo.

Cuadro 6. Lecturas de erosión parcela 2 suelo con cobertura.

Parcela # 2 Con Cobertura Vegetal		
Lecturas	Erosión (mm)	Sedime. (mm)
1	0.90	0.10
2	1.68	0.50
3	0.60	0.36
4	0.60	0.22
Total	3.78	1.18

Fuente: elaborado por el autor (2015).

Cuadro 7. Cálculo de erosión neta parcela 2 suelo con cobertura.

Parcela # 2 Con Cobertura Vegetal					
	Altura (m)	Erosión (m ³ /ha)	Erosión (Ton/ha)	Erosión neta(Ton/ha)	Suelo movilizado (Ton/ha)
Erosión	0.0047	47.0000	41.8300	29.99	53.67
Sedime.	0.0013	13.3000	11.8370		

Fuente: elaborado por el autor (2015).

En comparación a la primera parcela sin cobertura vegetal, en la parcela número dos con cobertura vegetal teniendo una pendiente media de 32% existe erosión de 29.9 Ton/Ha, se observa claramente que existe una diferencia de erosión muy marcada en comparación a la parcela número uno, principalmente a que teniendo cobertura vegetal en el suelo, evitamos la escorrentía, lo que favorece a la sedimentación del suelo.

Según la FAO, designa que los valores arriba de los 200 Ton /Ha/año, se designa como una erosión alta, lo que conlleva a realizar manejos de conservación de suelo, tanto como siembras a nivel y realización de acequias de ladera, de tal manera de ir recuperando la capa fértil del suelo.

Es muy importante darle énfasis a estos tipos de manejos, debido que el efecto no es directamente en el tiempo de acción, si no en futuras producciones disminuyen los rendimientos de una manera considerable, principalmente por la pérdida de la capa fértil del suelo. Tenemos que tomar en cuenta, que la producción sea agricultura de sostenibilidad, de tal manera de no afectar a futuras producciones.

1.8. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, evaluando a las dos parcelas y obteniendo el resultado de cada una, cumpliendo con el objetivo, de tal manera se indica que se obtuvo un 100% del cumplimiento.

2. Establecimiento de come mano (*Phyllodendrum spp*) como cobertura vegetal en la plantación de hule (*H. brasiliensis*) en producción.

2.1. El problema

La finca “El Rosario Boy” tiene un área de aproximadamente 2000 metros cuadrados que se encuentran sin cobertura vegetal en una de las secciones que favorece a que se den algunos problemas como la erosión y la mala retención de humedad en la plantación, lo cual puede afectar al cultivo y por si a la producción de látex, pues el hule necesita de un ambiente húmedo para la producción, a causa del deterioro y desaparición de las barreras vivas se genera escorrentía que lava partículas de suelo fértil, el agua es el agente causante, principalmente las lluvias, por lo que incide en la formación de surcos y cárcavas en la plantación llegando a causar problemas de exposición de raíces en algunos árboles, la implementación de la cobertura vegetal se hace para la disminución del impacto de las gotas de lluvia y mejorar el microclima que exige el cultivo de hule.

2.2. Revisión bibliográfica

2.2.1. Manejo y conservación de suelos.

De acuerdo a Palencia (2000), se entiende por erosión a la pérdida de suelo por la acción del viento o del agua. Siendo este un recurso natural no renovable, vale la pena protegerlo por la importancia impredecible dentro de la explotación agrícola. La erosión indistintamente puede darse en terreno con topografía plana o inclinada pero sus efectos son mayores en el segundo de los casos.

Para el caso de Guatemala los problemas más serio para la costa sur se dan en aquellas fincas por sobre los 400 msnm, área ubicada en la zona del declive del pacifico, en la costa atlántica no se da la excepción del caso y en lugares con terrenos ondulados la erosión también se hace presente.

El Hevea es un cultivo en el que los distanciamientos de siembra favorecen en gran medida este fenómeno natural y puede presentarse también en terrenos en los que se siembra o no con cultivos intercalados. Existe una serie de prácticas que más que útiles que son necesarios de implementar para que la lluvia no arrastre las partículas de suelo y que como consecuencia empobrezca el suelo, algunas de las medidas que se pueden realizar para contrarrestar este fenómeno es la implementación de coberturas vegetales, barreras vivas o siembra en curvas a nivel.

2.2.2. Plantas de coberturas

Según Nájera, (2010) las plantas de cobertura se utilizan para proteger el suelo del impacto directo de las gotas de lluvia y mejorar las condiciones físicas y químicas para el crecimiento del cultivo así como la retención de humedad en algunos casos. En plantaciones en crecimiento de

hule se emplea la *Pueraria phaseoloides* para el control natural de malezas como planta cobertora de suelo, la cual constituye al aumento de materia orgánica del suelo y enriquece el suelo por su capacidad de fijar nitrógeno. Otra de las plantas que se utiliza como cobertura vegetal es el come mano, esta planta se adapta muy bien a las condiciones formadas dentro del microclima que se genera dentro de la plantación, creciendo de manera vigorosa y dominante limitando el crecimiento de malezas en el área, también ayuda a mantener la humedad de los suelos.

2.2.3. Cobertura vegetal come mano (*Phyllodendrum spp*).

La plantación de come mano (*Phyllodendrum spp*) se realiza en surcos entre 0.20-0.25 metros, se tapa la semilla con 0.06-0.08 metros de suelo. Se realiza un riego antes de la plantación para garantizar un nivel de humedad en toda el área. Con la plantación debe lograrse una población de 100% para evitar la realización de resiembras, la fecha de plantación es marzo a junio preferiblemente, aunque puede plantarse todo el año.

2.3. Objetivo

Implementar come mano (*Phyllodendrum spp*) para el control de la erosión en las plantas de hule (*H. brasiliensis*).

2.4. Metas

Establecer un área de 0.2 Ha de come mano (*Phyllodendrum spp*) en la plantación de hule (*H. brasiliensis*).

2.5. Metodología

- ✓ Se utilizaron dos machetes prestados, un costal para el corte y traslado del come mano que se utilizó.
- ✓ Se buscaron un área en donde halla exceso de come mano, al encontrar el área de donde obtuvieron las plantas, se seleccionaron las que tuvieran una buena cantidad de raíces de tal manera que se tuvieran buenas tallos o estolones para la cobertura, (ver figura 10 en anexos).
- ✓ Se hicieron dos grupos separando y seleccionando las plantas que presentaron mayor vigorosidad para procurar obtener un rebrote vegetal de la cobertura.
- ✓ Luego se cortaron los estolones con una navaja en forma apical en tallos de 15 – 20 centímetros de longitud.

- ✓ Tendiendo los tallos que sirvieron como semilla de come mano y se introdujeron al costal una cantidad de 1300 aproximadamente para su transporte hacia el área que se sembró.
- ✓ El área se delimito utilizando metro y unas estacas como referencia del área para la siembra de la cobertura vegetal.
- ✓ Para la siembra de los tallos se utilizó una macana que se hizo con una rama de árbol a la cual se le hizo punta, con ella se hicieron los agujeros de aproximadamente cinco a siete centímetros de diámetro y profundidad de 15 centímetros.
- ✓ Los agujeros se realizaron a un distanciamiento de un metro y 1.5 metros entre surco, introduciéndose de dos a tres tallos de come mano por postura según su vigorosidad.
- ✓ Se cubrió en su totalidad el agujero acondicionándolo suavemente alrededor del tallo.
- ✓ No hizo necesario riego debido a la época lluviosa.

2.6. Recursos

Recursos Humanos

- ✓ Practicante P.P.S.
- ✓ Un trabajador de la finca.

Recursos físicos

- ✓ 4 estacas.
- ✓ Dos machetes.
- ✓ 7111 plántulas de come mano.
- ✓ Libreta de campo.
- ✓ Un metro.
- ✓ Tijera o navaja.
- ✓ Guantes.

2.7. Presentación de resultados

En la figura se presenta la recolección de come mano para la obtención de tallos, método utilizado y la siembra.



Figura 5. Etapas para la siembra de come mano (*Phyllodendrum spp*) A) Recolección de los tallos a sembrar, B) Selección de plantas vigorosas, C) Siembra de los tallos de come mano.

Fuente: tomadas por el autor (2015).

La selección de los tallos se hizo directamente del área en donde se encontró exceso de come mano, se observó que los tallos fueran vigorosos y no estuvieran amarillentos o dañados, esto para procurar obtener un buen pegue en el campo, el tiempo de transporte desde que se corta y se siembra es crítico ya que la planta se puede deshidratar y perder porcentaje de pegue en cuestión de 12 horas, por lo cual al cortar los tallos se procuró llevarlos lo más pronto posible para su siembra, se cortaron alrededor de 2000 tallos procurando que estuvieran raíces y hojas. La siembra de la misa se hizo para las 0.2 Ha, con una macana hecha con una rama de árbol, la cual tenía aproximadamente siete centímetros de diámetro, esto con el fin de agilizar y hacer mucho más práctica la realización de agujeros en el suelo.

En la figura se puede observar los resultados obtenidos en la siembra del come mano como cobertura vegetal.



Figura 6. Áreas antes de la siembra de come mano y áreas después de la siembra.

Fuente: tomada por el autor (2015).

En la figura se observa el antes y después en donde se encuentra sin cobertura vegetal, provocando problemas de retención de humedad y posible erosión a causa de la falta de come mano, en la figura se observa también el área después de la siembra de cobertura, en donde se puede apreciar que se tiene cobertura, el porcentaje que se tubo de pegue fue de 72% en las 0.2 Ha, cumpliendo con las metas y objetivos propuestos para esta actividad, el resto del porcentaje que se perdió pude deberse a factores climáticos, como lavado y abnegación de los tallos, a causa de las constantes lluvias, en un tiempo de tres meses se espera que el área se llene de cobertura conforme el come mano vaya creciendo y se propague por sí solo, pues distanciamientos que se dejaron fueron de un metro entre planta y 1.5 entre calle para tener una propagación uniforme en el área.

2.8. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, estableciendo el come mano en un área de 0.2 Ha cumpliendo con el objetivo, de tal manera se indica que se obtuvo un 80% del cumplimiento, el resto del porcentaje que se perdió pude deberse a factores climáticos, como lavado y abnegación de los tallos, a causa de las constantes lluvias.

3. Realización de un monitoreo del porcentaje del total de solidos contenidos (TSC), en el bloque "A".

3.1. El problema

A nivel general en la producción de látex de la plantación de (*H. brasiliensis*); en la finca se tiene un porcentaje bajo de solidos contenidos (TSC). Lo cual repercute en el bajo rendimiento de caucho seco. En los bloques "A" y "C" de árboles en producción se tomaran muestras de látex solamente en el bloque "A" para determinar si el porcentaje de (TSC) presenta un comportamiento homogéneo o varia en esta región.

3.2. Revisión bibliográfica

El aprovechamiento del cultivo del árbol de caucho natural, (*H. brasiliensis*) tiene como objetivo la obtención del látex proveniente del manto laticífero del árbol, siendo utilizado como materia prima industrial, bien sea de forma líquida o en forma de caucho seco, para la manufactura de gran número de productos indispensables para la sociedad: desde guantes industriales y quirúrgicos, condones, adhesivos, textiles, calzado, mangueras, accesorios de autos, hasta su aplicación más prioritaria como neumáticos para todo tipo de transporte.

Los indicadores más importantes en el beneficio del cultivo de (*H. brasiliensis*) a partir de látex fresco son el contenido de caucho seco o DRC (Dry Rubber Content) y el contenido de sólidos totales o TSC (Total Solids Content), ya que permiten establecer parámetros para las diferentes labores dentro del proceso de aprovechamiento y la obtención de diversos tipos de caucho comerciales (Compagnon, 1998).

Compagnon (1998) expone que la correlación negativa entre TSC y la producción, es debida principalmente a una mayor presencia de fracciones sedimentales en el látex, que posibilitan detener el derrame, dentro de las cuales ha sido claramente identificado el papel de los lutoides y partículas.

En países productores de caucho se han efectuado estudios para determinar el contenido promedio de DRC de los clones de (*H. brasiliensis*) plantados comercialmente o en etapa experimental, en la literatura no se encuentran reportes de la evaluación de estos parámetros en los materiales propagados en Colombia.

3.3. Objetivo

- ✓ Realizar el monitoreo del porcentaje del total de sólidos contenidos (TSC), en el bloque "A".

3.4. Metas

- ✓ Determinar el porcentaje de (TSC); en 5 tareas en los bloque "A" de la finca El Rosario Boy.

3.5. Metodología

- ✓ Se recolectaron 200 ml de látex en recipientes diferentes por cada tarea, (ver figura 16 en anexos).
- ✓ Cada una de las muestras se rotularon por número de tarea.



Figura 7. Muestras tomadas por cada tarea.

Fuente: tomada por el autor (2015).

- ✓ Se llevaron al laboratorio de la finca "San Isidro", para hacer uso del horno.
- ✓ En dónde se tomaron dos cajas Petri por cada tarea.

- ✓ Se tomó el peso de cada una de las cajas que se escogieron.
- ✓ Luego se pesaron dos gramos de látex extraído de cada tarea más la caja Petri y se anotó.



Figura 8. Peso de la caja Petri con la muestra de látex.
Fuente: tomada por el autor (2015).

- ✓ Se introdujeron al horno a 150 grados centígrados durante 15 minutos.



Figura 9. Muestras introducidas en el horno.
Fuente: tomada por el autor (2015).

- ✓ Luego se tomaron el peso del hule seco de las dos muestras en cajas Petri.
- ✓ En donde se utilizó la siguiente fórmula para cada muestra:

$$\% \text{ TSC} = \frac{\text{PCH} - \text{PCV}}{\text{PCL} - \text{PCV}} * 100$$

- **En donde:**
- PCH= Peso Caja + Hule.
- PCV= Peso Caja Vacía.
- PCL= Peso Caja + látex.

3.6. Recursos

Recursos humanos.

- ✓ Estudiante PPS

Recursos físicos.

- ✓ Libreta
- ✓ Lapiceros
- ✓ Marcadores
- ✓ Frascos
- ✓ Gotero
- ✓ Balanza analítica
- ✓ Cajas Petri
- ✓ Horno
- ✓ Cámara

3.7. Presentación de resultados

En el bloque “A” se analizaron las muestras en el laboratorio de la finca “San Isidro”, dando los siguientes resultados.

Cuadro 8. Resultados del análisis en el laboratorio.

Análisis de laboratorio		
Fecha	Bloque	TSC de la finca
07-oct-15	A	32%
07-oct-15	A	30%
07-oct-15	A	37%
07-oct-15	A	33%
07-oct-15	A	34.50%

Fuente: elaborado por el autor (2015).

Realizando el análisis de (TSC) en el bloque A en finca “El Rosario Boy”, que se aprecia en el cuadro anterior, se puede verificar que el porcentaje está en buen rango ya que el rango promedio en este semestre de temporada lluviosa esta entre 30% y 34%, por lo que se puede confirmar que en la finca hay un buen porcentaje de TSC (total de solidos contenidos) lo cual le viene muy bien ya que se puede decir que se está realizando un buen trabajo. En general se determinó que en el

bloque A en donde el clon de la plantación es el RRIM 600 y consta de 35 años de edad, los picadores realizan un buen trabajo ya que el porcentaje es mayor al 30%, por lo cual se puede decir que no existe ninguna anomalía por esta parte con la intención de obtener una bonificación extra al agregarle agua al látex, de lo contrario esa sería la causa de que el % de TSC estuviera bajo a la hora de realizar el análisis de TSC.

Los altos valores de TSC observados, evidencian una alta biosíntesis del manto laticífero de los genotipos analizados en las condiciones medioambientales en la que se realizó este estudio. Lo anterior, indica la importancia del seguimiento y ajustes de los factores asociados a la explotación para maximizar el potencial productivo.

A continuación se muestra una gráfica del comportamiento del TSC (total de sólidos contenidos) en el látex, en el bloque A de la finca "El Rosario Boy".

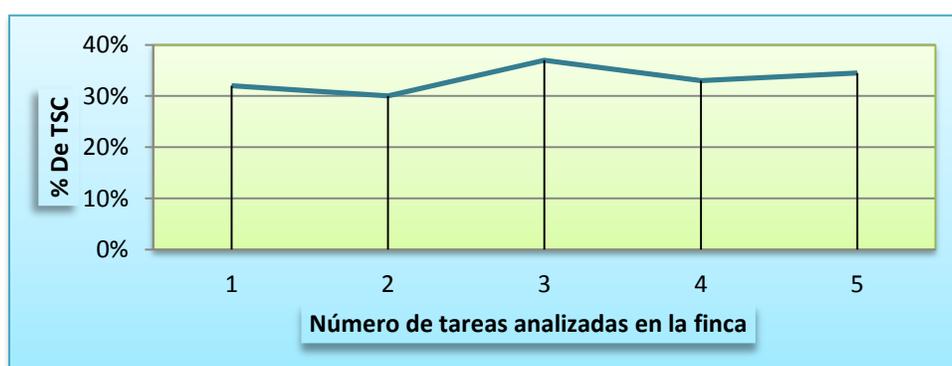


Figura 10. Comportamiento de TSC en el bloque A, finca "El Rosario Boy".
Fuente: elaborado por el autor (2015).

En la gráfica se puede observar que el comportamiento del porcentaje de total de sólidos compactos (TSC) en 5 tareas del bloque "A" del clon RRIM 600 con plantación de 35 años de edad, se puede observar que el comportamiento es homogéneo ya que no baja del 30% y está dentro del rango recomendado.

3.8. Evaluación

El servicio se realizó de acuerdo a lo planificado, realizando el monitoreo de las cinco tareas del bloque "A" y la obtención de los datos, cumpliendo con el objetivo propuesto, de tal manera se indica que se obtuvo un 100% del cumplimiento.

V. CONCLUSIONES

- ✓ Existe erosión dentro de la finca, principalmente en las áreas donde no existe cobertura vegetal ya que en la parcela número uno con pendiente media de 41% se obtuvo para el mes de octubre cuantificándolo de la fecha 11/09/15 y culminando el sábado 09/10/14 una erosión de 88.8 Ton/ha teniendo una precipitación para el mes de septiembre de 1200 mm y para el mes de octubre desde la fecha 01 al 18 con una precipitación de 200 mm, mientras que para la parcela número dos con pendiente media de 32% se obtuvo una erosión de 29.99 Ton/ha observado claramente la diferencia que existe con la parcela número uno debido a que si hay cobertura vegetal.
- ✓ Se sembró la planta come mano (*Phyllodendrum spp*) como cobertura vegetal en un área de 0.2 hectáreas, lo cual servirá para ayudar a la retención de humedad, disminuir el impacto de la gota de lluvia, reducir la merma de nutrientes en el suelo y evitar la erosión.
- ✓ El análisis de (TSC) en el bloque A en finca “El Rosario Boy”, se puede verificar que el porcentaje está dentro del rango entre 30% y 34%, por lo que se puede confirmar que en la finca hay un buen porcentaje de TSC (total de sólidos contenidos) lo cual le viene muy bien ya que se puede decir que se está realizando un buen trabajo.
- ✓ Se determinó que en el bloque A los picadores realizan un buen trabajo ya que el porcentaje es mayor al 30%, por lo cual se puede decir que no existe ninguna anomalía por esta parte con la intención de obtener una bonificación extra al agregarle agua al látex, de lo contrario esa sería la causa de que el % de TSC estuviera bajo a la hora de realizar el análisis de TSC.

VI. RECOMENDACIONES

- ✓ Tomar en cuenta los valores de erosión neta determinados en el ensayo, y que sean indicadores que justifiquen el manejo y conservación de suelos existentes, con el principal propósito de no perder la capa fértil de la finca, principalmente en áreas de terreno donde no existe cobertura vegetal.
- ✓ Se recomienda la construcción de terrazas, el surcado en contorno contribuye a la disminución de la erosión, el cultivo en franjas, la rotación de cultivos o cubierta vegetal, pues las raíces de las plantas forman una especie de malla que evita que el suelo sea arrastrado por el agua de lluvia o por el viento.
- ✓ Implementar cobertura vegetal como mano (*Phyllodendrum spp*) en las distintas áreas donde se tengan el mismo problema con suelos descubiertos y así poder disminuir el lavado de suelos.
- ✓ Realizar el monitoreo de TSC en las tareas a cada dos semanas, así de esta forma se puede controlar el rendimiento de cada tarea, es muy importante ya que de esa manera se puede establecer parámetros para las diferentes labores dentro del proceso de aprovechamiento y la obtención de diversos tipos de caucho comerciales.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- 7.1. Arenales Carlos. 2014. Metodología de los clavos de erosión para la evaluación cuantitativa de la erosión hídrica superficial. Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala.
- 7.2. Compagnon, P. 1986. El caucho natural, biología, cultivo producción. México, DF. Departamentos de cultivos perennes. Consejo Mexicano de Hule. Gremial de Huleros de Guatemala. 701 p.
- 7.3. Chuy, E. (2015) Diagnóstico específico del cultivo de hule (*hevea brasiliensis*) en la finca el El Rosario Boy, San Antonio Suchitepéquez. PPS de técnico en producción agrícola. Mazatenango, Suchitepéquez. USAC, CUNSUROC. 38 Pág.
- 7.4. Holdridge, L.R. 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, GT. Instituto Nacional Forestal. Guatemala. 22 p.
- 7.5. Nájera C., C. A. 2010. Manual Práctico 2010, del cultivo de Hule. Guatemala, GT. Gremial de Huleros de Guatemala. 165 p.
- 7.6. Montesdeoca Franco, J.R. 2011. Diagnóstico realizado en la Finca ``El Rosario Boy``. San Antonio, Suchitepéquez. P.P.S. Agronomía Tropical. Mazatenango Such., GT. USAC. CUNSUROC.
- 7.7. Rodríguez García, M.C. 2007. Diagnóstico realizado en la finca El Rosario Boy. San Antonio, Suchitepéquez. P.P.S. Agronomía Tropical. Mazatenango Such., GT. USAC. CUNSUROC.
- 7.8. Simmons, Ch. S.; Tárano T., J.; Pinto Z., J. H. 1959. Clasificación de reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala. Trad. Pedro Tirado_Sulsona. Guatemala, GT. Edit. José Pineda Ibarra. 1000 p.
- 7.9. Pasolac 2005 Programa para la agricultura sostenible en laderas de América central en línea consultado el 09 /10/15 disponible en <http://www.infoagro.net/programas/Ambiente/pages/agricultura/herramientas/3.pdf>.

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

VIII. ANEXOS



Figura 11. Área de donde se obtuvo la semilla de come mano.
Fuente: tomada por el autor (2015).



Figura 12. Preparación de clavos para establecer en las parcelas.
Fuente: tomada por el autor (2015).



Figura 13. Establecimiento de las parcelas.
Fuente: tomada por el autor (2015).



Figura 14. Parcela establecida.
Fuente: tomada por el autor (2015).



Figura 15. Establecimiento de los clavos en las parcelas.
Fuente: tomada por el autor (2015).



Figura 16. Medición de los clavos en las parcelas.
Fuente: tomada por el autor (2015).



Figura 17. Recolección de la muestra de látex.
Fuente: tomada por el autor (2015).



Figura 18. Preparación de látex para introducir al horno.
Fuente: tomada por el autor (2015).