

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE
AGRONOMÍA TROPICAL
PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA**



INFORME FINAL DE SERVICIOS REALIZADOS EN ALMÁCIGO DE *Hevea brasiliensis* (hule) EN FINCA SANTA ANA MIXPILLÁ, MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PANÁN, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ.

MARÍA PIEDAD LUCAS RODRÍGUEZ

201541614

SUPERVISOR: ING. AGR. MSc. JUAN LUIS GORDILLO OAJACA

MAZATENANGO, SUCHITEPÉQUEZ. OCTUBRE DE 2017



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE**

AUTORIDADES

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

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

CONSEJO DIRECTIVO

DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE

Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano	Director
----------------------------------	----------

Representantes de Docentes

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 Esduardo Arriaza Jerez	Vocal



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**AUTORIDADES DE COORDINACIÓN ACADÉMICA
CENTRO UNIVERSITARIO DE SUROCCIDENTE**

Coordinador Académico

MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar

**Coordinador de la Carrera de 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 de Ingeniería en Alimentos

Ph.D. Marco Antonio Del Cid Flores

Coordinador de la Carrera de Ingeniería en Agronomía Tropical

Ing. Agr. Edgar Guillermo Ruiz Recinos

**Coordinadora de la Carrera de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y
Sociales**

Abogacía y Notariado

MSc. Tania María Cabrera Ovalle

Coordinadora de la Carrera de Ingeniería en Gestión Ambiental Local

Inga. Agra. Iris Yvonnee Cárdenas Sagastume

Coordinador de Área

Lic. José Felipe Martínez Domínguez

Carreras Plan Fin de Semana

del Centro Universitario de 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, 02 de noviembre de 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 ALMÁCIGO DE *Hevea brasiliensis* (hule) EN FINCA SANTA ANA MIXPILLÁ, MUNICIPIO DE SAN MIGUEL PANÁN, DEPARTAMENTO DE SUCHITEPÉQUEZ."**

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

María Piedad Lucas Rodríguez
Carné 201541614



Mazatenango, 02 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 MARÍA PIEDAD LUCAS RODRIGUEZ, con número de carné 201541614, 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,

Ing. Agr. M.Sc. Juan Luis Gordillo Oajaca
Supervisor - Asesor

ACTO QUE DEDICO

A:

Dios:

Por darme la vida, sabiduría, amor e iluminarme en mis estudios para lograr un éxito más en mi vida.

Mis padres:

Lázaro Lucas Sánchez y María Cristina Rodríguez, quienes con su cariño y esfuerzo me han ayudado a que llegue a alcanzar este grado académico.

Mi abuela:

Por su amor incondicional y su comprensión me ayudó a obtener un logro más en mi preparación académica.

Mis hermanos (a):

Por su cariño y comprensión.

Mis amigos:

Por su ayuda y apoyo incondicional .

INDICE GENERAL

Contenido	Página.
RESUMEN	vi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS	2
GENERAL	2
ESPECIFICOS.....	2
III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA	3
1. Antecedentes históricos de la Unidad de Práctica	3
2. Información general de la Unidad Productiva	3
2.1 Nombre de Unidad de práctica.....	3
2.2 Localización	3
2.3 Vías de acceso	4
2.4 Coordenadas Geográficas (GTM)	4
2.5 Tipo de institución	4
2.6 Objetivos de la institución	5
2.7 Horarios de funcionamiento	5
3. Administración.....	6
3.1 Organización de la Institución.	6
4. Descripción Ecológica	9
4.1 Zonas de vida y clima.....	9
4.3 Hidrología.....	10
5. Situación Socio-económica	10
IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS.....	11

1. Revisión de injertación del clon PB 314 en el almácigo al suelo.....	11
1.1 Problema.....	11
1.2 Revisión bibliográfica	11
1.4 Metas	12
1.5 Materiales y Métodos	12
2. Determinación de porcentaje de pegue de injerto del clon PB 314 en almácigo al suelo.	16
2.1 Problema.....	16
2.2 Revisión Bibliográfica	16
2.3 Objetivos	17
2.4 Metas	17
2.5 Materiales y Métodos	17
2.6 Presentación y Discusión de Resultados.....	18
3. Establecimiento de semillero de <i>Hevea brasiliensis</i> (hule) con el clon IAN 873.	21
3.1 Problema.....	21
3.2 Revisión Bibliográfica	21
3.3 Objetivos	22
3.4 Metas	23
3.5 Materias y Métodos	23
3.6 Presentación y Discusión de Resultados.....	24
4. Determinación de porcentaje de germinación en semillero del clon IAN 873..	27
4.1 El problema	27
4.2 Revisión Bibliográfica	27
4.3 Objetivos	28
4.4 Metas	28

4.5 Materias y Métodos	29
4.6 Presentación y Discusión de Resultados.....	31
V. CONCLUSIONES.....	34
VI. RECOMENDACIONES	35
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.	Página
1: Cantidad total de plantas injertadas por injertador del clon PB 314.....	14
2: Cantidad de plantas y porcentaje de pegue de injerto en los seis sectores.....	20
3: Porcentaje de germinación del Clon IAN 873.....	32
4: Cantidad de injertos realizados en el sector La Loma, por injertador/día en el mes de agosto con el Clon PB 314.....	38
5: Cantidad de plantas injertadas con el clon PB 314 en el mes de Agosto, Sector Cuadro 4.....	40
6: Cantidad de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Agosto, Sector Cuadro 2.....	42
7: Cantidad de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Agosto y Septiembre, Sector Cuadro 1.....	43
8: Cantidad de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Agosto y Septiembre, Sector Cuadro 11.....	44
9: Cantidad de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Septiembre, Sector Cuadro 12.....	45
10: Cantidad total de plantas injertadas del clon PB 314.....	46
11: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector La Loma.....	47
12: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector Cuadro 1.....	48
13: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector cuadro 2.....	49
14: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector Cuadro 4.....	50
15: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector Cuadro 11.....	52
16: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector cuadro 12.....	52

INDICE DE FIGURAS

Figura No.	Página
1. Organigrama de la finca Santa Ana Mixpillá.....	6
2: Porcentaje de injertos realizador por cada injertador.....	14
3: Establecimiento de semillero de <i>H. brasiliensis</i> (hule).....	24
4: Realización del segundo semillero y tercer semillero, clon IAN 873.	25
5: Siembra de semillas de <i>H. brasiliensis</i> (hule), y aplicación de insecticida Impacto 1.5 DP.....	25
6: Finalización de semillero de <i>H. brasiliensis</i> (hule) del clon IAN 873.	26
7. Porcentaje de germinación en todo el semillero.	32
8: Cantidad de injertos realizados por día en el mes de agosto con el clon PB 314 en el Sector La Loma.....	39
9. Cantidad de injertos realizados por día en el mes de agosto con el clon PB 314 en el Sector Cuadro 4.....	41
10: Porcentajes de plantas injertadas al día con el Clon PB 314 en el mes de Agosto, Sector Cuadro 2.	42
11: Porcentaje de injertos realizados en el día con el Clon PB 314 en el mes de Agosto y Septiembre, Sector Cuadro 1.	43
12: Porcentaje de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Agosto y Septiembre, Sector cuadro 11.....	44
13: Porcentaje de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Septiembre, Sector Cuadro 12.	45
14: Porcentaje de plantas injertadas en los sectores que corresponde al clon PB 314.....	46
15: Revisión y cuantificación de injertos por día.....	53
16: Aplicación de insecticida preventivo en el semillero.	53
17: Cuantificación de semillas por libra.	53
18: Semillero con densidad de siembra 1042 semillas.....	54
19: Semillero con densidad de siembra 1094 semillas.....	54
20: Cuantificación de injertos vivos y muertos respectivamente.....	54

RESUMEN

En el presente informe de servicios realizados en el almácigo de *Hevea brasiliensis* (hule) de finca Santa Ana Mixpillá, municipio de San Miguel Panán, departamento de Suchitepéquez, se realizaron las siguientes actividades: revisión de injertación del clon PB 314 en el almácigo al suelo, determinación de porcentaje de pegue de injerto del clon PB 314 en almácigo al suelo, establecimiento de semillero de *Hevea brasiliensis* (hule) con el clon IAN 873, y determinación de porcentaje de germinación en semillero, dichos servicios se realizaron en el periodo de duración de la Práctica Profesional Supervisada en los meses de agosto a octubre; cuya finalidad era contribuir con el manejo agronómico implementado en el cultivo en mención.

La labor de revisión de injertación del clon PB 314 en el almácigo al suelo, consistió en obtener o recabar información acerca de los injertos realizados por injertador por día, así conocer la cantidad de injertos que se pueden realizar en determinado periodo de tiempo, donde se injertaron 14,010 plantas en el área de almácigo al suelo.

La práctica de determinación del porcentaje de pegue de injerto del clon PB 314 en el almácigo al suelo tuvo la finalidad de conocer la cantidad de injertos que pegaron, lo cual la finca tendrá a la disposición para su comercialización o uso propio, logrando un 92% de pegue de injerto y un 8% de injertos muertos que fueron reinjertadas para recuperar la cantidad total de plantas injertadas que fueron de 14,010 plantas.

La labor de establecimiento de semillero de *Hevea brasiliensis* (hule) con el clon IAN 873 fue contribuir con la generación de nuevas plantas para la disposición de la finca.

La determinación del porcentaje de germinación en el semillero del clon IAN 873 tuvo como fundamento conocer la cantidad de plantas germinadas en un metro cuadrado, en dos diferentes proporciones y dispersión de semillas en el momento de siembra. Para lo cual en los primeros 25 metros del semillero se obtuvo un 87% de germinación y en los últimos 19.70 metros se obtuvo un 60.91% promedio de germinación.

I. INTRODUCCIÓN

La finca Santa Ana Mixpillá ubicada en el municipio de San Miguel Panán del departamento de Suchitepéquez, cuenta con 77.24 ha. El cultivo principal que posee la finca es *Hevea brasiliensis* (hule), en la totalidad de hectáreas que posee la finca se divide en cinco sectores, la cual es la fase de multiplicación o investigación, jardines clonales, viveros, plantación en producción y plantación en crecimiento. El área del vivero o almácigo, donde fue desarrollada la práctica cuenta con 2.65 Ha.

Entre las actividades que se plantearon para ejecutarse durante el tiempo de Práctica Profesional Supervisada (P.P.S.) fueron la revisión de injertación del clon PB 314 en el almácigo al suelo, determinación de porcentaje de pegue de injerto del clon PB 314 en almácigo al suelo, establecimiento de semillero de *Hevea brasiliensis* (hule) con el clon IAN 873, y determinación de porcentaje de germinación en semillero.

Los servicios realizados en la finca Santa Ana Mixpillá se basaron en contribuir a solucionar algunas necesidades dentro del almácigo al suelo y de igual manera generar plantas nuevas para solventar la demanda de venta que la finca posee.

Dichos servicios se realizaron en el periodo de duración de la Práctica Profesional Supervisada en los meses de agosto a octubre; con la finalidad de contribuir con el manejo agronómico implementado en el cultivo de *Hevea brasiliensis* (hule).

II. OBJETIVOS

GENERAL

- Realizar actividades que contribuyan al beneficio de la plantación de *Hevea brasiliensis* (hule), en el almácigo y semillero de la finca Santa Ana Mixpillá, municipio de San Miguel Panán.

ESPECIFICOS

- Revisar diariamente el área de almácigo al suelo en la actividad de injertación, haciendo cuantificable las plantas injertadas.
- Determinar el número de plantas y porcentaje con pegue de injerto en el almácigo al suelo.
- Realizar el establecimiento de un semillero con el clon IAN 873, en finca Santa Ana Mixpillá.
- Determinar el porcentaje de germinación en semillero establecido con el clon IAN 873.

III. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA UNIDAD DE PRÁCTICA

1. Antecedentes históricos de la Unidad de Práctica

Según Nájera (2008) citado por Solares, R. (2015). La finca Santa Ana Mixpillá tiene una extensión de 77.24 Ha. Y fue adquirida por la Gremial de Huleros de Guatemala (GREMHULE) en 1995, fue cultivada originalmente con Café *Bourbón*, estas plantaciones llegaron a tener hasta 30 años de edad, que luego se sustituyeron por el hule a razón de 20% del área por año. Actualmente la finca es administrada por Gremial de huleros de Guatemala (GREMHULE) y se utiliza como centro de investigación experimental y como proveedor de materiales genéticos productores de hule.

Según Sosa (1996) citado por Castillo, J. (2008) se estableció el primer jardín clonal de colección en la finca. Luego en 1,997 un jardín de multiplicación, y en 1,999 el museo (colección de clones) clonal de GU. En 1998, se estableció un campo de 25 clones a pequeña escala, con un total de 800 plantas, en una extensión de 1.44 Ha, razón de seis plantas por parcela, con un distanciamiento de 3.0 m x 6.0 m para una densidad de 555 plantas por hectárea. En los linderos se utilizó como borde el clon RRIM 600.

2. Información general de la Unidad Productiva

2.1 Nombre de Unidad de práctica

Finca Santa Ana Mixpillá, Centro Experimental GREMHULE-CEG-.

2.2 Localización

La finca Santa Ana Mixpillá se localiza al noroeste con el municipio de San Miguel Panán, del departamento de Suchitepéquez, a 147.5 kilómetros de la ciudad capital de Guatemala y a 2.9 kilómetros del municipio de Chicacao. (M. Pérez., 2013).

2.3 Vías de acceso

Según Castillo, J. (2008) la vía de acceso a la finca se encuentra de la carretera asfaltada CA-2, que viene de Guatemala hacia Mazatenango a la altura del kilómetro 135 en Nahualate, se desvía hacia Chicacao, Suchitepéquez, hasta llegar al kilómetro 147.1 de este punto se desvía hacia la izquierda por un camino adoquinado que atraviesa una hulera en producción de la finca La Concha. De aquí se recorre una distancia de 0.63 kilómetro hacia la entrada principal, debiendo cruzar el río Mixpillá sobre un puente de concreto, al pasar el río comienza la propiedad de la finca Santa Ana Mixpillá.

2.4 Coordenadas Geográficas (GTM)

Según Roesch (1996) citado por Solares K. (2015) La finca Santa Ana Mixpillá se encuentra en las coordenadas 14°31'20" latitud Norte y 91°20'45" longitud Oeste, con respecto al meridiano de Greenwich, a una altura de 390 msnm. Colinda al Norte con el parcelamiento Candelaria y finca Chinán; al Sur con la finca Santa Elena y finca La Felicidad; al Este con finca La Concha y al Oeste con finca La Felicidad.

2.5 Tipo de institución

Según Nájera (2008) Gerente general de Gremial de Huleros de Guatemala (GREMHULE) citado por Castillo, J. (2008) la finca Santa Ana Mixpillá es una institución privada. El Centro de Experimentación Santa Ana Mixpillá es sostenida económicamente a base de la comercialización de sus productos como vareta, almácigos, chipa y látex.

2.6 Objetivos de la institución

La finca Santa Ana Mixpillá tiene como objetivos:

- Multiplicar y distribuir materiales clonales promisorios a todos sus agremiados.
- Constituir un banco genético de la mayor diversidad posible para desarrollar programas de mejoramiento y selección.
- Crear campos experimentales de hule para evaluar la adaptación y explotación de materiales clonales nuevos o promisorios.

La finca Santa Ana Mixpillá, presta los siguientes servicios:

- Asesoría a los agremiados, para el mejoramiento de la productividad.
- Comercialización de productos obtenidos en la finca tales como: plantas en bolsa, varetas para injertación, chipa, látex, entre otros.
- Investigación sobre el cultivo de *H. brasiliensis* (hule).
- Transferencia de tecnología a los agremiados.
- Salvaguardar el banco genético de los clones del cultivo de *H. brasiliensis* (hule).
- Realizar análisis de pureza clonal mediante electroforesis, diagnóstico de látex DL, diagnóstico fitopatológico.

2.7 Horarios de funcionamiento

En la finca Santa Ana Mixpillá se trabaja de 6:00 a 8:00 a.m. con trabajo normal; el horario de 8:00 a 8:30 a.m. se utiliza para el desayuno; a las 8:30 a.m. continúa la jornada de trabajo dando finalizado el día a las 15:00 p.m. en actividades especiales se tienen estipulados horarios flexibles. Los días sábado se trabaja de 7:00 a.m. y termina la jornada de trabajo al medio día.

3. Administración

3.1 Organización de la Institución.

La administración de la finca se presenta en el organigrama de la figura 1.

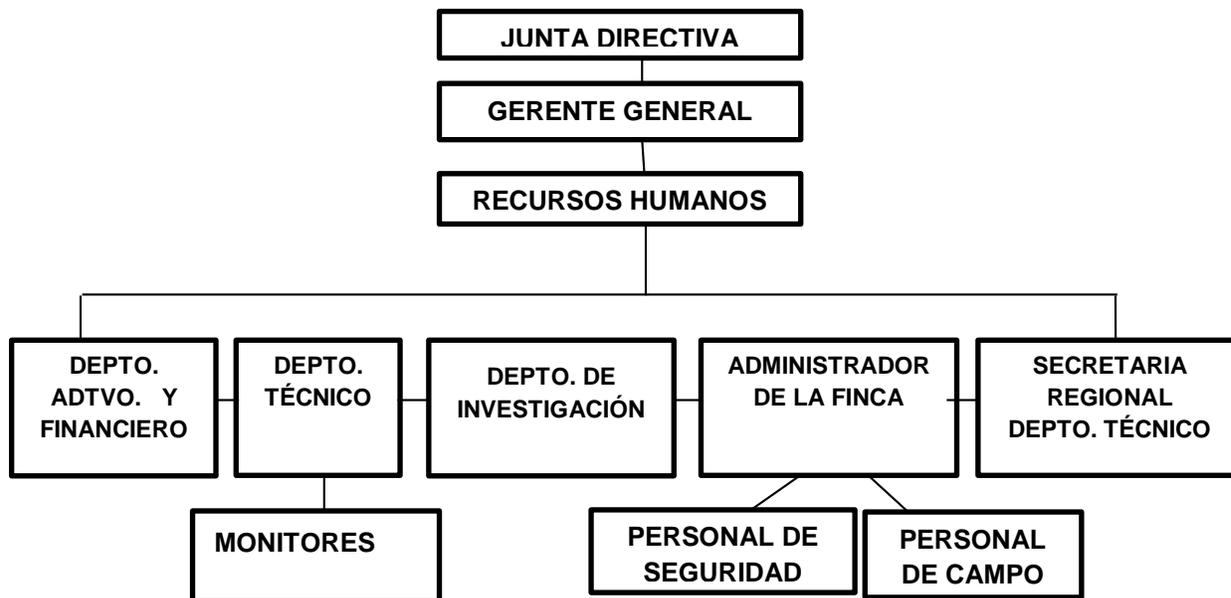


Figura 1. Organigrama de la finca Santa Ana Mixpillá.

Fuente: Autor (2017)

Según Cos, J.J. (2015) la administración de la Gremial de Huleros y de la finca Santa Ana Mixpillá, se rige por la gerencia general, continua con los departamentos de recursos humanos, luego continuad con el departamento administrativo y financiero y la jefatura del departamento técnico y de investigación y secretaria regional, y con el administrador de la finca, seguidamente con personal de seguridad, personal de camp.

El gerente general, posee diferentes funciones, entre éstas:

- Debe presentar 20 propuestas por año de actividades a desarrollar a favor del hule a la junta directiva, elaborar el presupuesto de la finca, control de egresos e ingresos.

- supervisar al jefe de recursos humanos, el jefe del departamento técnico y de investigación, efectúa reuniones y obtención de tecnología de última generación en hule a nivel mundial, entre otras.

El departamento de recursos humanos, contempla todo lo concerniente al personal que labora en la Gremial de Huleros como en el departamento Técnico, de Investigación, Administración y Financiero, y administrador de la finca y actividades de secretaria de gerencia.

El departamento administrativo y financiero, abarca actividades bancarias, económicas y de personal.

El jefe de departamento técnico, supervisa las actividades de los departamentos: técnico y de investigación además presenta informes a la gerencia de actividades y de observaciones, productos de reuniones semanales.

El departamento técnico, es el que tiene a su cargo el brindar asesoría técnica en el cultivo de *Hevea brasiliensis* (hule) a todos los agremiados, transferir tecnología, programar muestreos de diagnóstico látex – DL -, programar y efectuar capacitaciones sobre el cultivo de *H. brasiliensis* (hule), en las cuales realiza un diagnóstico y hace recomendaciones para mejorar el cultivo y la producción.

El departamento de investigación, ejecuta experimentos a nivel regional y nacional en *H. brasiliensis* (hule) a gran y pequeña escala, evaluando nuevas técnicas que se aplican en otros países para adaptarlas al nuestro y agroquímicos con diferentes empresas.

La secretaría regional, se encarga de la administración, finanzas, inventario, archivo, comunicación con agremiados, recepción y envío de documentos de la oficina regional.

El administrador de la finca tiene a su cargo supervisar las actividades de manejo agronómico de las plantaciones de *H. brasiliensis* (hule), pago de trabajadores, atención a personas que acuden a la finca y supervisar a quienes controlan las actividades en la plantación, las cuales son realizadas por los trabajadores de campo eventuales.

Los monitores se encargan de facilitar en forma empírica la información técnica a los trabajadores de campo en fincas agremiadas.

El personal de seguridad cuida en horario nocturno el área de laboratorio y bodegas.

El personal de campo, es contratado según las actividades del cultivo de *H. brasiliensis* (hule) y las necesidades de la finca.

3.1. Planificación a corto, mediano y largo plazo.

- **Corto**

Buscar mejoramiento de producción de los clones comerciales.

- **Mediano**

Multiplicar y distribuir materiales clonales promisorios a todos sus agremiados.

- **Largo**

Construir un banco genético de la mayor diversidad posible para desarrollar programa de mejoramiento y selección.

3.2. Evaluación de actividades.

Para la evaluación de las actividades el caporal de la finca se encarga de verificar que los trabajadores estén cumpliendo con sus labores en el horario planificado, y que todo marche acorde al reglamento de la finca, velando para que no se quebrante ninguna regla dentro de la finca.

4. Descripción Ecológica

4.1 Zonas de vida y clima

Según De La Cruz (1,982), citado por Montúfar L. (2013) y Cos J.J. (2015) la finca se encuentra en la zona de vida Bosque Húmedo Subtropical Cálido (bh-Sc). Por ello se debe que el ambiente tropical sea prevaleciente. La precipitación pluvial media anual es de 3,245 mm, que se distribuyen en 122 días al año. Los meses de lluvia van de abril a noviembre; la temperatura media anual es de 24° C, con temperatura mínima de 23.25°C en febrero y máxima durante el mes de abril de 26° C en el mes de abril, con una humedad relativa de 70% y con vientos que vienen de Noreste a Sureste. La altitud va de los 320 a 430 metros sobre el nivel del mar. Actualmente la finca cuenta con una estación meteorológica que procesa datos como velocidad del viento dirección, precipitación y entre otros datos.

4.2 Suelo

Según Colindres (1,996) citado por Montúfar, L (2013) dentro de la finca se encuentran representadas las series de Cutzán y Panán. La serie Cutzán abarca un 35% del total de la finca, donde los suelos son desarrollados sobre ceniza volcánica de color claro, relieve ondulado a inclinado, drenaje interno bueno, el suelo superficial es de color café oscuro, textura franco arenosa fina, consistencia suelta a friable espesor aproximado de 10 a 20 cm, el subsuelo es de color café, consistencia friable, textura franco arenosa y un espesor aproximadamente de 20 a 50 cm. La serie Panán abarca el 65% del área, en donde el material madre de estos suelos es ceniza volcánica de color claro. Relieve suavemente inclinado, drenaje interno bueno, el suelo superficial presenta una textura franco arenosa.

4.3 Hidrología

Según Anleu, V. (2006) la finca cuenta con siete nacimientos y una toma de agua que llaga a la finca; ésta toma se deriva del parcelamiento Chinán al lado Norte de la finca Santa Ana Mixpillá. El principal afluente permanente que suministra agua a la finca es el río Mixpillá. A la toma de agua se le determinó el caudal por el método del flotador, siendo el caudal mínimo de 6 L/seg., en el mes de marzo y el máximo de 52.66 L/seg., durante el mes de Junio; el caudal de la toma depende principalmente del mantenimiento que se le realice, ya que el caudal disminuye cuando ésta se tapa por el crecimiento de las malezas o derrumbes.

Dentro de la flora con que cuenta la finca Santa Ana Mixpillá podemos mencionar especies como *Mangifera indica* (mango), y *Zea mays* (maíz) que son plantas de beneficio para las personas que habitan la finca como consumo de alimentación y otras que pueden ser utilizados en construcciones de galeras como *Bambusa sp.* (bambú).

5. Situación Socio-económica

Prestaciones laborales: Los trabajadores que son fijos en la finca cuentan con todas las prestaciones legales como seguro social y vacaciones.

Según Anleu, V. (2006) los recursos financieros disponibles dependen del presupuesto anual asignado a la finca, este es sometido a revisión y aprobación por la Gerencia y los agremiados en una asamblea general, aprobado por votación. La finca comercializa su producción de vareta, látex, chipa y almácigo injertado en bolsa preferentemente con sus agremiados. Así mismo la finca da arrendamiento de tierra a personas trabajadoras de la finca y vecinos, a cambio de trabajos realizados en la misma finca brindando mantenimiento en el almácigo.

IV. INFORME DE LOS SERVICIOS PRESTADOS

1. Revisión de injertación del clon PB 314 en el almácigo al suelo.

1.1 Problema

Las características de injertación varían según el sistema de almácigo utilizado, en la finca existen tres tipos de almácigo: el almácigo al suelo, almácigo en bolsa y almácigo en tubete. La injertación es fundamental en las plantas para obtener ventajas de producción a mitad de tiempo que cuando se propagan en semilla. En la finca se injertó de ocho a nueve meses después de haber sembradas las plantas para que sean resistentes y asegurar el pegado de injertación ya que si se dejaban con mayor tiempo las plantas en almácigo elevaría los costos de producción por su mantenimiento, lo cual no sería rentable para la finca. Es necesario revisar y cuantificar diariamente los injertos que se realizan durante el día, con ello se podrá obtener datos de interés para la finca, ya que año con año se debe de medir la efectividad de la actividad de injertación.

1.2 Revisión bibliográfica

Según el Manual práctico del cultivo de Hule de la Gremial de Huleros (2010) en el sistema de almácigo al suelo es primordial realizar esta práctica ya que las plantas deben tener un diámetro mínimo de 1.8 – 2.5 cm. (3/4-1”) en la base de su tallo y una altura aproximada de 1.25 metros. Es necesario que exista suficiente humedad en el suelo para facilitar el desprendimiento de la corteza.

El injerto que se emplea en la reproducción del hule es el de “parche” que consiste básicamente en hacer incisiones 15 minutos antes de colocar el parche al menos en 10 patrones (portaobjeto) en forma de U normal o invertida (según la época del año), a una altura de 5 cm. Del suelo y en dimensiones de 2 cm. de ancho y 7 cm. de largo.

1.3 Objetivos

Determinar las plantas que se injertaron durante el día, en el área de almácigo al suelo.

1.4 Metas

Se logró cuantificar 14,003 plantas injertadas en almácigo por injertador/día en horario de 08:00 a 15:00.

1.5 Materiales y Métodos

- Calculadora
 - Libreta de campo
 - Lápiz
 - 1 trabajador de la finca
 - Practicante de P.P.S
-
- Por medio del caminamiento realizado dentro de la finca se reconoció el área establecida con almácigo al suelo.
 - Se procedió a cuantificar las plantas injertadas durante el día en el Sector la Loma. (ver cuadro 1 y figura 2, en anexos).
 - Se cuantificaron las plantas injertadas durante el día en el Sector Cuadro 4, (ver cuadro 2, y figura 3 en anexos).
 - Se cuantificaron las plantas injertadas durante el día en el Sector cuadro 2, (ver cuadro 3 y figura 4 en anexos).
 - Se cuantificaron las plantas que fueron injertadas durante el día en el Sector cuadro 1, (ver cuadro 4 y figura 5, en anexos).

- Se cuantificaron las plantas que fueron injertadas durante el día en el Sector cuadro 11, (ver cuadro 5 y figura 6, en anexos).
- Se cuantificaron las plantas que fueron injertadas durante el día en el Sector cuadro 12, (ver cuadro 6 y figura 7, en anexos).
- Se utilizó una calculadora científica para la realización de los conteos de plantas injertadas en el almácigo al suelo durante el día/ injertador, y se anotaron los datos obtenidos en una libreta de campo. (ver figura 15, en anexos)
- Se reportaron los datos a recolectados y anotados en la libreta de campo durante el día de las plantas injertadas al encargado de la finca.

1.6 Presentación y Discusión de Resultados

En los seis cuadros en donde están ubicados los almácigos al suelo se pudo cuantificar las 14,003 plantas injertadas. En el cuadro que a continuación se presenta, se logra apreciar las cantidades totales de injertos que realizaron los injertadores cada día, de acuerdo al clon PB 314.

Cuadro 1: Cantidad total de plantas injertadas por injertador del clon PB 314.

Injertador	Sector la loma	Cuadro 4	Cuadro 2	Cuadro 1	Cuadro 11	Cuadro 12	Total injertos /injertador
Juana Elizabeth	874	409	165	175	57	72	1752
José Manuel Pol	929	696	165	175	85	71	2121
Ofelia Pérez	825	745	152	249	88	64	2123
Silvia Pérez	731	630	139	221	95	41	1857
Amilcar Morales	670	520	104	201	130	0	1625
Mainor Ulín	701	580	100	190	125	5	1701
Roberto Rafael	465	690	105	260	101	30	1651
Douglas Morales	375	444	92	138	58	73	1180
Total:	5570	4714	1022	1609	739	356	14,010

Fuente: Autor (2017)

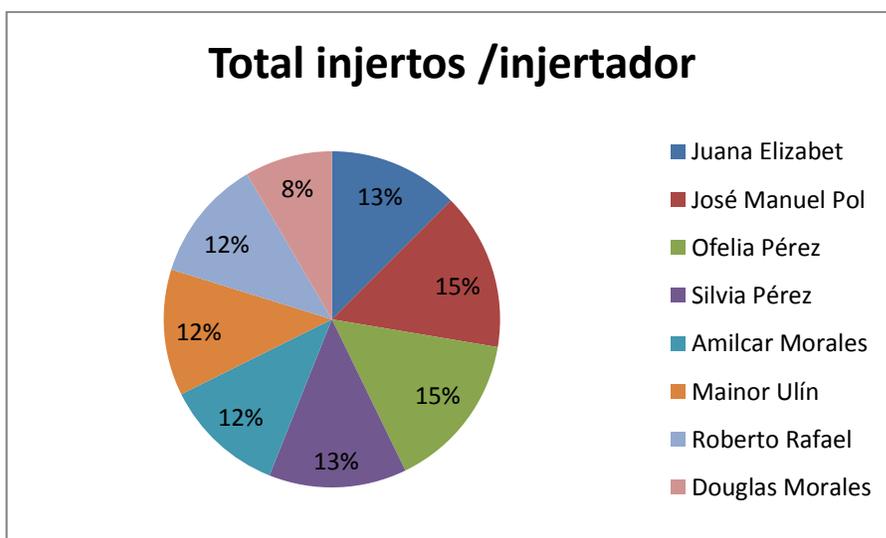


Figura 2: Porcentaje de injertos realizador por cada injertador.

Fuente: Autor (2017)

En la actividad de injertación trabajaron cinco hombres y tres mujeres el cual para comparar la eficiencia del trabajo realizado entre hombres y mujeres, se tomaron las cantidades de plantas que injertaron los cinco hombres y las tres mujeres, por lo que sumando la cantidad de plantas que realizaron doña Juana Elizabeth, Ofelia Pérez y Silvia Pérez, dio un total de 5,732 plantas haciendo un 41% de injertos realizados, con una cantidad de 1,910 plantas promedio entre ellas; mientras la cantidad total entre José Manuel Pol, Amílcar Morales, Mainor Ulín, Douglas Morales y Roberto Rafael fue de 8,278, con un 59% de injertos realizados lo que hizo un promedio de 1,656 plantas. Según los resultados de las plantas injertadas, promedios entre los hombres y las mujeres, quieren decir que las mujeres tienen un mayor promedio de plantas injertadas lo que corresponde a que tienen una mejor destreza y habilidad en la realización de esta actividad aunque se debe de tomar en cuenta que el resultado de los hombres en cuanto a la realización de esta actividad no es muy malo.

En cada uno de los Sectores en que se realizaron las injertaciones y su correspondiente cuantificación día a día, se notó que en algunos sectores variaron con la cantidad de plantas injertadas, esto según a la cantidad de hileras que se tenían sembradas, ya que se puede notar que en el Sector la Loma (ver cuadro 8 y figura 9, en anexos) obtuvo una cantidad de 5,570 plantas lo cual habían veintiocho hileras en esta área, a comparación en el Sector cuadro 12, que solo pudo obtener 356 plantas injertadas, lo cual solo se cuantificaron cinco hileras de las quince que correspondían al Sector cuadro 12, ya que en el resto de hileras se injertaron parches del Clon PB 255, esto influyó a que se obtuvieran más plantas injertadas del Clon PB314 en el sector La Loma y disminuyera la cantidad de injertos en el cuadro sector 12.

2. Determinación de porcentaje de pegue de injerto del clon PB 314 en almácigo al suelo.

2.1 Problema

Por medio de la cuantificación diaria que se contempló para obtener datos de los injertos que se realizaron a diario por los injertadores, se conoció la cantidad de plantas injertadas que serán para uso de la finca, pero existen factores ambientales que favorecen a la presencia de hongos y enfermedades que afectan al injerto durante el tiempo que transcurre al brotar ya que este es comúnmente de veinte a veintidós días. Por ello al transcurrir este lapso de tiempo es necesario realizar una revisión de plantas con injerto vivo e injerto muerto, lo cual permite a que se realice la determinación del porcentaje de pegue lo que será de utilidad para saber la eficiencia de injertación.

2.2 Revisión Bibliográfica

La determinación del porcentaje de pegue de injerto es importante, en cualquier cultivo. Según Díaz, C. (2015) En la Determinación del porcentaje se muestra el porcentaje de pegue o prendimiento que obtuvo cada planta con respecto al clon, hasta finalizar el período de adaptabilidad, el cual no se debe descartar ni tomarlo como un fracaso total el porcentaje de injertos muertos, ya que en las plantas que no se obtuvo prendimiento pudo haber sido un injerto mal hecho o un vendaje que no logró unir la vareta con el portainjerto.

Según Miranda F. F. (2017), el porcentaje de pegue es una variable que se expresa en porcentajes y se obtiene dividiendo el número de plantas donde el injerto tuvo éxito entre el total de plantas injertadas por tratamientos y multiplicándolo por 100 (simple regla de tres).

Según Pérez G. A. (2005), se da un 90-95% de pegue de injerto, en la utilización del injerto de parche, dentro de las cuales las mujeres comúnmente cumplen con las puntuaciones más altas.

2.3 Objetivos

Determinar el total de plantas con pegue de injerto de cada clon.

2.4 Metas

Lograr cuantificar el porcentaje de pegue de las 14,010 plantas injertadas del clon PB 314.

2.5 Materiales y Métodos

- Libreta de campo
 - Lápiz
 - Calculadora
 - 1 trabajador de la finca
 - Practicante de P.P.S.
 - Navaja
-
- A los veinte días después de haber injertado en los seis cuadros que abarcaron las más de catorce mil plantas (14,010) con el clon PB 314, se procedió a retirar la cinta con que fue protegido el injerto, realizándolo de forma manual con ayuda de una navaja.
 - Se procedió a dejar en la parte superior del injerto una cinta de nylon, esto para indicar las plantas que presentaban injerto muerto.
 - Después de haber sido retiradas las cintas de las plantas injertadas se esperaron de ocho a diez días para realizar la cuantificación de plantas vivas y muertas.
 - Al dejar pasar los diez días se realizó la cuantificación de injertos vivos y muertos (ver figura 20, en anexos) correspondiente en cada cuadro (Sector La Loma, Cuadro 2, Cuadro 1, Cuadro 4, Cuadro 11 y Cuadro 12).

- Se compararon las cantidades obtenidas de injertos muertos y vivos con la cantidad total de las plantas injertadas.
- Por medio de cálculos matemáticos (Regla de tres) se determinó el porcentaje de pegue de injerto del clon PB 314, en los seis cuadros, al finalizar se sumaron los porcentajes y se dividieron entre la cantidad de cuadros en que se realizó esta actividad para obtener un porcentaje de pegue y muerte de injerto en general, de todo el clon.

2.6 Presentación y Discusión de Resultados

- **Determinación de porcentajes de injertación en el Sector la Loma. (ver cuadro 9 en anexos).**

$$503 * 100 = \frac{50300}{5570} = 9.03\% \text{ o } 503 \text{ injertos muertos}$$

$$5067 * 100 = \frac{506,700}{5570} = 90.97\% \text{ o } 5067 \text{ porcentaje de pegue}$$

- **Determinación de porcentajes de injertación en el Sector cuadro 1. (ver cuadro 10 en anexos).**

$$382 * 100 = \frac{38,200}{1609} = 23.74\% \text{ o } 382 \text{ injertos muertos}$$

$$1227 * 100 = \frac{122,700}{1609} = 76.25\% \text{ o } 1227 \text{ porcentaje de pegue}$$

- **Determinación de porcentajes de injertación en el Sector cuadro 2. (ver cuadro 11 en anexos).**

$$33 * 100 = \frac{3300}{1022} = 3.22\% \text{ o } 33 \text{ injerto muertos}$$

$$989 * 100 = \frac{98900}{1022} = 96.77\% \text{ o } 989 \text{ porcentaje de pegue}$$

- **Determinación de porcentajes de injertación en el Sector cuadro 4. (ver cuadro 12 en anexos).**

$$237 * 100 = \frac{23,700}{4714} = 5.02\% \text{ o } 237 \text{ injertos muertos}$$

$$4477 * 100 = \frac{447,700}{4714} = 94.97\% \text{ o } 4477 \text{ porcentaje de pegue.}$$

- **Determinación de porcentajes de injertación en el Sector cuadro 11. (ver cuadro 13 en anexos).**

$$9 * 100 = \frac{900}{739} = 1.21\% \text{ o } 9 \text{ injertos muertos}$$

$$730 * 100 = \frac{73000}{739} = 98.78 \text{ o } 730 \text{ porcentaje de pegue.}$$

- **Determinación de porcentajes de injertación en el Sector cuadro 12. (ver cuadro 14 en anexos).**

$$17 * 100 = \frac{1700}{356} = 4.78\% \text{ o } 17 \text{ injertos muertos}$$

$$339 * 100 = \frac{33900}{356} = 95.22\% \text{ o } 339 \text{ porcentaje de pegue.}$$

Cuadro 2: Cantidad de plantas y porcentaje de pegue de injerto en los seis sectores.

Sector injertado	% DE PEGUE	CANTIDAD DE PLANTAS	% INJERTO MUERTO	CANTIDAD DE PLANTAS
La loma	90.97%	5067	9.03%	503
Cuadro número 1	76.25%	1227	23.74%	382
Cuadro número 2	96.77%	989	3.22%	33
Cuadro número 4	94.97%	4477	5.02%	237
Cuadro número 11	98.78%	730	1.21%	9
Cuadro número 12	95.22%	339	4.78%	17
Total:	552.96%	12,829	47.00%	1,181
Promedio:	92.16%	2,138.17	7.83%	196.83

Fuente: Autor (2017)

En el cuadro dos, se presentan las cantidades de las plantas que pegaron el injerto, así también, la cantidad expresada en porcentaje el cual algunas variaron por la ubicación del área, así como el Sector cuadro 1 que se obtuvo un 76.25% de pegue de injerto, dicho Sector está a la par de un pequeño riachuelo y la humedad es muy alta, lo cual favoreció la presencia de hongos, lo que causó la muerte de injertos y disminución en cuanto a la cantidad de plantas con pegue de injerto, a comparación con el Sector cuadro 11, que alcanzó un 98.78% de pegue de injerto el cual fue muy aceptable para la finca ya que este Sector estaba ubicado en una área que no contenía demasiada humedad.

En la finca Santa Ana Mixpillá se obtuvo un 92.16% promedio de pegue de injerto lo cual según Pérez G. A. (2005), se da un 90-95% de pegue de injerto, en la utilización del injerto de parche, lo que hace que se cumple con una eficiencia aceptable en finca, en cuanto a la realización de la injertación.

3. Establecimiento de semillero de *Hevea brasiliensis* (hule) con el clon IAN 873.

3.1 Problema

El semillero es principal para la obtención o generación de plantas nuevas de *Hevea brasiliensis* (hule) que son de utilidad dentro de la finca con fines de comercialización a otras fincas que se encuentran agremiadas a la Gremial de Huleros. El semillero se realiza para cubrir la demanda de venta que existe con el clon IAN 873 en la finca. Algunas plantas se comercializan en estado joven antes de darle algún mantenimiento, las que no se logran comercializar, se siembran en hileras estableciendo un almácigo al suelo con mencionado clon.

3.2 Revisión Bibliográfica

Según El manual de *Hevea brasiliensis* (hule) de la Gremial de Huleros (2010) Los semilleros o camas de germinación son indispensables para lograr una buena germinación y poder efectuar la primera selección de plantas, la hechura de semilleros debe permitir un excelente desarrollo de las raíces y hojas para no perder plantas por malformaciones.

Los tablones deberán ser bien mullidos profundos, de consistencia arenosa, se sugiere que se den dos pasos de azadón para dejar suelto el suelo a una profundidad de 30 centímetros. Para permitir fácilmente los trabajos de colocación de semilla y arranque, deben tener no más de 1 metro de ancho, se deberá colocar tarros de bambú, como bordos con una altura de 20 cm. para evitar que el tablón formado se lave por las lluvias. El largo dependerá de la cantidad de semilla a sembrar. Para poder calcular cuánto de semilla sembrar y que mediciones se van a hacerle al tablón deben tomarse en cuenta que un quintal de semilla fresca (depende del clon) contiene aproximadamente de 6,000 a 8,000 semillas y sembrar de 3 a 4 semillas por cada planta que se quiere llevar a campo definitivo debido a las pérdidas por selección que se deberá realizar. En términos generales se calcula 1 quintal de semilla por cada metro de semillero.

Existen dos métodos de siembra, el primero de ellos y más recomendado está referido al ordenamiento de la semilla y el otro colocándola sobre el tablón al voleo. El primero de ellos es más funcional que el segundo porque al germinar la semilla su sistema radicular y de hojas no se entrelaza con las semillas vecinas. Se debe tener cuidado de dejar la semilla con la parte ventral hacia abajo y ordenarla de lado a lado para evitar apareamiento de plántulas con malformaciones. El distanciamiento entre cada surco será de 2 cm.

Las plántulas de hule al germinar pueden ser atacadas por hongos y plagas así que será necesario tratar los tabloncillos con un desinfectante de suelo como Metil Tiofanato (Banrot 40 WP) a razón de 6 onzas por tonel de agua (3 gr. / galón) o con la mezcla de Carbendazil (Derosal 500) a razón de 200 cc. Por tonel de agua. Más Propil Carbamato (Previcur N) 300 cc. Por tonel de agua, aplicando 2 litros del desinfectante por metro de semillero.

Según Pérez G. A. (2005), una de las características principales que se debe de tomar en cuenta en el establecimiento del semillero y de un vivero es la ubicación donde se realizará, las cuales deben de llenar con los requisitos de terreno no muy inclinado, suelo que se pueda mullir bien y que exista en las cercanías agua para la época de verano que es donde más afecta al cultivo además conocer bien la procedencia y la forma de recolección de la semilla.

Según Pérez G. A. (2005), para la selección de la semilla, es importante conocer la procedencia de la semilla, para el área en donde se establecerá el semillero, también recomienda adquirirlas en la Estación Experimental que la extinta Dirección General de Servicios Agrícolas (DIGESA) implementó en Navajoa y que en la actualidad es administrada por la Gremial de Huleros de Guatemala (GREMHULE).

3.3 Objetivos

Generar plantas nuevas del clon IAN 873, en tabloncillos hechos con tarro.

3.4 Metas

Lograr realizar tres tablonos o camas de germinación con el clon IAN 873.

3.5 Materias y Métodos

- 289.8 Kg o 47,880 semillas (167 semillas/ Kg) de *Hevea brasiliensis* (hule) del clon IAN 873.
 - Suelo
 - 98 metros de Tarro (*Guadua aculeata Rupr. ex E. Fourn*)
 - Cinta métrica
 - Libreta de campo
 - lápiz
 - Machete
 - Azadón
 - Practicante de P.P.S
 - 3 trabajadores de la finca
 - Hojas de gramínea (*Panicum capillare L.*)
-
- Se procedió a cortar los 98 metros de tarro, con ayuda de un machete.
 - Se colocaron los tarros alrededor del área que ocupó el semillero. El cual el primer tablón fue realizado a una medida de 13 metros de largo por 1 metro de ancho. El segundo tablón midió 18 metros de largo por 1 metro de ancho. El tercer tablón midió 14 metro de largo por 1 metro de ancho.
 - Luego se barbechó el suelo con ayuda de un azadón procurando dejar 0.20 m., de profundidad para que el suelo sea suave y libre de grumos, y fácil extracción de la raíz al momento de arrancar las plantas nuevas de *Hevea brasiliensis* (hule), así también favorecer el desarrollo de la raíz.
 - Después se sembró la semilla de *H. brasiliensis* (hule) con el método más común, que es al voleo, en el tablón de germinación o semillero.

- Se agregó una pequeña cantidad de suelo encima de las semillas a razón de evitar que los rayos del sol enfoquen directamente a la semilla.
- Para evitar la incidencia de plagas que afecten en la germinación de las semillas, tales como hormigas, gallina ciego, gusano de semilla, gorgojo, entre otros. Se aplicó un insecticida en polvo cloropirifos. (Impacto 1.5 DP) de la familia de los organofosforados (ver figura 16, en anexos).
- Luego se procedió a colocar una delgada cubierta con gramínea (*Panicum capillare L.*) después de haber colocado el suelo y el insecticida, para evitar a que la semillas se queden expuestas a insectos y rayos del Sol.

3.6 Presentación y Discusión de Resultados

Se realizaron los tablones con tarro el cual los resultados obtenidos se presentan a continuación.

- Tablón 1:

Con densidad de 1,094 semillas por m².

El primer tablón que se realizó tiene una medida de 13 metros de largo por 1 metro de ancho. La cantidad de semillas sembradas fue de 14,222, para lo cual se utilizaron 86.11 Kg, cada 0.460 Kg contiene 76 semillas.



Figura 3: Establecimiento de semillero de *H. brasiliensis* (hule)

Fuente: Autor (2017)

- **Tablón 2:**

Con densidad de 1,094 semillas por m².

El segundo tablón que se realizó tiene una medida de 12 metros de largo por 1 metro de ancho. La cantidad de semillas sembradas fue de 13,128, para lo cual cada 0.460 Kg contenía 76 semillas.



Figura 4: Realización del segundo semillero y tercer semillero, clon IAN 873.

Fuente: Autor (2017)

- **Tablón 2.1:**

Con densidad de 1,042 semillas por m².

En la segunda parte del segundo tablón se sembró con una densidad de 1,042 semillas por metro cuadrado el cual fue una medida de 6 metros de largo y 1 metro de ancho. La cantidad de semillas utilizadas fue de 6,252; para lo cual se utilizaron 37.84 Kg, cada 0.460 Kg contenía 76 semillas.



Figura 5: Siembra de semillas de *H. brasiliensis* (hule), y aplicación de insecticida Impacto 1.5 DP.

Fuente: Autor (2017)

- **Tablón 3:**

Con densidad de 1,042 semillas por m².

El tercer tablón que se realizó, se sembró con una densidad de 1,042 semillas en cada metro cuadrado por razón que se dejaron las semillas más dispersas con más espacios vacíos entre ellos. Tiene una medida de 13.70 metros de largo por 1 metro de ancho. La cantidad de semillas fue de 14,225, para lo cual se utilizaron 86.11 Kg, cada 0.460 Kg contenía 76 semillas.



Figura 6: Finalización de semillero de *H. brasiliensis* (hule) del clon IAN 873.

Fuente: Autor (2017)

4. Determinación de porcentaje de germinación en semillero del clon IAN 873.

4.1 El problema

Las semillas que se encuentran dentro del tablón de germinación pueden ser sembradas en dos diferentes métodos , el primero consiste en ordenar las semillas, y el otro al voleo, por lo que al voleo se corre el riesgo que las semillas queden unas encima de otras lo que favorecerá a que ésta no germine por lo que para conocer la cantidad de semillas que germinó es necesario determinar un porcentaje de germinación lo cual puede ser representativo en muestra de un metro cuadrado, también es importante conocer la cantidad de semillas que se utilizó en el momento de siembra, por ello se puede realizar la actividad de recolección de la semilla de dicho clon, cuantificarlo y tomar la cantidad como referencia para poder determinar el porcentaje de germinación.

4.2 Revisión Bibliográfica

Según Bidwell (1990) la germinación es un proceso que consiste en la absorción de agua, la reactivación del metabolismo y la iniciación del crecimiento del embrión de una semilla. El índice de germinación (inverso del tiempo requerido para alcanzar un determinado porcentaje de germinación), aumenta en forma lineal con la temperatura.

Según El manual de *Hevea brasiliensis* (hule) de la Gremial de Huleros (2010) La semilla de hule empieza a germinar en promedio de 7 a 12 días aproximadamente, cuando se trata de semilla fresca, razón por la cual, a partir del décimo día se debe observar diariamente la germinación y quitar la cobertura al tener la mayor parte de semillas brotando para evitar que el tallo se mal forme. Algunas semillas de clones americanos pueden tardar más tiempo para la germinación hasta 20 días.

Según GREMHULE citado por Pérez G. A (2015), un quintal de semilla incluye aproximadamente entre 6,000 a 8,000 semillas, siendo su relación de 1 a 4 el total de semillas germinadas, en términos generales la relación es de 1 quintal de semilla por cada 5 metros de semillero.

Según Pérez, G. A. (2015), realizó una cama de germinación basándose en las recomendaciones de la GREMHULE, sin embargo en el año 1,996 se estableció el semillero realizando un leve cambio en el largo de la cama en la cama en la cual no se utilizó 4.5 metros sino que 15 metros lineales, el proceso fue la realización de 4 tablonces de 1.20 metros de ancho por 15 metros de largo, con 15 quintales de semilla, se obtuvo un porcentaje de germinación del 30% esto debido a las actividades de traslado (Mazatenango hacia Playa Grande), manejo y adaptación. Germinó un total de 40,500 plantas. Posteriormente se obtuvo buen rendimiento en el semillero, habiéndose obtenido el 95% de plantas en buen estado y un 5% en mal estado con las deformaciones siguientes: las raíces mal formadas, cola de coche, raíces sin pivotante, etc., quedando al final una cantidad de 38,875 plantas en el semillero, el sustrato utilizado fue de tierra negra local con mezcla de arena blanca en proporción de 3 carretillas de tierra negra y 1 carretilla de arena blanca.

4.3 Objetivos

Determinar la cantidad de semillas germinadas y muertas en un metro cuadrado.

4.4 Metas

Lograr cuantificar las semillas germinadas en un metro cuadrado, a comparación de las semillas sembradas.

4.5 Materias y Métodos

- Libreta de campo
 - Lápiz
 - Calculadora
 - 1.38 Kg de semilla de hule. (167 semillas/Kg)
 - Balanza
 - Bolsa de plástico
 - 1 trabajador de la finca
 - Practicante de P.P.S
 - Cinta métrica
 - 8 Ramas lisas de bambú (*Bambusa sp.*)
 - Hojas de gramínea (*Panicum capillare L.*)
-
- Se procedió a recolectar semilla de *Hevea brasiliensis* (hule), dentro de la plantación en producción de la finca Santa Ana Mixpillá, el cual se recolectaron 3 libras, una libra por cada bolsa de nylon.
 - Luego de terminar la recolección se procedió a pesar cada una de las bolsas para conocer con exactitud el peso de una libra.
 - Seguidamente se procedió a cuantificar la semilla que contenía cada bolsa el cual se hizo un promedio 76 semillas por cada libra. (ver figura 17, en anexos)
 - Luego se realizó el cálculo matemático, necesario para indicar la cantidad de semilla que contiene un quintal de semilla, ya que en la finca se sembró por quintal.

- Teniendo la cantidad de semilla que contenía una libra se realizó el cálculo matemático de semillas que fueron utilizadas en los tipos de densidad de siembra. Por lo que en la primera densidad habían 1,094 semillas sembradas por cada metro cuadrado. En el segunda densidad se sembraron 1,042 semillas. Para lo cual en los primeros 25 metros de semillero se sembraron la cantidad de 360 libras por lo que se tiene una relación de 76 semillas por libra lo cual fueron 27,360 semillas sembradas y en los últimos 19.70 metros de semillero se sembraron 20,527 semillas, lo que hizo un total de 47,887 semillas.
- Por medio de la calculadora se procedió a realizar los cálculos matemáticos que indicaron la cantidad de plantas germinadas en cada metro cuadrado.
- Se procedió a realizar el cálculo matemático (regla de tres) para conocer la cantidad expresada en porcentaje de las plantas germinadas dentro de los seis cuadros que se tomaron como referencia, tres metros cuadrados en volumen de 1,042 semillas y tres cuadros en volumen de 1,094.
- Se utilizó una cinta métrica para medir un metro cuadrado en cada tablón, (ver figura 18 y 19 en anexos) el cual también fue necesaria la utilización de hojas de gramínea (*Panicum capillare L.*) para cuantificar las plantas germinadas dentro del cuadro medido, por ello se utilizó este material para no dañar dichas plantas.

4.6 Presentación y Discusión de Resultados

- Tablón 1:

Con densidad de 1,094 semillas por m².

Se sembraron 14,227 semillas en el tablón número 1 en el que se dejó sembrado con una densidad de 1,094 semillas por cada metro cuadrado. Se pudo obtener 813 semillas germinadas por cada metro cuadrado lo cual se obtuvo un porcentaje de 74.31% de germinación lo que corresponde en el total del tablón de 10,571, semillas germinadas y un 25.69% de semillas no germinadas lo cual son un total de tablón de 3,656 semillas que no germinaron.

- Tablón 2:

Con densidad de 1,094 semillas por m².

Se sembraron 13,132 semillas en el tablón número 2 en el que se dejó sembrado con una densidad de 1,094 semillas por cada metro cuadrado. Se pudo obtener 1,003 semillas germinadas por cada metro cuadrado lo cual se obtuvo un porcentaje de 91.68% de germinación lo que corresponde en el total del tablón de 12,036, semillas germinadas y un 8.32% de semillas no germinadas lo cual son un total de tablón de 1,092 semillas que no germinaron.

- Tablón 2.2:

Con densidad de 1,042 semillas por m².

Se sembraron 6,252 semillas en el tablón número 2 en el que se dejó sembrado con una densidad de 1,042 semillas por cada metro cuadrado. Se pudo obtener 717 semillas germinadas por cada metro cuadrado lo cual se obtuvo un porcentaje de 68.81% de germinación lo que corresponde en el total del tablón de 4,302 semillas germinadas y un 31.19% de semillas no germinadas lo cual son un total de tablón de 1,950 semillas que no germinaron.

- **Tablón 3:**

Con densidad de 1,042 semillas por m².

Se sembraron 14,275 semillas en el tablón número 3 en el que se dejó sembrado con una densidad de 1,042 semillas por cada metro cuadrado. Se pudo obtener 576 semillas germinadas por cada metro cuadrado lo cual se obtuvo un porcentaje de 55.28% de germinación lo que corresponde en el total del tablón de 7,892, semillas germinadas y un 44.72% de semillas no germinadas lo cual son un total de tablón de 6,521 semillas que no germinaron.

Cuadro 3: Porcentaje de germinación del Clon IAN 873.

Tablón	% DE GERMINACIÓN	Cantidad plantas germinadas	% SEMILLAS MUERTAS	Cantidad de plantas faltantes
tablón 1	74.31%	10,571	25.69%	3,656
tablón 2	91.68%	12,036	8.32%	1,092
tablón 2	68.81%	4,302	31.19%	1,950
tablón 3	55.28%	7,892	44.72%	6,521

Fuente: Autor (2017)

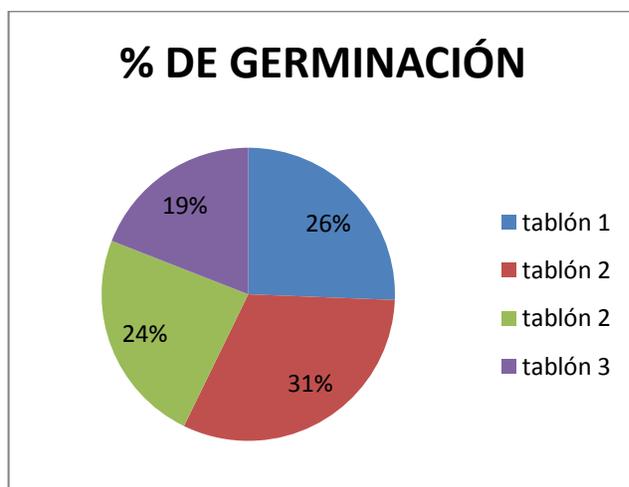


Figura 7. Porcentaje de germinación en todo el semillero.

Fuente: Autor (2017)

En el cuadro tres se da a conocer los porcentajes de germinación de las dos densidades de siembra en el que se realizaron tres tablonos de semillero, la primera densidad fue de 1094 semillas por cada metro cuadrado, en la segunda densidad se sembraron 1042 semillas por cada metro cuadrado. Lo que es el tablón1 y una parte del tablón 2 (los primero 25 metros) que se sembró con densidad de 1,094 semillas es la mejor densidad en que se puede sembrar en un semillero con el método de siembra al voleo, ya que entre más semilla se siembre en un metro cuadrado, será mayor el porcentaje de germinación, a pesar que en la segunda densidad (1042 semillas /m²) se tiene mayor espacio entre semillas lo cual sería aprovechable para que las plantas se germinaran y tendrían un mejor desarrollo ya que no tendrían mucha competencia entre ellas, pero los resultados reflejaron que no es recomendable sembrar con esta densidad ya que entre menos semilla el porcentaje de germinación será bajo. Según Pérez, G. A. (2015) la procedencia de la semilla tendrá influencia en cuanto a la germinación ya que si se obtiene de lugares distanciados al área donde se sembrará, esto podrá afectar a que la semilla no llegue en buenas condiciones.

V. CONCLUSIONES

- Por medio de la cuantificación de los injertos que se realizaron día a día se logró determinar la cantidad de 14,010 plantas injertadas dentro de los seis cuadros que ocuparon los injertos del clon PB 314. Para lo cual fue de gran importancia, ya que se debe tener un total de plantas para determinar si cumple con lo necesario para cubrir con la demanda de venta de almácigos de este clon.
- Se logró determinar el porcentaje de pegue de injerto en los seis cuadros correspondientes al clon PB 314, para lo cual se obtuvo un 92% de pegue de injerto lo cual de las 14,010 plantas injertadas tuvieron pegue de injerto 12,826 plantas.
- Se pudo indicar que la cantidad de 289.8 Kg o 630 Lb (47,880) semillas que fueron sembradas en todo el semillero, es una cantidad estimada y de mucha ventaja para la finca ya que con esto se puede cubrir las necesidades de demanda de venta con el clon IAN 873.
- En las dos densidades de siembra utilizadas en los semilleros se pudo obtener un porcentaje de germinación, la cual cada densidad fue medida en metros², en el primer y segundo tablón (25 metros²) se obtuvo un porcentaje de germinación de 83% promedio a razón de 22,607 plantas germinadas, el cual es favorable germinaron más semillas a comparación de los otros tablonos (tablón 2.1 y 3, área de 19.70 metros²) en donde germinó un 62% promedio a razón de 12,194 plantas germinadas.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar la actividad de injertación de acuerdo al periodo determinado que corresponde a esta actividad, para no generar costos adicionales a la finca.
- Realizar la cuantificación de forma periódica de la actividad de injertación en almácigo al suelo para mantener un registro del porcentaje de pegue y plantas injertadas.
- Aplicar de forma preventiva pesticida al semillero para que las plagas y enfermedades no influyan en el porcentaje de germinación.
- Sembrar los semilleros con densidades de siembra de 1,094 semillas/m².
- Tener un buen control fitosanitario en el sector cuadro 1 al momento de realizar los injertos para disminuir el % de injertos muertos.
- Evaluar diferentes densidades de siembra en semilleros para determinar cuál brinda un porcentaje de germinación mayor, bajo las mismas condiciones.
- Evaluar el porcentaje de pegue de injerto en hombres y mujeres, para determinar la eficiencia de cada género.

VII. Referencias Bibliográficas

1. Castillo, J. A. (2008) *Actividades realizadas en el cultivo de hule (Hevea brasiliensis) en la finca Santa Ana Mixpillá, San Miguel Panán, Suchitepéquez.* (Informe final de PAFS en Perito en Agronomía ENCA.) Bárcenas Villa Nueva, GT.:
2. Cos, J.J. (2015) *Diagnóstico de la plantación de hule (Hevea brasiliensis) En producción de la finca Santa Ana Mixpillá, San Miguel Panán Suchitepéquez.* (Informe final de PPS de Agronomía Tropical) USAC. CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:
3. Díaz, C. E (2015) *Evaluación de injertos, municipio de Nuevo Progreso, departamento de San Marcos,* (Tesis de grado de Licenciatura en Ciencias Agrícolas con énfasis en Cultivos Tropicales) URL. Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas. Escuintla, GT.:
4. Gremial de Huleros de Guatemala. (2010). *Manual Práctico 2010 del cultivo de Hule: Almácigos.* Guatemala, GT.:
5. Merino, J. P. (12 de octubre de 2017). *Definición de Porcentaje.* Recuperado de <https://definición.de/porcentaje/>
6. Miranda, F.F. (2017) *Evaluación de método de injertación, Coatepeque* (Tesis de grado de Licenciatura en Ciencias Agrícolas con énfasis en Cultivos Tropicales) URL. Coatepeque, GT.:

7. Pérez, C.J. (2007) *Germinación de semillas, en Pachuca de Soto Hidalgo.* (Tesis para obtener el título de Licenciado en Biología ICBI) Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Estado de Hidalgo. MX.:
8. Pérez, G. A. (2,005) *Experiencias en la Producción y Comercialización del Hule (Hevea brasiliensis), en la Comunidad El Edén, Ixcán, Quiché.* (Tesis en el acto de investidura como Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en el grado Académico de Licenciado) USAC. Facultad de Agronomía. Guatemala, GT.:
9. Solares, R. K (2015) *Informe final de servicios realizados en el jardpin clonal de Hevea brasiliensis (Will. Ex. A. Juss.) Müll. Arg. Euforbiaceae, De la finca Santa Ana Mixpillá, San Miguel Panán, Suchitepéquez.* (Informe final de PPS de Agronomía Tropical) USAC. CUNSUROC. Mazatenango, Suchitepéquez, GT.:



Licda. Ana Teresa Cap-Yes de González
Bibliotecaria CUNSUROC



VIII. ANEXOS

Cuadro 4: Cantidad de injertos realizados en el sector La Loma, por injertador/día en el mes de agosto con el Clon PB 314.

Nombre del injertador	Miércoles 23/ 09	Vienes 25/09	Sábado 26/09	Lunes 28/09	
	plantas injertadas	plantas injertadas	Plantas injertadas	Plantas injertadas	Total plantas injertadas
Juana Elizabeth	314	275	285	0	874
José Manuel Pol	314	240	285	90	929
Ofelia Pérez	290	235	220	80	825
Silvia Pérez	265	200	191	75	731
Amilcar Morales	260	180	170	60	670
Mainor Ulín	250	200	175	76	701
Roberto Rafael	0	215	170	80	465
Douglas Morales	0	175	155	45	375
Total de injertos/ día	1693	1720	1651	506	5570
Total:					5570

Fuente: Autor (2017)

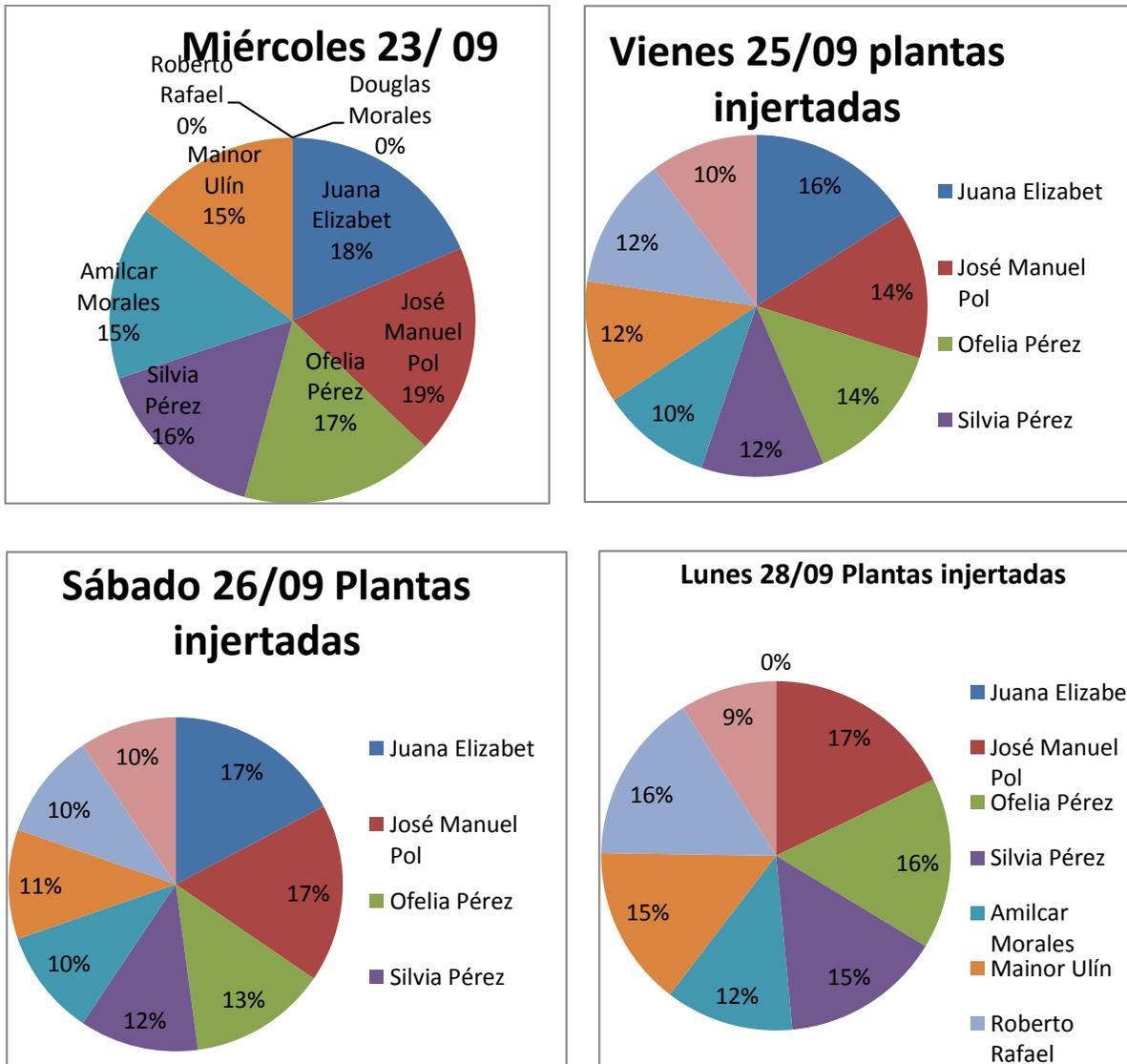


Figura 8: Cantidad de injertos realizados por día en el mes de agosto con el clon PB 314 en el Sector La Loma.

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 5: Cantidad de plantas injertadas con el clon PB 314 en el mes de Agosto, Sector Cuadro 4.

Nombre de injertador	Lunes 28/09	Martes 29/09	Miércoles 30/09	
	Plantas injertadas	Plantas injertadas	Plantas injertadas	injertos/injertador
Juana Elizabet	0	330	79	409
José Manuel Pol	250	355	91	696
Ofelia Pérez	265	390	90	745
Silvia Pérez	205	345	80	630
Amilcar Morales	155	300	65	520
Mainor Ulín	200	310	70	580
Roberto Rafael	200	400	90	690
Douglas Morales	150	240	54	444
Total injertos/día	1425	2670	619	4,714

Fuente: Autor (2017)

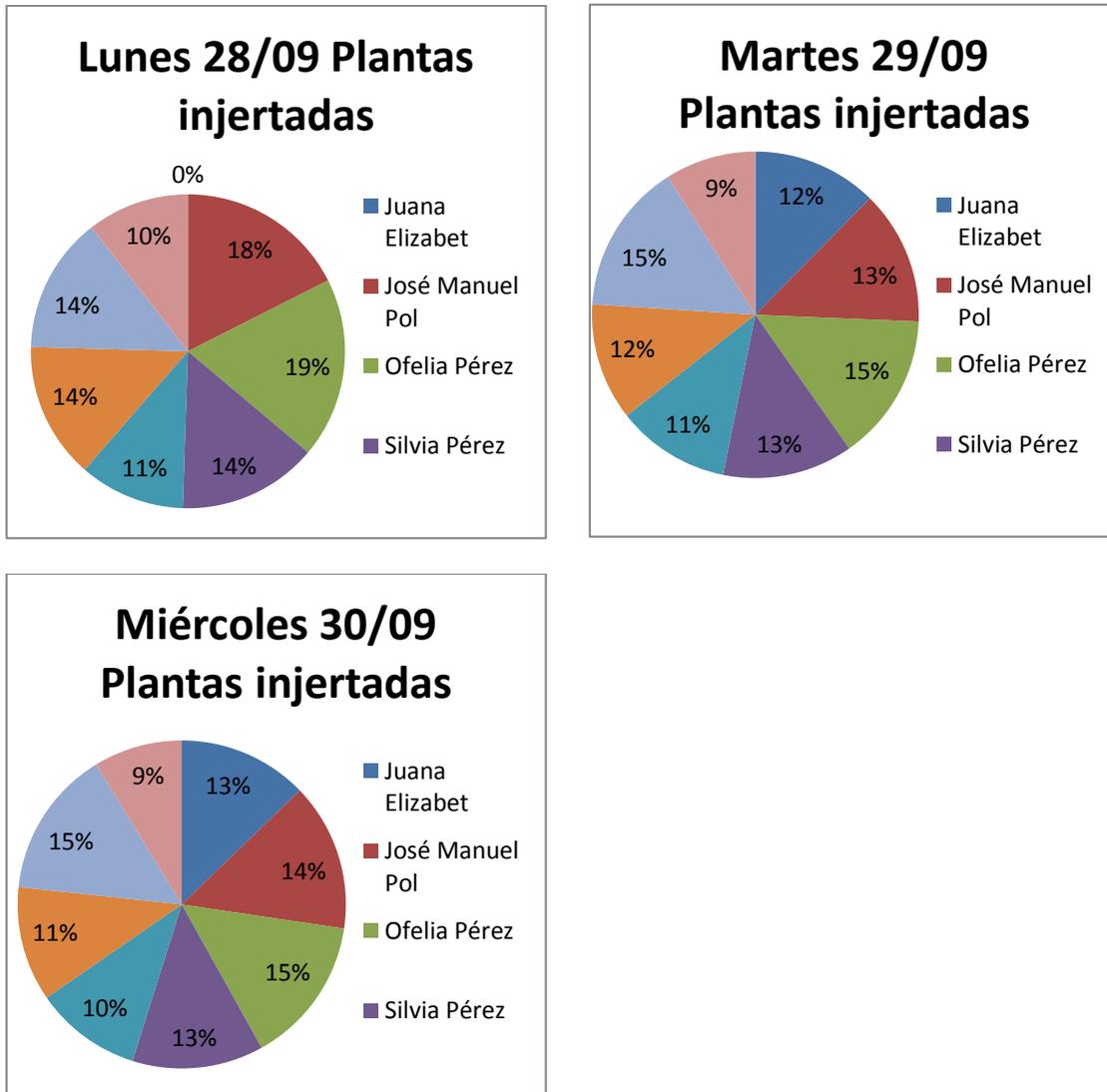


Figura 9. Cantidad de injertos realizados por día en el mes de agosto con el clon PB 314 en el Sector Cuadro 4.

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 6: Cantidad de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Agosto, Sector Cuadro 2.

Nombre del injertador	Plantas injertadas/ Injertador
Miércoles 30/09	
Juana Elizabet	165
José Manuel Pol	165
Ofelia Pérez	152
Silvia Pérez	139
Amilcar Morales	104
Mainor Ulín	100
Roberto Rafael	105
Douglas Morales	92
Total:	1022

Fuente: Autor (2017)

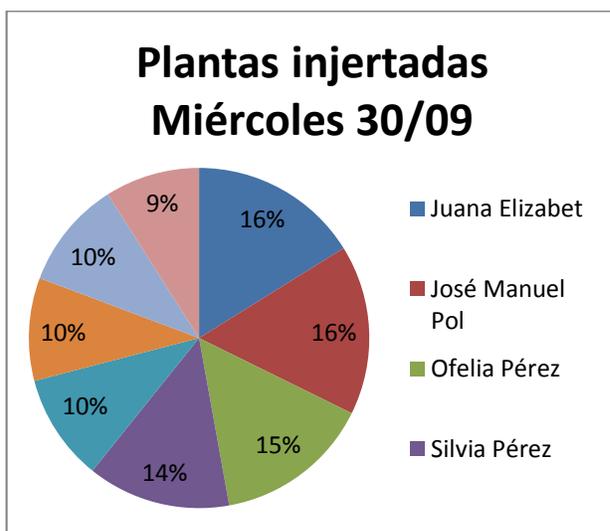


Figura 10: Porcentajes de plantas injertadas al día con el Clon PB 314 en el mes de Agosto, Sector Cuadro 2.

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 7: Cantidad de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Agosto y Septiembre, Sector Cuadro 1.

Nombre del injertador	Miércoles 30/09	Jueves 31/09	Total de plantas injertadas por injertador
	plantas injertadas	Plantas injertadas	
Juana Elizabet	0	175	175
José Manuel Pol	0	175	175
Ofelia Pérez	48	201	249
Silvia Pérez	41	180	221
Amilcar Morales	36	165	201
Mainor Ulín	45	145	190
Roberto Rafael	80	180	260
Douglas Morales	35	103	138
Subtotal:	285	1323	
TOTAL:			1609

Fuente: Autor (2017)

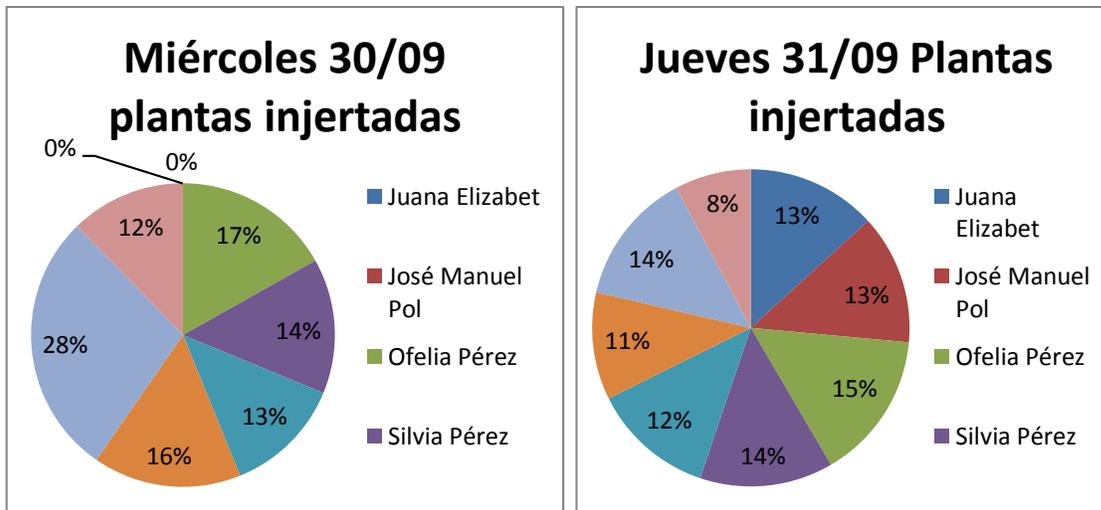


Figura 11: Porcentaje de injertos realizados en el día con el Clon PB 314 en el mes de Agosto y Septiembre, Sector Cuadro 1.

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 8: Cantidad de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Agosto y Septiembre, Sector Cuadro 11.

Nombre del injertador	Jueves 31/09	Viernes 01/10	
	Plantas injertadas	Plantas injertadas	Total de plantas injertadas/injertador
Juana Elizabeth	57	0	57
José Manuel Pol	85	0	85
Ofelia Pérez	80	8	88
Silvia Pérez	65	30	95
Amilcar Morales	58	72	130
Mainor Ulín	60	65	125
Roberto Rafael	60	41	101
Douglas Morales	58	0	58
Subtotal:	523	216	
Total:			739

Fuente: Autor (2017)

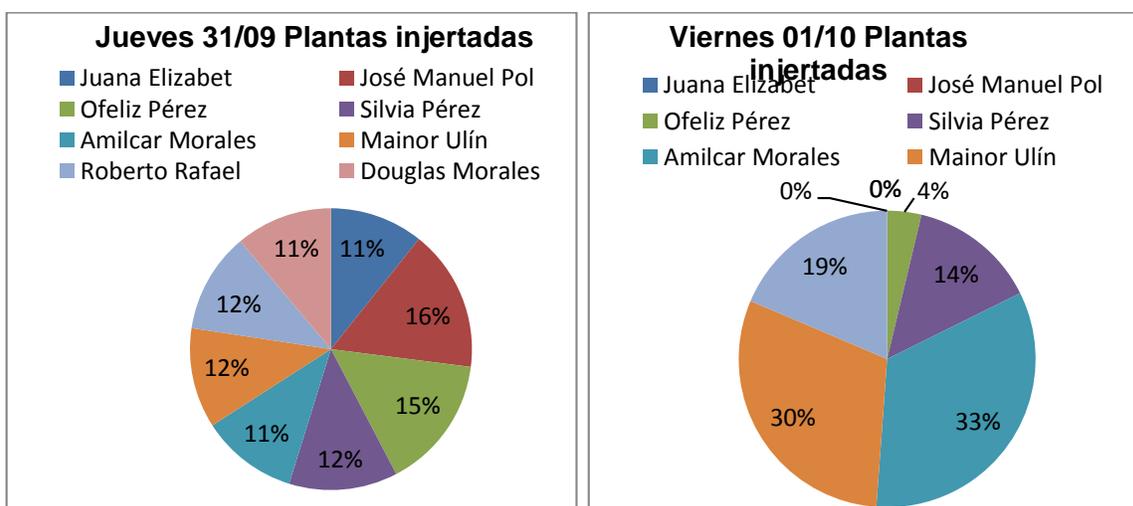


Figura 12: Porcentaje de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Agosto y Septiembre, Sector cuadro 11.

Fuente. Autor (2017)

Cuadro 9: Cantidad de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Septiembre, Sector Cuadro 12.

Nombre del injertador	plantas injertadas
	viernes 01/10
Juana Elizabeth	72
José Manuel Pol	71
Ofelia Pérez	64
Silvia Pérez	41
Amilcar Morales	0
Roberto Rafael	30
Douglas Morales	73
Mynor Ulín	5
Total:	356

Fuente: Autor (2017)

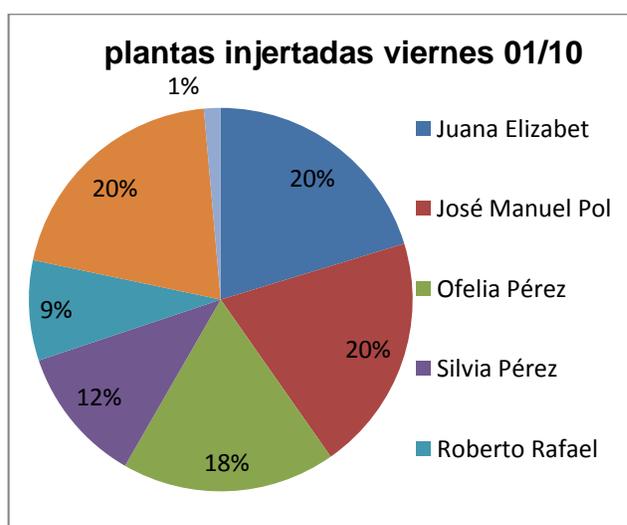


Figura 13: Porcentaje de plantas injertadas con el Clon PB 314 en el mes de Septiembre, Sector Cuadro 12.

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 10: Cantidad total de plantas injertadas del clon PB 314.

Cuadro	plantas injertadas
Sector La Loma	5570
Número 4	4714
Número 2	1022
Número 1	1609
Número 11	739
Número 12	356
Total	14010

Fuente: Autor (2017)

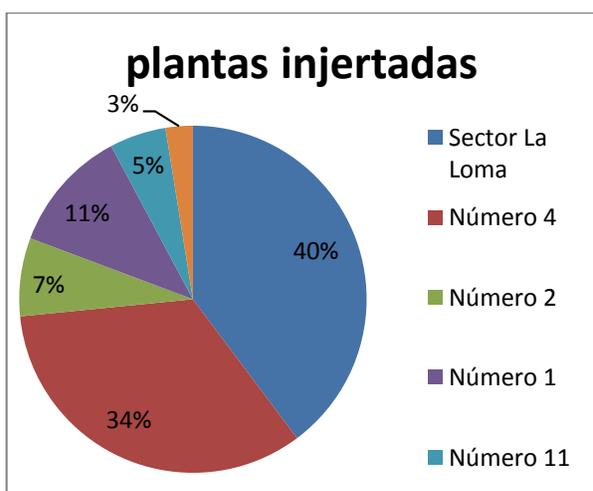


Figura 14: Porcentaje de plantas injertadas en los sectores que corresponde al clon PB 314.

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 11: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector La Loma.

No. Surco	No. Plantas injertadas	No. Injerto muerto
1	63	0
2	58	1
3	169	3
4	64	2
5	18	17
6	18	5
7	17	3
8	242	14
9	266	18
10	259	11
11	315	33
12	321	29
13	259	15
14	267	26
15	325	25
16	253	14
17	222	29
18	184	20
19	203	33
20	290	6
21	284	54
22	320	33
23	321	36
24	271	19
25	184	24
26	134	16
27	149	12
28	94	5
Total:	5570	503

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 12: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector Cuadro 1.

No. Surco	No. Plantas injertadas	No. Injerto muerto
1	67	2
2	46	6
3	36	5
4	54	12
5	42	8
6	46	12
7	65	10
8	41	17
9	61	29
10	59	19
11	60	8
12	102	14
13	105	21
14	138	27
15	124	9
16	145	52
17	128	51
18	126	52
19	164	28
Total:	1609	382

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 13: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector cuadro 2.

No. Surco	No. Plantas injertadas	No. Injerto muerto
1	66	1
2	63	0
3	57	1
4	60	1
5	86	0
6	102	2
7	99	4
8	104	3
9	91	4
10	60	7
11	80	4
12	92	2
13	62	4
Total:	1022	33

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 14: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector Cuadro 4.

No. Surco	No. Plantas injertadas	No. Injerto muerto
1	43	5
2	56	11
3	52	3
4	40	2
5	65	6
6	57	6
7	47	6
8	68	1
9	54	2
10	63	6
11	75	0
12	82	1
13	116	2
14	82	7
15	99	12
16	80	2
17	93	12
18	107	7
19	91	8
20	147	7
21	150	4
22	153	10
23	170	9
24	134	7
25	144	5
26	152	5
27	145	7
28	177	2
29	136	10
30	135	4
31	156	5
32	117	7
33	133	4
34	139	9
35	67	0
36	106	5

37	106	2
38	102	7
39	103	5
40	79	2
41	50	4
42	35	1
43	36	1
44	37	1
45	27	3
46	49	0
47	61	0
48	53	2
49	45	2
50	49	1
51	70	3
52	42	3
53	41	1
Total:	4714	237

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 15: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector Cuadro 11.

No. Surco	No. Plantas injertadas	No. Injerto muerto
1	58	0
2	57	0
3	86	0
4	87	0
5	95	0
6	129	6
7	136	3
8	91	0
Total:	739	9

Fuente: Autor (2017)

Cuadro 16: Cantidad de injertos muertos del clon PB 314 en el Sector cuadro 12.

No. Surco	No. Plantas injertadas	No. Injerto muerto
1	48	0
2	81	3
3	96	9
4	103	5
5	28	0
Total:	356	17

Fuente: Autor (2017)



Figura 15: revisión y cuantificación de injertos por día.

Fuente: Autor (2017)



Figura 16: Aplicación de insecticida preventivo en el semillero.

Fuente: Autor (2017)



Figura 17: Cuantificación de semillas por libra.

Fuente: Autor (2017)



Figura 18: Semillero con densidad de siembra 1042 semillas.

Fuente: Autor (2017)



Figura 19: Semillero con densidad de siembra 1094 semillas.

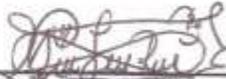
Fuente: Autor (2017)



Figura 20: Cuantificación de injertos vivos y muertos respectivamente.

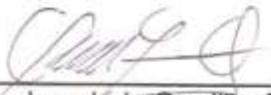
Fuente: Autor (2017)

Mazatenango, 02 de noviembre de 2017.



María Piedad Lucas Rodríguez
Estudiante de la carrera de Técnico en Producción Agrícola

Vo. Bo. _____



Ing. Agr. M.Sc. Juan Luis Gordillo Oajaca
Supervisor – Asesor

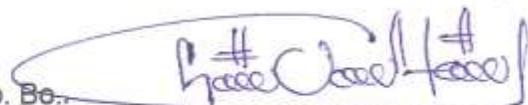
Vo. Bo. _____



MSc. Bernardino Alfonso Hernández Escobar
Coordinador Académico

“IMPRIMASE”

Vo. Bo. _____



Dr. Guillermo Vinicio Tello Cano
Director CUNSUROC

