

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SANTA ROSA  
SECCIÓN NUEVA SANTA ROSA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS CUNSARO -IIA CUNSARO-**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**DIAGNÓSTICO EN CAÑA PANELERA DE LOS MUNICIPIOS DE CASILLAS, NUEVA SANTA ROSA Y SANTA ROSA DE LIMA EN SANTA ROSA, GUATEMALA, C.A.  
DIAGNÓSTICO SOCIO-PRODUCTIVO DE ALDEA BARRERA, CASILLAS, SANTA ROSA. SERVICIOS EJECUTADOS EN EL MUNICIPIO DE CASILLAS.**

**GERARDO STYVEN CASTILLO ORANTES**

**CARNE: 201545431**

**DPI: 3077 08489 0604**

**ASESOR: KARLA MARISOL HERNÁNDEZ POCASANGRE**

**CORREO ELECTRÓNICO: [geracas739@gmail.com](mailto:geracas739@gmail.com)**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021.**

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SANTA ROSA  
SECCIÓN NUEVA SANTA ROSA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**DIAGNÓSTICO EN CAÑA PANELERA DE LOS MUNICIPIOS DE CASILLAS, NUEVA  
SANTA ROSA Y SANTA ROSA DE LIMA EN SANTA ROSA, GUATEMALA, C.A.  
DIAGNÓSTICO SOCIO-PRODUCTIVO DE ALDEA BARRERA, CASILLAS, SANTA  
ROSA. SERVICIOS EJECUTADOS EN EL MUNICIPIO DE CASILLAS.**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DEL CENTRO  
UNIVERSITARIO DE SANTA ROSA - CUN SARO - DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**GERARDO STYVEN CASTILLO ORANTES**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO**

**GUATEMALA, OCTUBRE DE 2021.**

**CONSEJO DIRECTIVO  
DEL CENTRO UNIVERSITARIO  
DE SANTA ROSA  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA.**

DIRECTOR:	Licenciado José Luis Aguirre Pumay.
SECRETARIO:	Licenciado Elmer Amílcar Carrillo Chávez.
REPRESENTANTE DE LOS DOCENTES DE ANTE EL CONSEJO DIRECTIVO:	Licenciado Walter Armando Carvajal Díaz. Licenciado Alex Edgardo Lone Ayala.
REPRESENTANTE DE LOS EGRESADOS DE CUNSARO:	Licenciada Claudia Marisela González Linares.
REPRESENTANTE ESTUDIANTIL DE CUNSARO:	Licenciado Fredy Rolando Lemus López. Bachiller Héctor Edmundo Pablo Solís.

## **COORDINACIÓN ACADÉMICA**

**Lic. Elman Erik González Ramos**

Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y  
Técnico en Administración Educativa, Cuilapa.

**Lic. Selvin Minray Guevara Rivera**

Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y  
Técnico en Administración Educativa, Taxisco.

**Lic. Juan Alberto Martínez Pérez**

Profesorado de Enseñanza Media en Pedagogía y  
Técnico en Administración Educativa, Chiquimulilla.

**Lic. Manuel Orlando Bolaños Gudiel**

Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales,  
Abogacía y Notariado, Chiquimulilla.

**Lic. Efraín Barrientos Jiménez**

Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales,  
Abogacía y Notariado, Cuilapa.

**Lic. Obdulio Rosales Dávila**

Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales,  
Abogacía y Notariado, Nueva Santa Rosa.

**Lic. Héctor Antonio Arriaza Álvarez**

Licenciatura en Administración de Empresas, Chiquimulilla.

**Lic. Orlando Alexander Bardales Rodríguez**

Licenciatura en Administración de Empresas, Cuilapa.

**Ing. Nery Boanerges Guzmán Aquino**

Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola,  
Nueva Santa Rosa.

**Licda. Amelia Raquel So pony Pérez**

Licenciatura en Turismo, Cuilapa.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SANTA ROSA -CUNSARO-  
SECCIÓN NUEVA SANTA ROSA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS  
CUNSARO -IACUNSARO-



¡El cuestionario debe ser llenado a computadora o con letra de molde legible!

Para uso del IACUNSARO

FECHA SOLICITUD 03/03/2020	FECHA APROBACION 06/03/2020	FIRMA: 
-------------------------------	--------------------------------	------------

Estudiante responsable: Gerardo Styven Castillo Orantes

Título de la Investigación: Censo productivo del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) destinado a la producción de panela en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa.

Lugar donde se realizará: Casillas, Santa Rosa, Guatemala.

Carné: 201545431	Dirección exacta: Casillas, Santa Rosa, Guatemala.	Teléfono: 49020588
------------------	--	-----------------------

Asesores propuestos:

Colegiado No.	Nombre	Vo. Bo. Asesor
6781	Karla Marisol Hernández Pocusangre	
Carrera Asignada:	Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola	

Especifique línea de investigación del IIA	A. Situación agraria y Desarrollo Rural.	<input checked="" type="checkbox"/>
	B. Manejo de cuencas hidrográficas.	<input type="checkbox"/>
	C. Tecnologías sostenibles para SPA Y RNR.	<input type="checkbox"/>
	D. Manejo y conservación de ecosistemas naturales	<input type="checkbox"/>
	E. Biodiversidad.	<input type="checkbox"/>
	F. Cadenas productivas agrícolas y forestales.	<input checked="" type="checkbox"/>

Duración del Proyecto (meses): 7

Fecha Inicio: 1 de abril

Fecha Finalización: 1 de noviembre

Documentación Adjunta a la presente solicitud:	Certificación de Cursos	<input checked="" type="checkbox"/>
	Constancia de Cierre de Curriculum	<input type="checkbox"/>
	Constancia de aprobación de EPN	<input type="checkbox"/>
	Curriculum vitae	<input type="checkbox"/>

¿Qué problema espera resolver con esta investigación?

El bajo mercado en la producción de panela. Cadenas de comercialización poco desarrolladas. Además, para los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima no existen datos socioeconómicos de la producción de caña de azúcar destinada para la producción de panela. Lo que se quiere solventar con esta investigación es la escases de información productiva de la Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) que se utiliza para la

¡El cuestionario debe ser llenado a computadora o con letra de molde legible!

**¿Qué Causas dan o dieron origen al problema?**

Las autoridades que han estado a cargo de entidades públicas y privadas de los municipios anteriormente mencionados no están comprometidas con el desarrollo rural y urbano. No existe el verdadero compromiso para realizar investigación. Además es una fuente primaria de ingresos y la población desconoce tal beneficio que pueden obtener de dicho cultivo; pero se requiere que estas entidades realicen todo en pro de la población y de los recursos productivos como lo es la Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*).

**¿Qué consecuencias provoca el problema?**

Que los pequeños, medianos y grandes productores que destinan el cultivo de caña de azúcar para producir panela tengan bajos rendimientos, cadenas de comercialización poco productivas, no cuenten con un centro de acopio en el departamento que disminuye el desarrollo de la población y del cultivo.

**¿Qué tan importante es resolver el problema para la comunidad o empresa relacionada?  
¿Qué beneficios directos y/o indirectos tendría solucionarlo?**

La sede del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación ubicada en Cuitlapa podrá hacer mención de que realiza investigación y que cumple con la visión y misión del ministerio. Cumplir con los objetivos de mejorar las cadenas productivas.

**¿Cómo cree usted que se puede solucionar el problema? ¿Qué metodología propone para la búsqueda de las soluciones?**

Que las entidades gubernamentales y no gubernamentales prioricen tanto la investigación básica como aplicada para obtener conocimientos científicos y desarrollo en los sistemas de producción. Metodología: Realizar un censo a los productores del cultivos de caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima. Además, recopilación de información congruente a la producción de panela por medio de entrevistas y otras técnicas. La información a recopilar será centros de acopio, carteras de comercialización y volumen de producción de panela.



Gerardo Styven Castillo Orantes y firma de estudiante

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SANTA ROSA  
SECCION NUEVA SANTA ROSA, AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS CUNSARO



REF. SEM. 02-2020  
Nueva Santa Rosa, 03 de febrero de 2020.

Ing (a). Agr. Karla Marisol Hernández Pocasangre  
Asesor de Tesis.

La Dirección del Instituto de Investigaciones agronómicas CUNSARO, informa a usted que de acuerdo al artículo X, artículo 34 del Reglamento de Tesis de Grado, ha sido nombrado como Asesor del (la) estudiante: **Gerardo Styven Castillo Orantes** Carné: **201545431** para realizar la investigación denominada:

Diagnóstico en caña panelera (*Saccharum officinarum* L.) de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa, Guatemala, C.A.

Por lo anterior, se le recuerda que el Reglamento de Tesis de Grado, establece como obligaciones de los Asesores las siguientes:

- a) Revisar y aprobar preliminarmente el anteproyecto de investigación de tesis así como los informes antes de ser presentados en los Seminarios I y II de tesis y el informe final de la investigación en los cuales participen estudiantes bajo su asesoría.
- b) Asistir a los seminarios en los cuales participen estudiantes bajo su asesoría.
- c) Velar porque se incorporen las sugerencias que surjan de los seminarios, tendientes a mejorar el trabajo de investigación.
- d) Supervisar las diferentes etapas de ejecución del trabajo de investigación y dar fe de los resultados obtenidos.

Finalmente, se agradece su valiosa colaboración y se le solicita que al concluir el proceso de investigación con su autorización, sea remitido a esta oficina el Informe final respectivo como lo estipula el Reglamento correspondiente.

Atentamente,

"SEY ENSEÑAN A TODOS"

Ing. Agr. M. Sc. Oscar Roberto Zaldivar Hernández  
COORDINADOR DE SEMINARIOS DE TESIS

c.c. Estudiante  
Expediente Estudiante  
Archivo

Nueva Santa Rosa, 19 de mayo de 2020

REF.CUNSARO-IIA-004-2020

**Notificación Seminarios de Tesis**

Ing. Agr. Edgar Ramírez  
Ing. Agr. Luis Roldán  
Ing. Agr. Eddy Saenz  
Evaluadores Seminario de Tesis.

Respetables catedráticos:

Atendiendo a su carga académica para participar en la evaluación de los seminarios de tesis, para el presente semestre, me permito solicitar su asistencia como miembro de la mesa evaluadora, a la presentación el Seminario de Tesis I titulado:

Censo productivo del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) destinado a la producción de panela en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa.

A cargo del estudiante: Gerardo Styven Castillo Orantes  
Camé No.: 201546431      Día: Miércoles 27 de mayo de 2020      Hora: 18:00 horas  
Salón: Vía electrónica, a través de la plataforma ZOOM

El (los) asesor (es) de este trabajo es (son): Ing. Agr. Karla Pocasangre

Aprovecho la oportunidad para manifestar que el artículo del reglamento de seminarios de tesis contempla la obligatoriedad y puntualidad de la mesa evaluadora para evaluar los seminarios; también contempla las sanciones a que pueden hacerse acreedores por su inasistencia.

Así mismo, de acuerdo al artículo del reglamento de Seminario de Tesis, se le recuerda que "Los evaluadores del Seminario deben entregar sus resultados de evaluación y observaciones al finalizar el evento"

Atentamente,

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**



Ing. Agr. Oscar Roberto Zaldaño Hernández  
COORDINADOR DE SEMINARIOS DE TESIS



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
CENTRO UNIVERSITARIO DE SANTA ROSA  
SECCION NUEVA SANTA ROSA, AGRONOMIA  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONOMICAS CUNSARO**

CUNSARO/AGRO/DICTAMEN EPS No. 02-2020  
Nueva Santa Rosa, 30 de noviembre de 2020.

Licenciado José Luis Aguirre Pumay,  
Coordinador General de Exámenes de Graduación,  
Centro Universitario de Santa Rosa USAC,  
Cutzapa, Santa Rosa.

Licenciado Aguirre por este medio me dirijo a usted para remitirle la culminación del Ejercicio Profesional Supervisado del estudiante: **Gerardo Styron Castillo Orantes**  
Con Registro Académico **201545401** de la Carrera de Agronomía con el Informe Final titulado:

**Exogénesis en caña panelera (Saccharum officinarum L.) de los municipios de Coatlán, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa, Guatemala, C.A.**

Por lo que se informa que ha solventado con satisfacción las erratas y sugerencias realizadas por el Asesor y Revisor respectivo, acreditándole en cada etapa una ponderación establecida por el Normativo de Ejercicio Profesional Supervisado vigente en su Artículo veintidós, otorgándole el siguiente resultado:

I. Fase de Inducción y Orientación		1.00	puntos
Planificación	Planificación y diagnóstico	4.00	puntos
	Reunión comunal o empresarial I	6.00	puntos
	Reunión académica I	5.00	puntos
II. Ejecución	Ejecución de proyectos de servicios e investigación	47.00	puntos
III. Elaboración y evaluación de informes	Reunión comunal o empresarial II	12.00	puntos
	Reunión académica II	14.00	puntos
	<b>TOTAL</b>	<b>89.00</b>	<b>puntos</b>

En base al resultado mostrado en las diferentes actividades realizadas en el Ejercicio Profesional Supervisado.

**Se Dictamina:**

Aprobado el Ejercicio Profesional Supervisado del estudiante **Gerardo Styron Castillo Orantes**

cumpliendo con todos los requerimientos establecidos en el Normativo del Ejercicio Profesional Supervisado del Centro Universitario de Santa Rosa, Universidad de San Carlos de Guatemala.

acreditándole un resultado de **89** **Ochenta y nueve** puntos

Y con esto se proceda a otorgarle la orden de impresión y que continúe con su gestión administrativa de examen graduación.

Ing. Agr. Karla Mariel Hernández Pecosangre  
Asesor de Ejercicio Profesional Supervisado

Vo Bo.

Ing. Agr. M. Sc. Oscar Roberto Zaldívar Hernández  
Coordinador de EPS, sección Nueva Santa Rosa

Guatemala, 22 de



Maestro:

Oscar Zaldaño

Coordinador de EPS y Tesls

Centro Universitario de Santa Rosa -CUNSARO-, Sección Nueva Santa Rosa

Universidad de San Carlos de Guatemala


Distinguido Maestro:

Por medio de la presente queremos manifestar que hemos tenido a la vista el trabajo de investigación titulado *"Censo productivo del cultivo de caña de azúcar (Saccharum officinarum L.) destinado a la producción de panela en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa"*, como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado, del estudiante Gerardo Styven Castillo Orantes, carné 201545431, y hemos verificado que se incorporaron las correcciones solicitadas al estudiante, durante la celebración del Seminario II.

Sírvase darse por enterado y brindar autorización para que el estudiante continúe con los trámites necesarios para realizar el examen general público y acto de investidura.

Atentamente

"DID Y ENSEÑAD A TODOS"

Ing. Agr.   
Terna evaluadora

  
Ing. Agr. Edgar Ramirez  
Terna evaluadora

  
Ing. Agr. Eddy Saenz  
Terna evaluadora

Licenciado José Luis Aguirre Pumay,  
Coordinador General de Exámenes de Graduación,  
Centro Universitario de Santa Rosa USAC,  
Cuilapa, Santa Rosa.

Reciba un cordial saludo deseándole éxitos en sus actividades administrativas en el Centro Universitario de Santa Rosa, atentamente me dirijo a usted en atención al REF.SEM No. 02 del Instituto de Investigaciones Agronómicas, de la Carrera de Agronomía, Sección Nueva Santa Rosa, de fecha tres de febrero de 2020, en el cual se me nombra ASESOR de Ejercicio Profesional Supervisado del estudiante: GERARDO STYVEN CASTILLO ORANTES, quien se identifica con Registro Académico No. 201545431, para la cual se le brindó asesoría de su trabajo denominado: "DIAGNÓSTICO EN CAÑA PANELERA (*Saccharum officinarum* L.) DE LOS MUNICIPIOS DE CASILLAS, NUEVA SANTA ROSA Y SANTA ROSA DE LIMA DEL DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA, GUATEMALA, C.A." y de manera muy atenta hacia usted le informo:

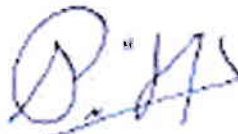
Qué como Asesor del Ejercicio Profesional Supervisado, manifiesto que procedí a guiar, analizar y revisar el informe del estudiante en mención, el cual contiene los tres capítulos exigidos por el normativo de la carrera de agronomía del Centro Universitario de Santa Rosa, observando lo siguiente:

- a) El trabajo cuenta con un contenido científico y técnico en cada uno de los capítulos, mostrando los procedimientos, técnicas, instrumentos que fueron utilizados para la recopilación de la información del diagnóstico, investigación y servicios del Ejercicio Profesional Supervisado.
- b) El trabajo se encuentra redactado de forma técnica y clara para la mejor comprensión del lector, así también ejemplifica, figura y gráfica el desarrollo del contenido.
- c) El capítulo I fue elaborado con la finalidad de identificar los problemas de la región de estudio y presenta los incisos solicitados además de los resultados por medio de la matriz de priorización de problemas.
- d) El capítulo II es la investigación principal y presenta todos los incisos solicitados además el estudiante realizó todas las observaciones y correcciones realizadas.
- e) El capítulo III es la descripción de los servicios realizados en la institución donde se elaboró el EPS, este presenta todos los componentes solicitados que evidencian la participación constante como técnico agrícola y extensionista dentro de Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación sede del Municipio de Casillas.
- f) Todo el trabajo fue elaborado con normas APA 7 edición.

**Se Dictamina:**

Que doy opinión favorable al trabajo del Ejercicio Profesional Supervisado del estudiante GERARDO STYVEN CASTILLO ORANTES, quien cumplió con los requisitos establecidos, culminó los 10 meses de manera satisfactoria y el informe que se identifica en el expediente respectivo, por lo que solicito se prosiga con la gestión administrativa para la revisión de los evaluadores correspondientes.

Atentamente,



Ing. Agra. Karla Marisol Hernández Pocasangre  
Asesor de Ejercicio Profesional Supervisado

Guatemala, 19 de agosto de 2021



Honorable Consejo Directivo  
Centro Universitario de Santa Rosa -CUNSA-  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorables miembros,

De conformidad con las normas establecidas por la ley orgánica de la universidad de San Carlos de Guatemala, tenemos el honor de someter a vuestra consideración el trabajo de graduación "Diagnóstico en caña panelera de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima en Santa Rosa, Guatemala, CA", de febrero a noviembre del año 2020 como requisito previo a optar por el título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola, en el grado académico de Licenciado del estudiante Gerardo Styven Castillo Orantes, carné 201545431.

Sírvase dar por enterado y brindar autorización para imprimirse oficialmente y solicitar fecha para la celebración del examen público y acto de investidura.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Gerardo Styven Castillo Orantes  
Estudiante

Ing. Agr. Karla Hernández Pocasangr.  
Asesor supervisor EPS

M. Sc. Oscar Zaldaño  
Coordinador EPS

M. Sc. Nery Boanerges Guzmán Aquino  
Coordinador  
Carrera Ingeniero Agrónomo en SPA.



**USAC  
CUNSAO**  
Universidad de San Carlos de Guatemala

- DIRECCION CENTRO UNIVERSITARIO -



**DIRECCIÓN DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE SANTA ROSA –CUNSAO- DE LA  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,**

Cuilapa, 5 de Octubre de dos mil veintiuno

**Orden de Impresión 05/2021**

Con vista en los dictámenes favorables que anteceden y a solicitud de la Coordinación de Exámenes de Graduación, "NORMATIVO PARA EL DESARROLLO DEL EJERCICIO PROFESIONAL SUPERVISADO DE LA CARRERA DE INGENIERO AGRONOMO EN SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA" del Centro Universitario de Santa Rosa, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se autoriza la **IMPRESION** del trabajo de Graduación titulado: **DIAGNÓSTICO EN CAÑA PANELERA DE LOS MUNICIPIOS DE CASILLAS, NUEVA SANTA ROSA Y SANTA ROSA DE LIMA, GUATEMALA, C. A.**, del estudiante: **GERARDO STYVEN CASTILLO ORANTES**, identificado con el registro académico 201545431 y con el Documento Personal de Identificación, Código Único de Identificación número: 3077 08489 0604.

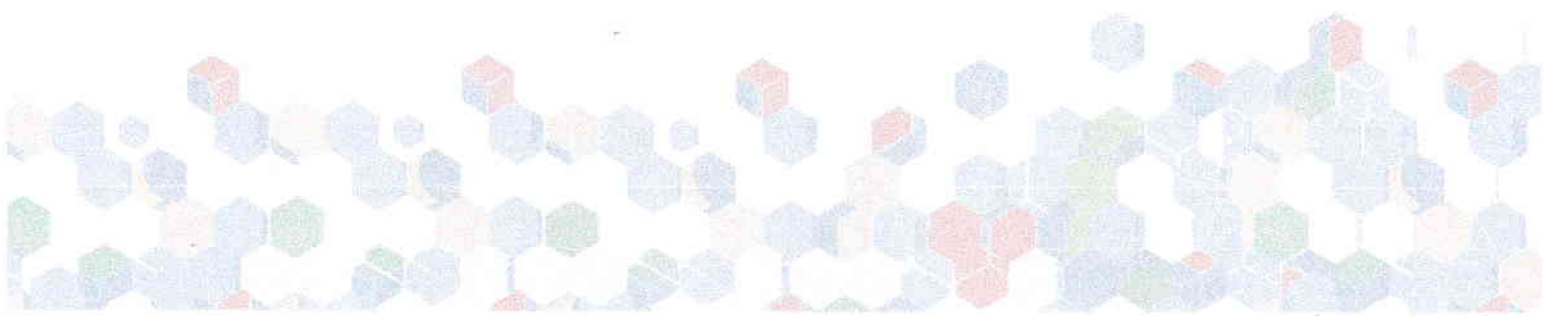
**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

**Lic. José Luis Aguirre Pumay**

**Director**

**Coordinador General de Exámenes de Graduación**

**Centro Universitario de Santa Rosa**



## ACTO QUE DEDICO A



- DIOS** Por brindarme la sabiduría y fortaleza necesaria para concretar la carrera universitaria.
- PADRES** Jhoni Alfredo Castillo Colindres y Liliana Del Carmen Orantes.
- ABUELA** Teresa de Jesús Gómez Rodríguez por el apoyo moral brindado.
- HERMANOS** Jhony Leonardo Castillo Orantes y Estefany Andrea Castillo.
- TIOS** Anabelli Castillo Colindres, Benedicto Gómez Orantes, Victoria Orantes y Marco Navichoque por el apoyo económico y moral.
- PRIMOS** Juan Leonel Orantes Castillo, Katerine Rosmery Orantes Castillo, Cintia Paola Orantes Castillo, Marlon Fabricio Castillo y Diana Orantes Castillo.
- VECINOS** Rudy José Orantes Nájera e Irma Consuelo Nájera.
- AMIGOS** Rigoberto Orantes Castillo, José Manuel Orantes Herrera, Helder Orantes Gonzales, Néstor Romeo Solares Orantes, José Aníbal Nájera y Cristian Erasmo Nájera.

## AGRADECIMIENTOS A



- ASESOR(A)** Ing(a) Agr(a) Karla Hernández Pocasangre por la supervisión, apoyo técnico y asesoría.
- DOCENTES** A todos los profesores de la sección de Agronomía de Nueva Santa Rosa que durante los cinco lucharon por formar un profesional de éxito.
- ANTERIOR COORDINADOR** A Ing. Agr. Luis Roldán Castillo por el apoyo técnico e incondicional
- ACTUAL COORDINADOR** M. Sc. Nery Boanerges Guzmán Aquino por el apoyo brindado.
- MAGA** Al Ing. Agr. Jaime Misrrain Sánchez, al Ing. Agr. Edgar Ramírez y al Ing. Agr. Jorge García.
- MIEMBROS DE ENTIDADES MUNICIPALES** Al equipo conformado por diferentes direcciones de la municipalidad de Casillas, Santa Rosa, del periodo 2020-2024.
- USAC-CUNSARO** A la gloriosa tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala. Al Centro Universitario de Santa Rosa por hacer realidad mis sueños de ser profesional.

## ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	PÁGINA
<b>CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO SOCIO-PRODUCTIVO DE ALDEA BARRERA, CASILLAS, SANTA ROSA, GUATEMALA, CA. ....</b>	<b>1</b>
1.1    PRESENTACIÓN .....	2
1.2    MARCO REFERENCIAL .....	3
1.2.1    Extensión territorial .....	3
1.2.1.1    Límite departamental .....	3
1.2.1.2    Ubicación del municipio de Casillas .....	3
1.2.2    Edafología .....	4
1.2.2.1    Taxonomía del suelo .....	4
1.2.3    Zona de estudio .....	5
1.2.3.1    Amplitud territorial .....	6
1.2.3.2    Vías de comunicación .....	6
1.2.4    Zonas de vida .....	7
1.2.5    Climatología .....	8
1.2.6    Producción agrícola .....	9
1.3    OBJETIVOS .....	10
1.3.1    Objetivo General .....	10
1.3.2    Objetivos Especificos .....	10
1.4    METODOLOGÍA .....	10
1.4.1    Información primaria .....	10
1.4.1.1    Entrevistas realizadas .....	10
1.4.1.2    Encuestas .....	11
1.4.1.3    Observación .....	11
1.4.2    Información Secundaria .....	11
1.4.3    Análisis de la información .....	11
1.4.4    Recursos .....	11
1.4.4.1    Recurso físico .....	11
1.4.4.2    Recurso humano .....	12



**CONTENIDO**

**PÁGINA**

1.5	RESULTADOS .....	12
1.5.1	Información sobre entrevistas .....	12
1.5.1.1	Entrevista .....	13
1.5.2	Observación .....	14
1.5.2.1	Cambio de uso del suelo y diversificación de cultivos .....	14
1.5.2.2	Deforestación y reforestación .....	14
1.5.2.3	Crecimiento demográfico .....	15
1.5.2.4	Actividades agrícolas y variedades mejoradas .....	15
1.5.3	Información obtenida por encuesta .....	15
1.5.3.1	Nivel educativo .....	15
1.5.3.2	Ingreso familiar .....	16
1.5.3.3	Principal problemática de la aldea .....	17
1.5.3.4	Sostén del hogar .....	17
1.5.3.5	Deseos de la aldea para desarrollo .....	18
1.5.3.6	Animales domésticos .....	18
1.5.3.7	Desechos solidos .....	19
1.5.3.8	Plagas agrícolas .....	20
1.5.3.9	Enfermedades agrícolas .....	20
1.5.3.10	Hortalizas en el hogar .....	21
1.5.3.11	Árboles frutales .....	21
1.5.3.12	Plantas medicinales .....	21
1.5.4	Información de bases secundaria .....	22
1.5.4.1	Ambientes .....	22
1.5.4.2	Productividad .....	23
1.5.4.3	Productos agrícolas y actividades .....	24
1.5.4.4	Aspectos socioeconómicos .....	25
1.5.4.5	Servicios .....	26
1.6	ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	26

**CONTENIDO**

**PÁGINA**

1.6.1	Matriz FODA.....	26
1.6.2	Matriz de priorización de problemas.....	28
1.7	CONCLUSIONES.....	31
1.8	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
1.9	APÉNDICES.....	33
<b>2</b>	<b>CAPITULO II: DIAGNÓSTICO EN CAÑA PANELERA DE LOS MUNICIPIOS DE CASILLAS, NUEVA SANTA ROSA Y SANTA ROSA DE LIMA EN SANTA ROSA, GUATEMALA, CA.....</b>	<b>36</b>
2.1	RESUMEN.....	37
2.2	INTRODUCCIÓN.....	39
2.3	MARCO TEÓRICO.....	40
2.3.1	Marco conceptual.....	40
2.3.1.1	Antecedentes.....	40
2.3.1.2	Empresas productoras y procesadoras.....	40
2.3.1.3	Definición de trapiche.....	40
2.3.1.4	Variedades de Caña de azúcar.....	41
2.3.1.5	Variedades paneleras.....	41
2.3.1.6	La panela como costumbre y tradición.....	42
2.3.1.7	Historia de la caña de azúcar en Guatemala.....	42
2.3.1.8	Desarrollo de la Caña de azúcar en Guatemala.....	42
2.3.1.9	Importancia de caña de azúcar en Guatemala.....	43
2.3.1.10	Importancia de caña de azúcar en Santa Rosa.....	43
2.3.1.11	Composición química de la panela.....	43
2.3.1.12	Producción de caña de azúcar.....	44
2.3.1.13	Subproductos de la Caña de Azúcar.....	45
2.3.1.14	Producción de panela.....	46
A.	Presentaciones de la panela.....	46
B.	Requisitos obligatorios de la panela.....	47
C.	Tecnología de molinos.....	48

**CONTENIDO****PÁGINA**

2.3.1.16	Producción mundial de azúcar centrifugado y no centrifugado.....	48
2.3.1.17	Cadenas productivas de la panela.....	49
2.3.1.18	Cadenas de abastecimiento.....	49
2.3.1.19	Tipos de procesadores.....	50
2.3.1.20	Variedades de caña por CENGICAÑA.....	50
2.3.1.21	Malezas y herbicidas .....	54
A.	Ciperáceas.....	54
B.	Poáceas.....	55
2.3.1.22	Plagas en Caña de azúcar.....	55
2.3.1.23	Enfermedades en caña de azúcar .....	56
2.3.1.24	Principales cultivos permanentes en Guatemala.....	57
2.3.1.25	Superficies cultivadas por tipo de cultivo permanente .....	57
2.3.1.26	Caña de azúcar cultivada.....	58
2.3.2	Marco Referencial.....	58
2.3.2.1	Límite territorial del departamento de Santa Rosa.....	58
2.3.2.2	Municipios en estudio .....	59
A.	Municipio de Casillas .....	59
B.	Municipio de Nueva Santa Rosa.....	59
C.	Municipio de Santa Rosa de Lima .....	60
2.3.2.3	Límites municipales .....	61
2.3.2.4	Extensión geográfica .....	61
2.3.2.5	Demografía .....	62
2.3.2.6	Ubicación geográfica .....	62
2.3.2.7	Descripción de aspectos geográficos .....	63
A.	Uso de la tierra en Santa Rosa.....	63
B.	Climatología.....	63
2.3.2.8	Fisiografía.....	65
2.3.2.9	Geología .....	66
2.3.2.10	Zonas de vida .....	66

## CONTENIDO

## PÁGINA

2.3.2.11	Uso y cobertura del suelo .....	67
2.3.2.12	Hidrología.....	68
2.3.2.13	Hipsometría.....	68
2.3.2.14	Áreas protegidas.....	69
2.3.2.15	Vías de comunicación.....	70
2.3.2.16	Taxonomía del suelo.....	71
2.3.2.17	Isoyetas.....	72
2.4	<b>OBJETIVOS</b> .....	73
2.4.1	General.....	73
2.4.2	Específicos .....	73
2.5	<b>METODOLOGÍA</b> .....	74
2.5.1	Metodología para el análisis de datos .....	74
2.5.2	Diseño de la investigación .....	75
2.5.3	Censo .....	75
2.5.4	Variables en estudio .....	75
2.5.5	Fases.....	76
2.5.5.1	Fase I de gabinete.....	76
2.5.5.2	Instrumento de recopilación de datos .....	76
2.5.5.3	Localización de personas claves .....	77
2.5.5.4	Contacto con líderes.....	77
2.5.5.5	Establecimiento de ruta .....	77
2.5.5.6	Fase de campo.....	78
2.5.5.7	Fase de gabinete II.....	78
2.6	<b>RESULTADOS</b> .....	82
2.6.1	Variables principales.....	82
2.6.1.1	Productores .....	82
2.6.1.2	Área de producción de caña.....	83
2.6.1.3	Rendimiento de caña de azúcar .....	84
2.6.1.4	Cantidad de trapiches.....	85
2.6.1.5	Volumen de panela.....	86

**CONTENIDO****PÁGINA**

2.6.1.6	Territorios con producción de caña panelera y trapiches .....	86
2.6.2	Prácticas agrícolas .....	93
2.6.2.1	Escenario de plagas y enfermedades.....	93
2.6.2.2	Plan de fertilización.....	94
2.6.2.3	Control de malezas .....	96
2.6.2.4	Variedades de caña .....	96
2.6.2.5	Recurso hídrico.....	98
2.6.2.6	Recursos agrícolas y cosecha de la caña.....	98
2.6.2.7	Renovación del cultivo.....	100
2.6.3	Variables socioeconómicas .....	100
2.6.3.1	Profesión de los productores y propietarios de trapiches .....	100
2.6.3.2	Organización de paneleros y productores de caña.....	101
2.6.3.3	Importancia económica de la caña panelera .....	101
2.6.3.4	Estimación económica.....	102
2.6.3.5	Aspecto cultural .....	103
2.6.3.6	Ventajas y desventajas de la producción.....	103
2.6.3.7	Destino de la panela .....	105
2.6.3.8	Presentación de la panela .....	106
2.7	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	108
2.8	CONCLUSIONES.....	112
2.9	RECOMENDACIONES .....	113
2.10	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	114
2.11	APÉNDICES.....	117
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO III: SERVICIOS EJECUTADOS EN EL MUNICIPIO DE CASILLAS, DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA, GUATEMALA, C.A .....</b>	<b>126</b>
3.1	PRESENTACIÓN.....	127
3.2	SERVICIO I: ANÁLISIS DE SUELO PARA ESTUDIO DE DIVERSIDAD NEMATOLÓGICA EN ALDEAS DEL MUNICIPIO DE CASILLAS .....	128
3.2.1	OBJETIVOS.....	128
3.2.1.1	General.....	128

3.2.1.2 Específicos .....	128
3.2.1 METODOLOGÍA .....	128
3.2.1.1 Procedimiento para muestreo de suelo para análisis de nemátodos en campos cultivados .....	128
3.2.1.2 Material y equipo .....	129
3.2.1.3 Elección de áreas y cultivos a analizar .....	129
3.2.1.4 Análisis en laboratorio .....	129
3.2.1.5 Análisis de los resultados .....	130
3.2.1.6 Gestión para análisis .....	130
3.2.2 RESULTADOS .....	130
3.2.2.1 Cultivos muestreados .....	130
3.2.2.2 Referenciación geográfica de cultivos muestreados .....	131
3.2.2.3 Identificación de muestras .....	131
3.2.2.4 Resultados determinados en laboratorio fitosanitario .....	132
3.2.3 CONCLUSIONES .....	133
3.2.4 RECOMENDACIONES .....	133
3.2.5 APÉNDICES .....	134
3.3 SERVICIO II: DIVULGACIÓN DE MEDIDAS SANITARIAS PARA REDUCIR RIESGOS DE CONTAGIO DEL COVID-19 y ELABORACIÓN DE GEL DESINFECTANTE UTILIZANDO PARA SU OBTENCIÓN LA SÁBILA ( <i>Aloe vera</i> L)..	142
3.3.1 OBJETIVOS .....	142
3.3.1.1 General .....	142
3.3.1.2 Específicos .....	142
3.3.2 METODOLOGÍA .....	142
3.2.1.3 Procedimiento .....	142
3.2.1.4 Recursos .....	143
3.2.1.5 Materiales y equipo .....	143
3.3.3 RESULTADOS .....	143
3.3.3.1 Casos de COVID-19 en el municipio de Casillas .....	143
3.3.3.2 Técnicas para difusión de medidas de prevención del COVID-19: .....	144

**CONTENIDO****PÁGINA**

3.3.4	CONCLUSIONES .....	146
3.3.5	RECOMENDACIONES.....	146
3.3.6	APÉNDICES .....	147
3.4	SERVICIO III: GESTIÓN DE ESPECIES FORESTALES PARA DONACIÓN A HABITANTES DE ALDEA BARRERA, CASILLAS, SANTA ROSA.....	148
3.4.1	OBJETIVOS.....	148
3.4.1.1	General.....	148
3.4.1.2	Específicos .....	148
3.4.2	METODOLOGÍA .....	149
3.4.2.1	Elección de servicio .....	149
3.4.2.2	Gestión de servicio .....	149
3.4.2.3	Elección de productores y/o beneficiarios.....	149
3.4.2.4	Procedimiento de plantación.....	149
3.4.2.5	Plan de seguimiento .....	150
3.4.3	RESULTADOS .....	150
3.4.3.1	Primera entrega .....	150
3.4.3.2	Segunda entrega .....	152
3.4.4	CONCLUSIONES .....	154
3.4.5	RECOMENDACIONES.....	155
3.4.6	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	155
3.2.2	APÉNDICES .....	156

## ÍNDICE DE FIGURAS



FIGURA	PÁGINA
Figura 1. Límite departamental de Santa Rosa.....	3
Figura 2. Ubicación del municipio de Casillas.....	4
Figura 3. Taxonomía de los suelos en el departamento de Santa Rosa.....	5
Figura 4. Aldea Barrera, Casillas Santa Rosa.....	5
Figura 5. Longitud de aldea Barrera, Casillas, Santa Rosa. ....	6
Figura 6. Vías de comunicación en el departamento de Santa Rosa. ....	7
Figura 7. Zonas de vida vegetal del departamento de Santa Rosa. ....	8
Figura 8. Mapa climatológico del departamento de Santa Rosa.....	9
Figura 9. Organigrama del COCODE de aldea Barrera.....	12
Figura 10. Organigrama de comité del agua potable.....	13
Figura 11. Nivel educativo de las personas encuestadas.....	16
Figura 12. Dependencia económica familiar.....	16
Figura 13. Género que aporta económicamente al sostén del hogar. ....	17
Figura 14. Manera de obtener desarrollo en la aldea. ....	18
Figura 15. Destino de la basura en el hogar.....	19
Figura 16. Mapa ambiental del municipio de Casillas.....	23
Figura 17. Mapa de productividad del Municipio de Casillas. ....	24
Figura 18. Género de los pobladores.....	26
Figura 19A. Encuesta para recopilación de información primaria en aldea Barrera. ....	33
Figura 20A. Pobladores realizando encuesta.....	34
Figura 21A. Colaborador realizando encuesta a anciana.....	34
Figura 22A. Problema en momento de precipitación pluvial.....	35
Figura 23. Proceso de transformación de caña en panela y en azúcar.....	47
Figura 24. Eslabones de las cadenas productivas de panela.....	49
Figura 25. Eslabones en la cadena de abastecimiento.....	50
Figura 26. Límite departamental de Santa Rosa.....	58
Figura 27. Municipio de Casillas.....	59
Figura 28. Municipio de Nueva Santa Rosa.....	60





FIGURA	PÁGINA
<b>Figura 29.</b> Municipio de Santa Rosa de Lima.....	60
<b>Figura 30.</b> Límites municipales del departamento de Santa Rosa.....	61
<b>Figura 31.</b> Mapa climatológico del departamento de Santa Rosa.....	64
<b>Figura 32.</b> Mapa fisiográfico del departamento de Santa Rosa.....	65
<b>Figura 33.</b> Mapa geológico del Departamento de Santa Rosa.....	66
<b>Figura 34.</b> Zonas de vida vegetal del departamento de Santa Rosa.....	67
<b>Figura 35.</b> Mapa de uso y cobertura del suelo del departamento de Santa Rosa.....	67
<b>Figura 36.</b> Mapa hidrológico del departamento de Santa Rosa.....	68
<b>Figura 37.</b> Mapa hipsométrico del departamento de Santa Rosa.....	69
<b>Figura 38.</b> Áreas protegidas del departamento de Santa Rosa.....	70
<b>Figura 39.</b> Vías de comunicación en el departamento de Santa Rosa.....	71
<b>Figura 40.</b> Taxonomía de los suelos en el departamento de Santa Rosa.....	71
<b>Figura 41.</b> Isoyetas en el departamento de Santa Rosa.....	72
<b>Figura 42.</b> Captura de pantalla de base de datos generada mediante censo a propietarios de trapiches de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	80
<b>Figura 43.</b> Captura de pantalla de base de datos obtenidos mediante censo a productores de caña panelera en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	81
<b>Figura 44.</b> Área de caña panelera por municipio.....	83
<b>Figura 45.</b> Rendimiento de la caña panelera en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	84
<b>Figura 46.</b> Número de trapiches en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	85
<b>Figura 47.</b> Mapa de ubicación de trapiches en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	88
<b>Figura 48.</b> Ubicación de parcelas de caña panelera en el municipio de Casillas.....	90
<b>Figura 49.</b> Ubicación de parcelas de caña panelera en el municipio de Nueva Santa Rosa.....	91

<b>Figura 50.</b> Ubicación de parcelas de caña panelera en el municipio de Santa Rosa de Lima.....	92
<b>Figura 51.</b> Organismos que ocasionan daño en la caña panelera de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	93
<b>Figura 52.</b> Microorganismos que ocasionan daño en la caña panelera de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	94
<b>Figura 53.</b> Tipos de control de malezas predominantes.....	96
<b>Figura 54.</b> Forma de satisfacer las necesidades hídricas de la caña panelera.....	98
<b>Figura 55.</b> Época de cosecha de la caña para ser llevada al trapiche.....	99
<b>Figura 56.</b> Frecuencia o rango de renovación de la caña utilizada para la obtención de panela.....	100
<b>Figura 57.</b> Empleos generados por parte del sector cañero e industria panelera.....	102
<b>Figura 58.</b> Estimación de beneficios económicos según precios (Q) estándares de la panela en el departamento de Santa Rosa.....	103
<b>Figura 59.</b> Cadenas de comercialización de la panela fabricada en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	106
<b>Figura 60.</b> Peso promedio de las presentaciones de panela.....	106
<b>Figura 61A.</b> Cuestionario dirigido a productores de caña de azúcar que destinan el producto a la producción de panela.....	117
<b>Figura 62A.</b> Cuestionario dirigido a propietarios de trapiches.....	118
<b>Figura 63A.</b> Producción y consumo de azúcar centrifugado y no centrifugado a nivel mundial.....	119
<b>Figura 64A.</b> Modelo de cadena productiva de panela en Colombia.....	120
<b>Figura 65A.</b> Variedades de caña predominantes desde 1980 a 2011.....	121
<b>Figura 66A.</b> Superficie cultivada por tipo de cultivo permanente.....	121
<b>Figura 67A.</b> Superficie cultivada de caña de azúcar.....	122
<b>Figura 68A.</b> Uso de la tierra en el departamento de Santa Rosa.....	122
<b>Figura 69A.</b> Población económicamente activa del departamento de Santa Rosa.....	123
<b>Figura 70A.</b> Diagrama de temperatura en el municipio de Nueva Santa Rosa.....	124
<b>Figura 71A.</b> Climograma de Nueva Santa Rosa.....	124



<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>Figura 72A.</b> Isoyetas promedio Anual.....	125
<b>Figura 73A.</b> Trapiche tradicional en municipios de Colombia.....	125
<b>Figura 74A.</b> Extracción de suelo con herramientas básicas en parcela de café en aldea El Izote.....	134
<b>Figura 75A.</b> Extracción de suelo en el cultivo de caña de azúcar en aldea El Jute.....	134
<b>Figura 76A.</b> Capacitación mediante infografías antes de la extracción de suelos en aldea El Cuje a productor de café.....	135
<b>Figura 77A.</b> Capacitación para realizar muestreo nematológico antes de extracción de suelo en aldea El Palmar.....	135
<b>Figura 78A.</b> Informe de resultados de muestra no. 1.....	136
<b>Figura 79A.</b> Informe de resultados de muestra no. 2.....	137
<b>Figura 80A.</b> Informe de resultados de muestra no. 3.....	138
<b>Figura 81A.</b> Informe de resultados de muestra no. 4.....	139
<b>Figura 82A.</b> Informe de resultados de muestra no. 5.....	140
<b>Figura 83A.</b> Informe de resultados de muestra no. 6.....	141
<b>Figura 84.</b> Comportamiento de la pandemia en el municipio de Casillas.....	144
<b>Figura 85A.</b> Información contenida en carteles informativos.....	147
<b>Figura 86A.</b> Colocación de carteles informativos en puntos estratégicos.....	147
<b>Figura 87A.</b> Elaboración de gel desinfectante.....	148
<b>Figura 88A.</b> Analizando áreas a reforestar con autoridades municipales.....	156
<b>Figura 89A.</b> Establecimiento de plantas forestales.....	156

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
<b>Tabla 1.</b> Producción agropecuaria de Casillas, Santa Rosa.....	9
<b>Tabla 2.</b> Animales presentes en los hogares de aldea Barrera.....	19
<b>Tabla 3.</b> Plagas en cultivos en aldea Barrera.....	20
<b>Tabla 4.</b> Enfermedades en cultivos de aldea Barrera.....	20



Tabla	Página
<b>Tabla 5.</b> Especies de frutas que están presentes en aldea Barrera.....	21
<b>Tabla 6.</b> Plantas medicinales en la aldea.....	22
<b>Tabla 7.</b> Productos de importancia económica para el municipio de Casillas.....	25
<b>Tabla 8.</b> Matriz FODA.....	27
<b>Tabla 9.</b> Matriz de priorización de problemas de aldea Barrera.....	28
<b>Tabla 10.</b> Composición química de la panela.....	44
<b>Tabla 11.</b> Rendimiento de caña de azúcar de los principales departamentos productores en la República de Guatemala.....	45
<b>Tabla 12.</b> Producción y superficies de caña de azúcar cosechadas en Guatemala.....	45
<b>Tabla 13.</b> Derivados de la caña de azúcar.....	46
<b>Tabla 14.</b> Requisitos de propiedades fisicoquímicas de la panela.....	48
<b>Tabla 15.</b> Comercio de molinos de caña de azúcar, capacidad, porcentaje de extracción y potencia en el mercado de Colombia.....	48
<b>Tabla 16.</b> Clasificación de procesadores de panela.....	50
<b>Tabla 17.</b> Motores económicos generados en el municipio de Casillas, Santa Rosa.....	51
<b>Tabla 18.</b> Motores económicos generados en el municipio de Nueva Santa Rosa.....	52
<b>Tabla 19.</b> Motores económicos del municipio de Santa Rosa de Lima.....	53
<b>Tabla 20.</b> Malezas de la familia Ciperáceae y prácticas de control en caña de azúcar.....	54
<b>Tabla 21.</b> Plagas de importancia económica en Caña de azúcar.....	55
<b>Tabla 22.</b> Enfermedades en caña de azúcar.....	56
<b>Tabla 23.</b> Cultivos permanentes priorizados.....	57
<b>Tabla 24.</b> Aldeas y caseríos de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	62
<b>Tabla 25.</b> Población de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	62
<b>Tabla 26.</b> Ubicación, latitud, extensión y distancia de los municipios a ciudad capital de los municipios en investigación.....	63
<b>Tabla 27.</b> Clasificación de productores según área.....	83
<b>Tabla 28.</b> Promedio de altura donde se encuentran situados los trapiches.....	87
<b>Tabla 29.</b> Aldeas, caseríos y barrios que cuentan con áreas de producción de caña panelera.....	87

<b>Tabla</b>	<b>Página</b>
<b>Tabla 30.</b> Fertilizantes aplicados a caña panelera y sus diferentes combinaciones.....	95
<b>Tabla 31.</b> Variedades de caña y combinaciones de caña utilizadas en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima. ....	97
<b>Tabla 32.</b> Aspectos positivos dedicarse al cultivo de caña obtenida para la elaboración de panela.....	104
<b>Tabla 33.</b> Aspectos negativos de dedicarse al cultivo de caña panelera en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima. ....	105
<b>Tabla 34.</b> Forma en que se fabrican la panela en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.....	107
<b>Tabla 35.</b> Nombre de cultivos de importancia del municipio de Casillas. ....	130
<b>Tabla 36.</b> Coordenadas y cotas de sitios muestreados.....	131
<b>Tabla 37.</b> Nombre de aldea o caserío e identificación de análisis de nemátodos. ....	131
<b>Tabla 38.</b> Incidencia y severidad de nemátodos en muestras analizadas.....	132
<b>Tabla 39.</b> Aldeas y caserios beneficiados con medios de transmisión de información a cerca de medidas preventivas del COVID-19. ....	145
<b>Tabla 40.</b> Nombre común y científico de las especies forestales obtenidas. ....	150
<b>Tabla 41.</b> Altura de plantas y unidades por especie forestal gestionada.....	151
<b>Tabla 42.</b> Coordenadas del lugar donde habitan las personas a las que se les donaron especies forestales. ....	151
<b>Tabla 43.</b> Nombre de beneficiarios y unidades forestales donadas por persona en aldea Barrera, Casillas, Santa Rosa. ....	152
<b>Tabla 44.</b> Nombre común y científico de especies donadas. ....	152
<b>Tabla 45.</b> Altura de plantas y unidades por especie gestionada. ....	153
<b>Tabla 46.</b> Coordenadas del lugar donde habitan las personas a las que se les donaron especies forestales. ....	153
<b>Tabla 47.</b> Nombre de beneficiarios y unidades forestales donadas por persona en aldea Barrera, Casillas, Santa Rosa.....	154



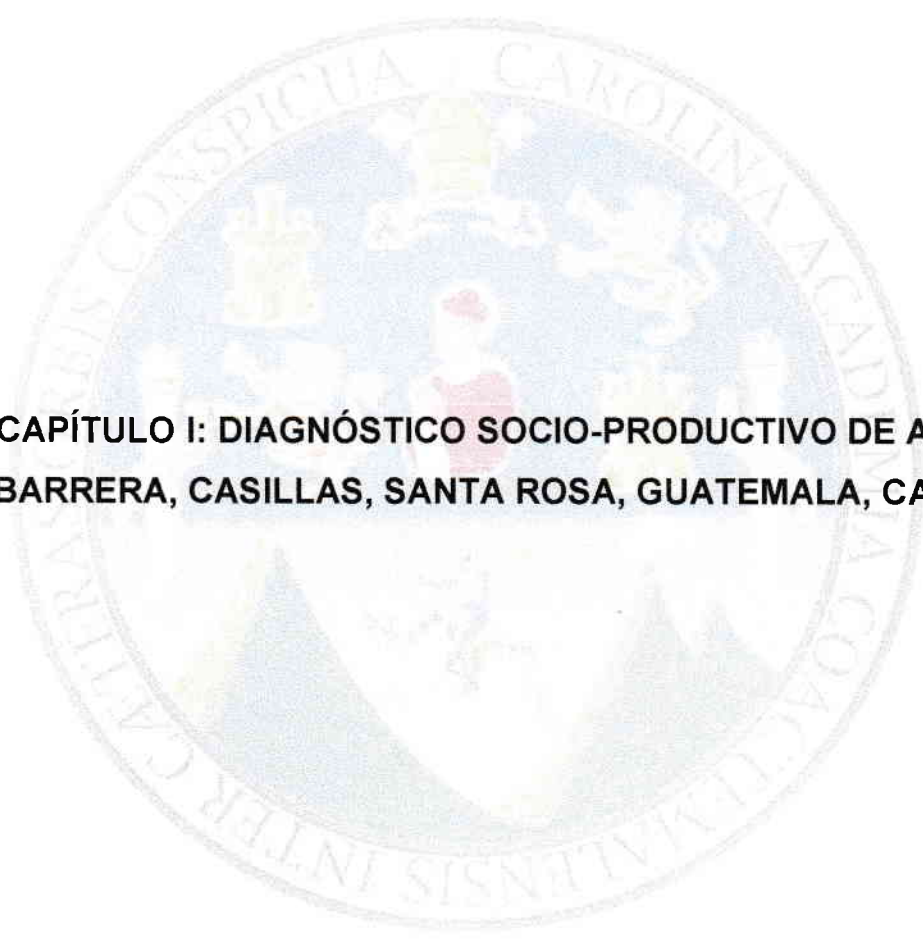
## RESUMEN

El presente documento está diseñado con tres capítulos que conforman el trabajo de graduación que se realizó durante el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- para optar al título de la carrera de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola en la sección Nueva Santa Rosa del Centro Universitario de Santa Rosa –CUNSARO-. El EPS fue efectuado en el Ministerio de Alimentación, Ganadería y Agricultura –MAGA-, en la sede del municipio de Casillas, ejerciendo como extensionista regional del municipio.

El capítulo I, presenta el diagnóstico realizado en aldea Barrera; del municipio de Casillas, del departamento de Santa Rosa. Se consumó con el objetivo de determinar la problemática socio-productiva o necesidades socio-productivas dentro de la comunidad y brindar posibles soluciones mediante la investigación y los servicios realizados durante el –EPS-.

El capítulo II muestra la investigación realizada recordando que el cultivo de caña de azúcar es de vital importancia dentro de las actividades económicas en el departamento de Santa Rosa, por lo tanto, se trabajó un diagnóstico en caña panelera de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa De Lima en Santa Rosa, Guatemala, CA. Se enfatiza que en el departamento no existían datos socioeconómicos y productivos sobre el cultivo y mediante la técnica del censo se obtuvo información primaria base para la generación de investigaciones, planificaciones y ejecución de nuevos proyectos. Se determinó que son 654.8 ha en total, utilizándose 66 trapiches distribuidos en los tres municipios, con una producción promedio de caña 7.6 Tm/ha y un volumen de panela de 4981,272 kg. Los resultados obtenidos se exhiben mediante gráficas y tablas estadísticas, así como información descriptiva.

El capítulo III está dedicado a la descripción de los servicios generados durante el tiempo que se ejerció el EPS. Se realizó un estudio de diversidad nematológica en los cultivos de café (*Coffe arabica L.*), tomate (*Solanum lycopersicum L.*), caña (*Saccharum officinarum L.*) en diversas aldeas del municipio de Casillas, siendo este el servicio I. El servicio II fue relacionado con la pandemia del COVID-19 apoyando en la elaboración de gel antibacterial a base de sábila (*Aloe vera L.*), también se elaboraron carteles informativos con la finalidad de mantener informada a la población. El servicio III se concretó con la finalidad de mitigar una de las problemáticas encontradas en el diagnóstico socio-productivo de aldea Barrera, Casillas, Santa Rosa, consistió en gestionar donaciones de árboles a vecinos de la aldea con el afán de reforestar áreas disponibles.



**CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO SOCIO-PRODUCTIVO DE ALDEA  
BARRERA, CASILLAS, SANTA ROSA, GUATEMALA, CA.**

## 1.1 PRESENTACIÓN

El departamento de Santa Rosa cuenta con 14 municipios, siendo uno de ellos el municipio de Casillas ubicado en la parte norte del departamento. Casillas es un territorio que políticamente cuenta con 56 comunidades o aldeas. Para el Ejercicio Profesional Supervisado -EPS- se trabajó el diagnóstico para aldea Barrera que se localiza al noreste del municipio.

El diagnóstico fue una herramienta básica para caracterizar los principales problemas socio-productivos de la aldea, identificando los componentes y las condiciones con mayor validez que hacen que se produzcan tales inconvenientes; siendo un instrumento clave en la búsqueda de recursos, estrategias, métodos y medios para dar solución por medio de la investigación y los servicios a determinados problema identificados.

Para recopilación de la información se utilizaron diferentes técnicas como entrevistas y así mismo el análisis de dicha información por medio de la matriz FODA, y la matriz de priorización que brindó información sobre la organización de la comunidad, sistemas agropecuarios y forestales.

Cabe resaltar que el diagnóstico es la primera etapa que realiza el académico del EPS, siendo la herramienta básica para el establecimiento de la investigación y los servicios prestados dentro del municipio de Casillas y la aldea Barrera.



## 1.2 MARCO REFERENCIAL

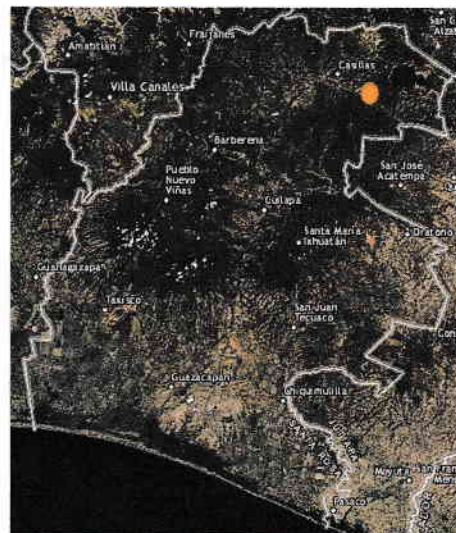
### 1.2.1 Extensión territorial

#### 1.2.1.1 Límite departamental

Santa Rosa es uno de los 22 departamentos de Guatemala. Limita al suroeste con el departamento de Escuintla, al noroeste con el departamento de Guatemala, al noreste con el departamento de Jalapa, al sureste con el departamento de Jutiapa y en la parte sur con el océano Pacífico (RMGIR, 2014).

#### Figura 1.

*Límite departamental de Santa Rosa.*



Fuente: (RMGIR, 2014).

#### 1.2.1.2 Ubicación del municipio de Casillas

El municipio de Casillas se ubica al noreste del departamento de Santa Rosa siendo la aldea Barrera una de las 56 comunidades del municipio. Según coordenadas geográficas se encuentra ubicada a  $14^{\circ}25'36.05''N$  y  $90^{\circ}12'26.36''$ , (coordenadas de la Iglesia Católica de la aldea).

## Figura 2.

*Ubicación del municipio de Casillas.*



Fuente: SEGEPLAN, 2010.

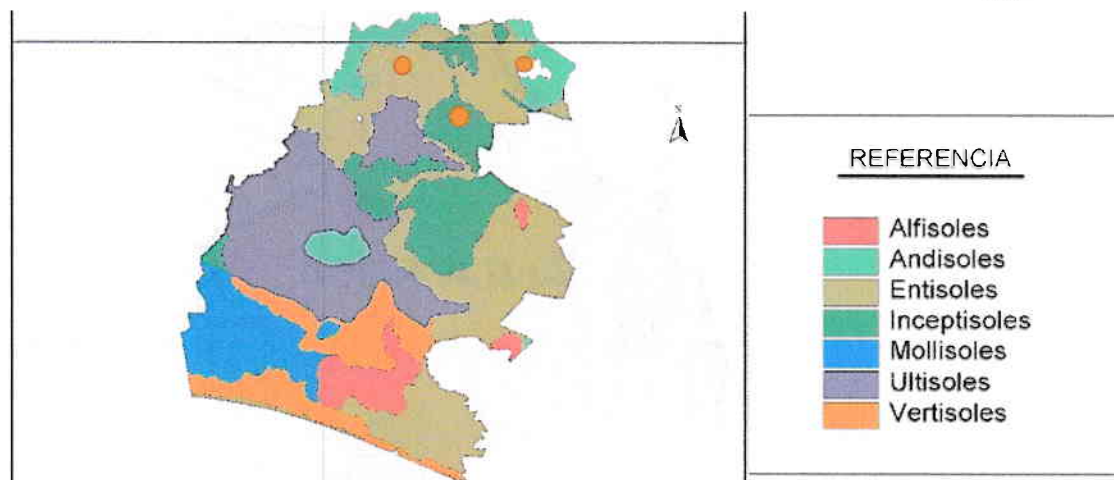
### 1.2.2 Edafología

#### 1.2.2.1 Taxonomía del suelo

El departamento de Santa Rosa cuenta con diversidad de suelos. El mayor porcentaje de los suelos en el municipio de Casillas son suelos entisoles, andisoles, e inceptisoles. Esta clasificación es para el municipio, más, se menciona debido a que en él se encuentra Barrera.

**Figura 3.**

*Taxonomía de los suelos en el departamento de Santa Rosa.*



Fuente: MAGA, 2004.

### 1.2.3 Zona de estudio

La aldea Barrera cuenta con tres sectores. El sector con la población más densa se ubica al este de la vía de acceso principal, el segundo sector que se encuentra al oeste de la vía principal y el tercer que se encuentra sobre la carretera principal RD SRO 3.

**Figura 4.**

*Aldea Barrera, Casillas Santa Rosa.*



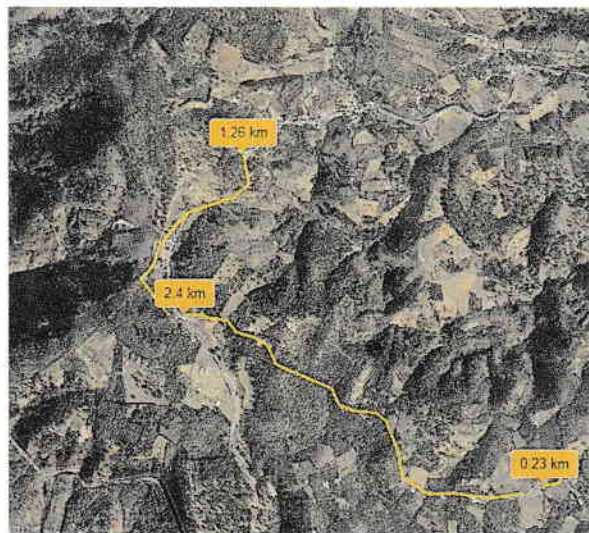
Fuente: RMGIR, 2014.

### 1.2.3.1 Amplitud territorial

La ruta más larga se ubica al este de la vía de acceso principal y según SINIT Geoportal 2.63 kilómetros, la segunda ruta que se encuentra al oeste de la vía principal que mide 950 m y la tercera ruta 1.25 km que se encuentra sobre la carretera principal. La vía que comunica a la aldea Barrera, Casillas, Santa Rosa es la ruta RD SRO 3, además de ello, comunica al municipio de Casillas con el municipio de San Rafael Las Flores y este al municipio de Mataquescuintla que pertenece al departamento de Jalapa.

#### Figura 5.

*Longitud de aldea Barrera, Casillas, Santa Rosa.*



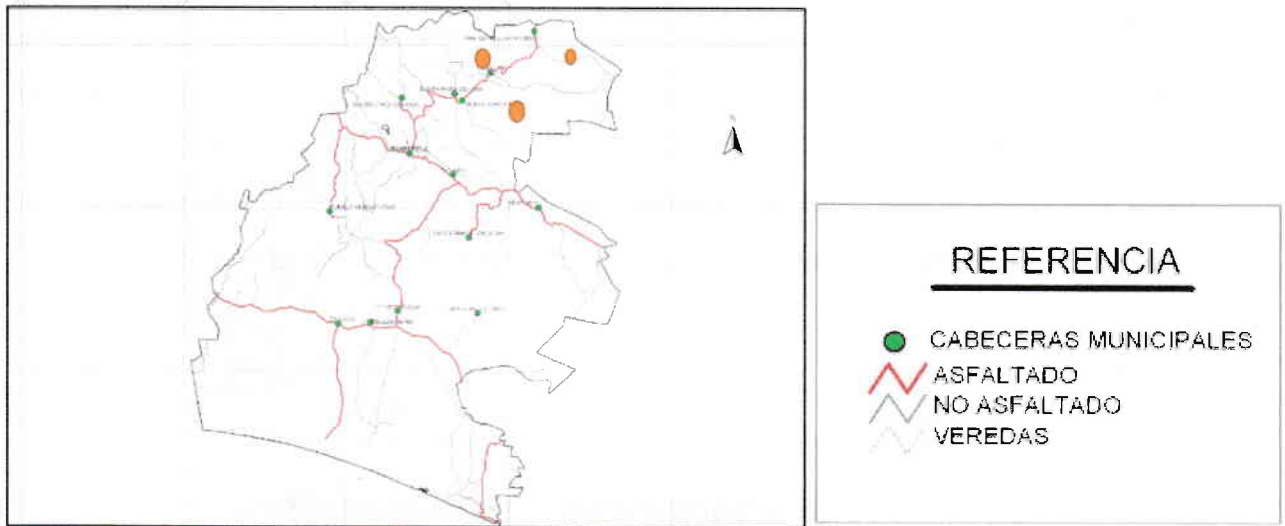
Fuente: RMGIR, 2014.

### 1.2.3.2 Vías de comunicación

Se muestra la vía de acceso principal que al norte conduce al municipio de San Rafael Las Flores y al sur con el municipio de Nueva Santa Rosa. Se encuentra a 89 km de la ciudad capital y a 9 km de la cabecera municipal a través de la Ruta Departamental RD SRO 3.

**Figura 6.**

*Vías de comunicación en el departamento de Santa Rosa.*



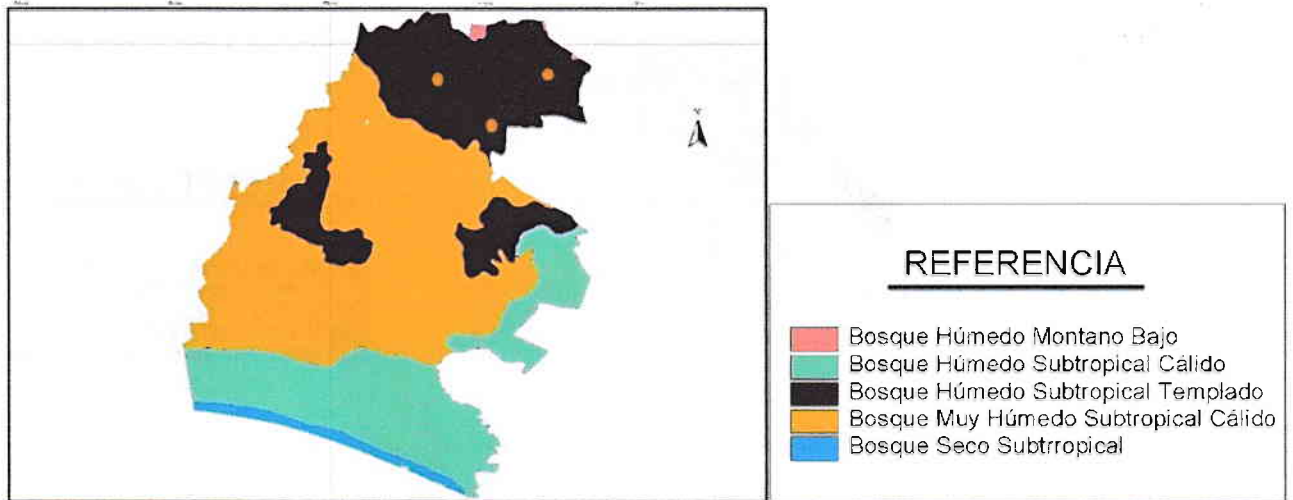
Fuente: MAGA, 2004.

#### 1.2.4 Zonas de vida

La figura (7); muestra para el municipio de Casillas, la zona de vida bosque húmedo subtropical templado y de igual forma para aldea Barrera. Las aldeas de Casillas presentan una temperatura media que oscila entre los 15 a 25 grados centígrados y una precipitación promedio anual entre 1500 a 2500 milímetros (Instituto Geográfico Nacional, 2000).

**Figura 7.**

*Zonas de vida vegetal del departamento de Santa Rosa.*



Fuente: MAGA, 2004.

### 1.2.5 Climatología

La figura (8), presenta el mapa climatológico del departamento de Santa Rosa. En el municipio de Casillas predomina el clima húmedo cálido, por lo tanto, aldea de Barrera presenta el mismo, aunque cabe señalar que cuenta en la parte noreste y sureste del municipio presenta clima semiseco o semicálido según Koppen.

**Figura 8.**

*Mapa climatológico del departamento de Santa Rosa.*



**REFERENCIA**

- MUY HUMEDO, CALIDO, SELVA
- HUMEDO, CALIDO, BOSQUE
- HUMEDO, CALIDO
- HUMEDO, TEMPLADO, BOSQUE
- SEMISECO, SEMICALIDO, PASTIZAL

Fuente: MAGA, 2004.

**1.2.6 Producción agrícola**

En el municipio de Casillas predomina el cultivo de café (*Coffe sp.*) y en menor cantidad se producen los cultivos pertenecientes a las solanáceas, gramíneas, cultivos de la familia de las fabáceas y algunos frutos de importancia de comercial.

**Tabla 1.**

*Producción agropecuaria de Casillas, Santa Rosa.*

<b>Cultivo</b>	<b>Número de fincas</b>	<b>Superficie cultivada</b>	<b>Producción obtenida</b>	<b>Rendimiento</b>
<b>Café</b>	1879	2006.20	7359354.76	81.43
<b>Maíz blanco</b>	2625	1679.30	3123663.85	41.43
<b>Frijol negro</b>	2270	1414.70	516233.47	8.57
<b>Caña de azúcar</b>	213	261.20	11711528.20	--
<b>Maíz amarillo</b>	95	61.60	114532.07	41.43
<b>Jocote</b>	109	9.80	104870.55	--
<b>Tomate</b>	31	7.00	203390.81	597.14

*Nota:* La superficie cultivada está dada por la dimensional hectárea, la producción obtenida en kilogramos y el rendimiento en kilogramos por hectárea. Fuente: (SEGEPLAN, 2010).



## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo General

Identificar las condiciones socio-productivas de aldea Barrera, municipio de Casillas, departamento de Santa Rosa por medio del diagnóstico.

### 1.3.2 Objetivos Específicos

1. Recopilar información general y específico socio productivo de aldea Barrera.
2. Analizar la información obtenida mediante la matriz FODA y la matriz de priorización.
3. Delimitar los principales problemas a partir del análisis de la información.

## 1.4 METODOLOGÍA

### 1.4.1 Información primaria

#### 1.4.1.1 Entrevistas realizadas

Técnica que se utilizó con las personas líderes de la comunidad con el fin de obtener información clave de la comunidad. Se entrevistó a personas líderes de la Iglesia Católica y al presidente del Consejo Comunitario de Desarrollo –COCODE- como con el ministro extraordinario de la Iglesia Católica (Lima, 2020). Se consultó sobre información socioeconómica, agrícola, de infraestructura, entre otras.



#### **1.4.1.2 Encuestas**

Se elaboró un cuestionario con preguntas con 25 preguntas redactadas de manera sencilla para que la población en general pudiese responder. Siendo el objetivo principal la obtención de opiniones representativas de la comunidad.

#### **1.4.1.3 Observación**

Técnica que permitió ampliar información que no se encontró en literatura y que no se obtuvo por medio de otras técnicas La observación fue específica para algunos puntos como: crecimiento demográfico, ecosistemas y agroecosistemas, entre otros.

#### **1.4.2 Información Secundaria**

Se consultó con fuentes bibliográficas pertinentes a aldea Barrera Casillas como el centro de salud municipal y el Maga, con el propósito de ampliar la información y hacer más completo el diagnóstico.

#### **1.4.3 Análisis de la información**

El análisis de la información se plasma en el inciso de resultados en la cual se presenta una síntesis de la información recabada por medio de fuentes primarias y secundarias, además se realiza una matriz FODA y una matriz de priorización o valoración.

#### **1.4.4 Recursos**

##### **1.4.4.1 Recurso físico**

- Cámara
- Computadora
- Entrevistas
- Impresora

**1.4.4.2 Recurso humano**

- Personal de la Iglesia Católica
- Personal del Maga y personal de la municipalidad
- Miembros de la comunidad

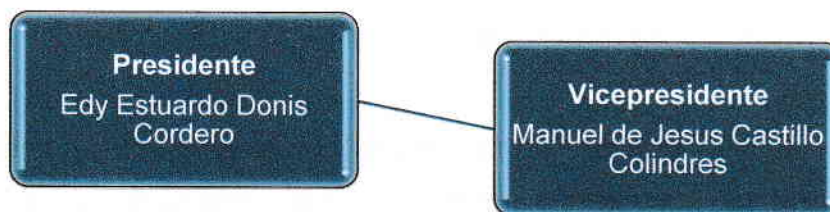
**1.5 RESULTADOS**

**1.5.1 Información sobre entrevistas**

El COCODE se estipula que debe estar conformado por presidente, vicepresidente, secretario (a), tesorero y sus respectivos vocales (I, II y III), sin embargo, por falta de organización y discordias personales solo se encuentran los que se presentan en la figura 9.

**Figura 9.**

*Organigrama del COCODE de aldea Barrera.*



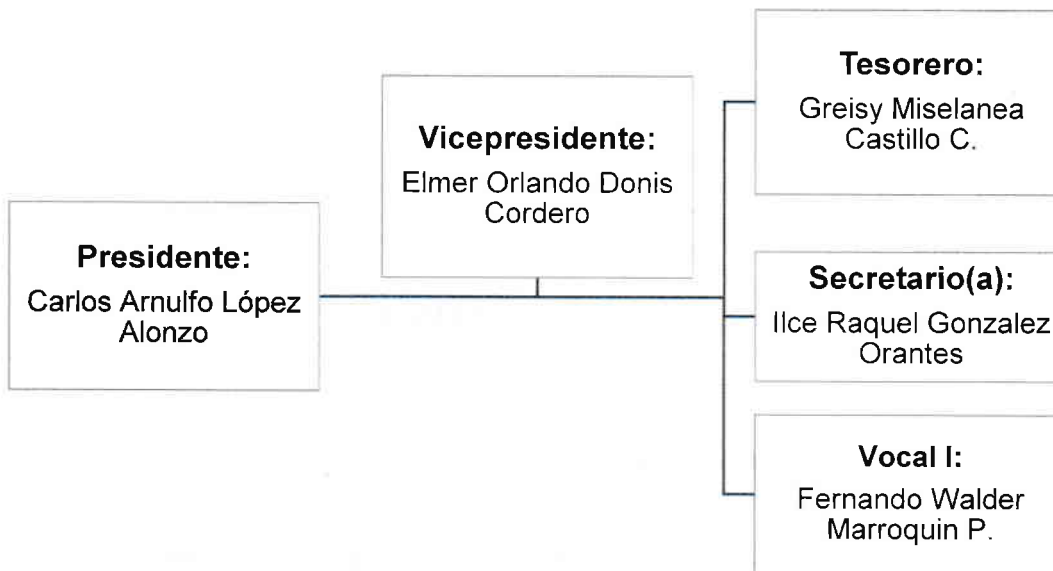
**Nota:** Elaborado con base a las encuestas realizadas e información obtenida del lugar.

La administración del agua potable está conformada por un comité de 5 personas, las cuales fueron elegidas democráticamente por los miembros de la aldea y fueron establecidos a inicios del año 2020, finalizando la administración en el 2022.



**Figura 10.**

*Organigrama de comité del agua potable.*



**Nota:** Elaborado con base a las encuestas realizadas e información obtenida del lugar.

#### 1.5.1.1 Entrevista

La entrevista se le realizó a señor Mario Lima quien ocupa el lugar de Ministro extraordinario de la Iglesia Católica de aldea Barrera quien expresó que la aldea tiene varios problemas, sin embargo, destacó cuatro:

- El problema del agua potable, donde indican que los problemas no están en los sistemas de distribución, sino en la mala administración del COCODE que le dan las autoridades del COCODE y comité de agua. Se cree que al organizarse las autoridades que gobiernen la aldea obtendrán mejores resultados.
- Otra problemática es el servicio público a la salud ya que en la aldea no cuentan con un centro al que puedan recurrir las personas cuando presenta algún problema de salud, siendo este un servicio tan básico.

- La aldea posee necesidades básicas siendo una de ellas los centros recreativos o lugares donde se puedan llevar a cabo talleres. Menciona que en la aldea había un campo de fútbol el cual no era de propiedad pública y por la necesidad económica de los propietarios decidieron hacer un cambio en el uso del área.
- En el ámbito agrícola menciona que la Roya del Café (*Hemileia vastatrix*) es la enfermedad más desastrosa del año 2007 al 2020. Expresa que el control significa altos costos y que los productores están buscando alternativas y para ello hacen una deforestación masiva para hacer la incorporación de nuevos cultivos. Por lo tanto, solicitan asesoría técnica por parte de instituciones gubernamentales como el MAGA.

## 1.5.2 Observación

### 1.5.2.1 Cambio de uso del suelo y diversificación de cultivos

La caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) y el café (*Coffea arábica* L.) eran los cultivos predominantes aunados al maíz (*Zea maíz* L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris*) que son cultivos usados como granos básicos, sin embargo, desde el año 2015 especies pertenecientes a la familia de las solanáceas como tomate (*Solanum lycopersicum*) y chile pimiento (*Capsicum annum*) han sido las alternativas debido al bajo rendimiento e incidencia de algunas plagas y enfermedades severas en los cultivos predominantes.

### 1.5.2.2 Deforestación y reforestación

La deforestación se ha llevado a cabo de manera constante, debido principalmente al cambio de uso del suelo. La Municipalidad en convenio con el INAB proporcionan aprovechamientos forestales bajo el régimen de consumos familiares. El MAGA en conjunto con la Oficina forestal, la Unidad de Gestión Ambiental (ambas dependencias de la municipalidad) y el INAB mediante los programas de incentivos forestales han sido las entidades encargadas de reforestar, aunque cabe destacar que no se les da seguimiento a las especies forestales sembradas y no se siembran especies con importancia alimenticia.

### **1.5.2.3 Crecimiento demográfico**

Se ha dado principalmente por personas que migran hacia la aldea en busca de trabajo. Estas familias pertenecen a de municipios del departamento de Jalapa y de aldeas de la parte alta del municipio de Casillas, cabe destacar que estas últimas han comprado áreas tanto para construcción de viviendas como para establecimiento de sistemas agrícolas.

### **1.5.2.4 Actividades agrícolas y variedades mejoradas**

Dentro de las actividades agrícolas resalta el cultivo de Café, que por la incidencia y severidad de algunas plagas y enfermedades se les ha dado un uso diferente a los suelos. Cabe resaltar que el tomate ha sido un cultivo que ha tomado relevancia desde el año 2015. En cuanto a las variedades mejoradas que existen en el mercado de producción, las personas desconocen sobre este tema y hace que la productividad no alcance los rendimientos deseados.

## **1.5.3 Información obtenida por encuesta**

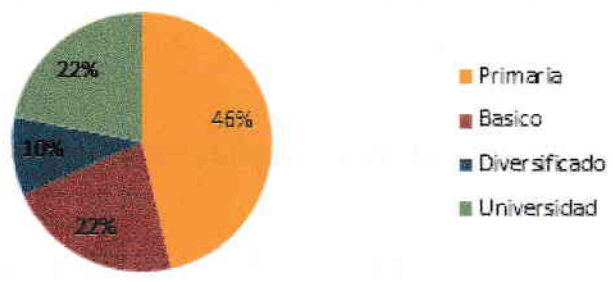
La población total de la aldea son 295 personas. Para realizar las encuestas se entrevistó al 51% de la población. Sin embargo, se tomaron en cuenta solamente personas mayores de 20 años en adelante. Las personas encuestadas fueron elegidas al azar donde se trataron temas socio productivos.

### **1.5.3.1 Nivel educativo**

La figura (11); presenta el nivel educativo de las personas encuestadas en aldea Barrera, donde se presentaron los niveles educativos tal como está formado en el Curriculum Nacional Base del Ministerio de educación.

**Figura 11.**

*Nivel educativo de las personas encuestadas.*



**Nota:** Gráfico elaborado con los datos obtenidos de las encuestas realizadas en aldea Barrera.

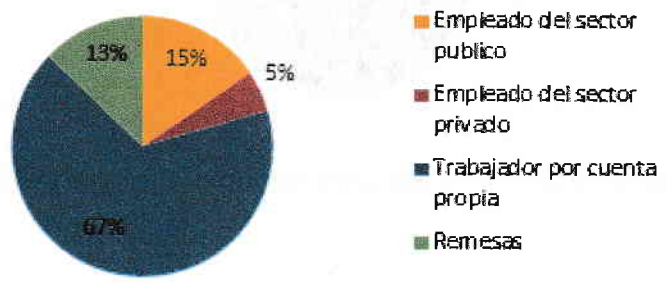
La mayor porción de las personas encuestadas se encuentra ubicadas en sección de educación o nivel primario. Como consecuencia el desarrollo de la aldea no tiene un crecimiento continuo.

**1.5.3.2 Ingreso familiar**

Se muestra la fuente de ingreso de los pobladores de aldea de Barrera, es decir la forma de obtener entradas o ingresos económicos para hacerse acreedores de bienes y servicios y, estar en capacidad de sostener y sustentar el hogar.

**Figura 12.**

*Dependencia económica familiar.*



**Nota:** Gráfico elaborado con los datos obtenidos de las encuestas realizadas en aldea Barrera.

Escasamente, 5% de las personas encuestadas obtiene los recursos económicos de un empleador del sector privado y la mayor parte subsiste por cuenta propia, es decir que viven de la agricultura y ganadería donde resalta el ganado bovino y el porcino, del cultivo de café, tomate y chile pimiento.

### 1.5.3.3 Principal problemática de la aldea

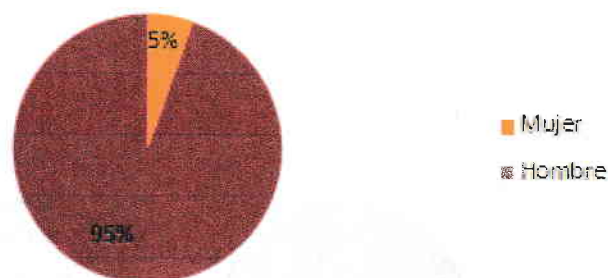
El principal problema según el 51% de las encuestas es el agua potable. Sin embargo, no se debe a la falta de agua el problema que oprime a la población debido a que en el manantial comunitario existen según Orantes, (2020) 7 toneles de agua por vivienda, sino que el problema es la mala administración y el abuso de algunos pobladores para satisfacer necesidades agropecuarias.

### 1.5.3.4 Sostén del hogar

Se muestra el sexo de proveedor de los recursos económicos que sustentan a la vivienda encuestada.

**Figura 13.**

*Género que aporta económicamente al sostén del hogar.*



**Nota:** Gráfico elaborado con los datos obtenidos de las encuestas realizadas en aldea Barrera.

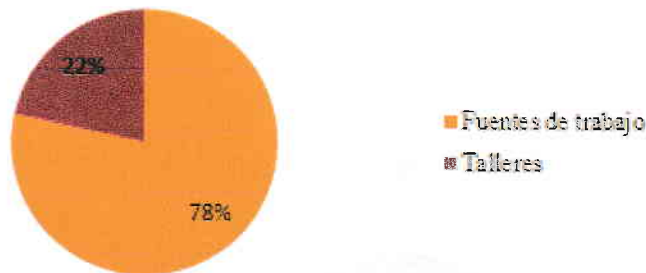
Se demuestra que predomina el sexo masculino quien está al sostenimiento de la familia económicamente y el otro porcentaje hace alusión al sexo femenino que se hace cargo del hogar en casos donde el esposo haya muerto o migrado. Resaltando que la mayoría de hombres se dedican a la ganadería o agricultura.

### 1.5.3.5 Deseos de la aldea para desarrollo

Se muestran los deseos de las personas de aldea Barrera para lograr crecimiento y desarrollo.

**Figura 14.**

*Manera de obtener desarrollo en la aldea.*



**Nota:** Gráfico elaborado con los datos obtenidos de las encuestas realizadas en aldea Barrera.

Las personas encuestadas indican que para que exista mayor desarrollo en la aldea se deben proveer fuentes de empleo por parte de autoridades como gubernamentales y no gubernamentales.

### 1.5.3.6 Animales domésticos

Se muestra la biodiversidad de fauna con la que cuentan los pobladores de la aldea. Cabe destacar que algunos son utilizados para producción de alimentos u obtención de subproductos.



**Tabla 2.**

*Animales presentes en los hogares de aldea Barrera.*

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Gato</b>	<i>Felis catus</i>	<b>Chumpipe</b>	<i>Meleagris spp.</i>
<b>Perro</b>	<i>Canis lupus familiaris</i>	<b>Caballo</b>	<i>Equus caballus</i>
<b>Vaca</b>	<i>Bos taurus</i>	<b>Faisán</b>	<i>Phasianus colchicus</i>
<b>Pavo real</b>	<i>Pavo cristatus</i>	<b>Cerdo</b>	<i>Sus scrofa domesticus</i>
<b>Gallina</b>	<i>Gallus gallus domesticus</i>	<b>Conejo</b>	<i>Oryctolagus cuniculus</i>

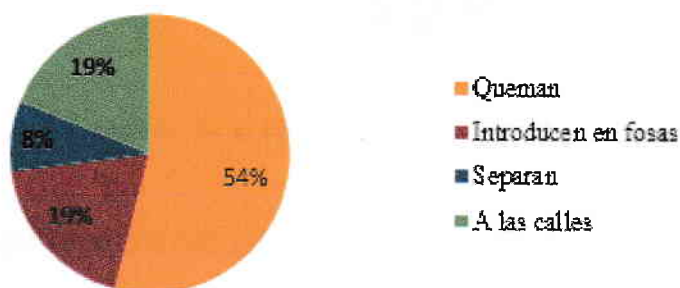
*Nota:* Tabla elaborada con los datos obtenidos de las encuestas realizadas en aldea Barrera.

### 1.5.3.7 Desechos solidos

Destino de los desechos sólidos generados por los pobladores encuestados de aldea Barrera.

**Figura 15.**

*Destino de la basura en el hogar.*



*Nota:* Gráfico elaborado con los datos obtenidos de las encuestas realizadas en aldea Barrera.

La aldea no cuenta con un tren de aseo, las personas no tienen un lugar donde puedan ubicar la basura, ya sea orgánica, inorgánica o de cualquier otro tipo. La aldea se encuentra sucia donde las personas tiran la basura en las vías de acceso y no se proporciona un ambiente propicio.

### 1.5.3.8 Plagas agrícolas

Se presentan los principales organismos que afectan la fisiología de los cultivos en los agroecosistemas de la aldea.

Tabla 3.

*Plagas en cultivos en aldea Barrera.*

Nombre del cultivo	Nombre común de la plaga	Nombre científico
Maíz	Gallina ciega	<i>Caprimulgus longirostris</i>
Maíz	Gusano cogollero	<i>Helicoverpa zea L.</i>
Frijol	Tortuguilla	<i>Diabrotica sp.</i>
Tomate	Mosca blanca	<i>Aleyrodidae sp.</i>
Café	Broca del café	<i>Hypothenemus hampei</i>

*Nota:* Estos son los principales cultivos de la aldea tanto en producción como en área dedicada a la siembra.

### 1.5.3.9 Enfermedades agrícolas

Se presentan las principales enfermedades que atacan y afectan a los agroecosistemas especialmente en rendimiento y/o producción.

Tabla 4.

*Enfermedades en cultivos de aldea Barrera.*

Nombre del cultivo	Nombre común	Nombre científico
Café	Roya	<i>Hemileia vastatrix</i>
Café	Ojo de gallo	<i>Miscena citricolor</i>
Maíz	Mancha de asfalto	<i>Phyllachora maydis,</i> <i>Monographella maydis y</i> <i>Coniothyrium phyllachorae.</i>

*Nota:* La mancha de asfalto en una asociación entre tres hongos.



### 1.5.3.10 Hortalizas en el hogar

De acuerdo con la población encuestada, ninguna de las familias cultiva hortalizas, a excepción del cilantro (*Coriandrum sativum*) que es una hierba predominante en todas las viviendas.

### 1.5.3.11 Árboles frutales

Se presenta la diversidad de especies frutales que predominan en la aldea. Cabe resaltar que la aldea es conocida por la producción silvestre del jocote (*Spondias purpurea*).

**Tabla 5.**

*Especies de frutas que están presentes en aldea Barrera.*

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Banano</b>	<i>Musa paradisiaca</i>
<b>Jocote</b>	<i>Spondias purpurea</i>
<b>Mango</b>	<i>Mangifera indica</i>
<b>Guayaba</b>	<i>Psidium guajava</i>
<b>Mandarina</b>	<i>Citrus reticulata</i>
<b>Aguacate</b>	<i>Persea americana</i>
<b>Café</b>	<i>Coffea arábica</i>

**Nota:** Existen otras especies, pero en menor proporción de área y producción.

### 1.5.3.12 Plantas medicinales

Las plantas medicinales o curativas como comúnmente se les denomina son una alternativa a la medicina tradicional. Se mencionan las escasas plantas que utilizan en la aldea para la prevención y tratamiento de enfermedades.

**Tabla 6.**

*Plantas medicinales en la aldea.*

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
<b>Pericón</b>	<i>Tagetes lucida</i>
<b>Manzanilla</b>	<i>Chamaemelum nobile</i>
<b>Sábila</b>	<i>Aloe vera</i>

**Nota:** Estas plantas son de común utilidad en todas las palabras encuestadas.

#### **1.5.4 Información de bases secundaria**

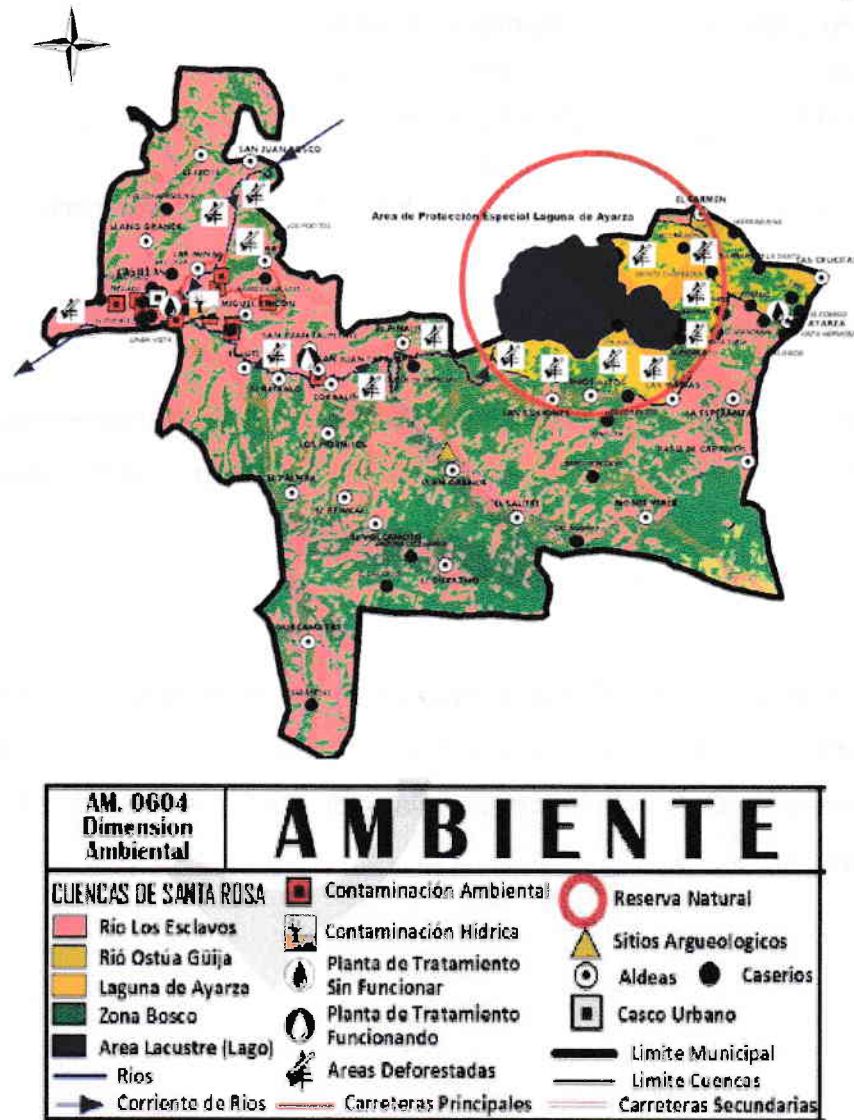
Se consultaron libros de texto, sitios web y otras herramientas. Se obtuvo información secundaria a través del Centro de Salud Pública de la cabecera municipal y del MAGA.

##### **1.5.4.1 Ambientes**

Se muestra en el mapa ambiental del municipio de Casillas y sus respectivas comunidades. El municipio de Casillas es atravesado por el Rio Los Esclavos, incluyendo aldea Barrera. Cabe destacar que la aldea se clasifica como un área con excesiva deforestación.

**Figura 16.**

*Mapa ambiental del municipio de Casillas.*



Fuente: SEGEPLAN, 2010.

**1.5.4.2 Productividad**

La aldea Barrera se caracteriza por su producción de granos básicos, especialmente el maíz, café, además está cubierto por especies arbustivas y matorrales.

Figura 17.

Mapa de productividad del Municipio de Casillas.



Fuente: SEGEPLAN, 2010.

### 1.5.4.3 Productos agrícolas y actividades

El municipio de Casillas es un territorio de importancia económica tanto interna como externamente para el departamento de Santa Rosa, se encuentran actividades agrícolas y otros como el turismo.



Tabla 7.

*Productos de importancia económica para el municipio de Casillas.*

Producto	Actividades	Condiciones para su desarrollo	Ubicación geográfica	Potencial productivo	Mercado
<b>Café</b>	Mano de obra, beneficiado húmedo y abono orgánico.	Asistencia técnica y mercados.	Todo el municipio.	Actual.	Local y departamental.
<b>Maíz blanco y amarillo</b>	Tortillerías, molinos y comercio.	Fertilizantes, semillas mejoradas y créditos	Todo el municipio.	Actual.	Local y departamental y nacional
<b>Frijol</b>	Comercio	Fertilizantes, semillas mejoradas y créditos	Todo el municipio	Actual	Local, departamental, nacional y extranjero.
<b>Caña de azúcar</b>	Mano de obra, panela, y alimentación para ganado	Asistencia Técnica	Sector centro del municipio.	Dinámico	Local, departamental, nacional y extranjero.
<b>Forestaría</b>	Mano de obra y aserraderos	Vías de acceso	Sector centro del municipio	Dinámico	Local y departamental
<b>Turismo</b>	Mano de obra, hoteles, restaurantes.	Vías de acceso, y servicios básicos.	Laguna de Ayarza.	Potencial.	Local, departamental, nacional y extranjero.

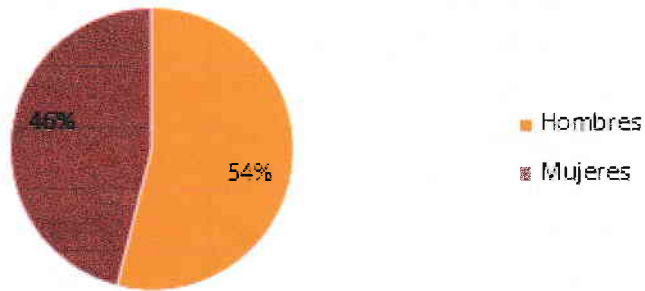
**Nota:** No solo se incluyen cultivos, sino que también otras actividades de importancia económica. Fuente: SEGEPLAN (2010).

#### 1.5.4.4 Aspectos socioeconómicos

Se muestra la tasa de crecimiento poblacional, número total de habitantes de aldea Barrera y el sexo de los mismos.

**Figura 18.**

*Género de los pobladores.*



**Nota:** Gráfico elaborado con los datos obtenidos de las encuestas realizadas en aldea Barrera.

La población de aldea Barrera, es relativamente pequeña, cuenta con 295 personas, de las cuales las mujeres superan en número con 159, dejando un escalón abajo a la cantidad de hombres con 136 con una razón de masculinidad de 91.79% con una tasa de crecimiento de 1.4%. Es una población no indígena.

#### 1.5.4.5 Servicios

La aldea Barrera cuenta con servicio público de agua potable, energía eléctrica, alumbrado público, escuela pública de preprimaria y primaria.

### 1.6 ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

#### 1.6.1 Matriz FODA

El análisis FODA se utilizó como una herramienta para hacer un estudio interno y externo. Cabe destacar que las fortalezas y debilidades son internas y las oportunidades y amenazas son externas de la aldea.



**Tabla 8.**

Matriz FODA.

<p>➤ <b>FORTALEZAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bajos índices de analfabetización.</li> <li>• Poseen COCODE.</li> <li>• Existen personas con alto grado de estudio y que trabajan con el gobierno de la República de Guatemala.</li> <li>• La aldea se encuentra cerca de la cabecera municipal.</li> <li>• Baja incidencia de enfermedades epidémicas.</li> <li>• La comunidad cuenta con terreno apto para producción agrícola y pecuaria.</li> <li>• El número de viviendas no sobrepasa las cien en toda la aldea.</li> </ul>	<p>➤ <b>OPORTUNIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hay dos empresas con instalaciones de producción avícola brindando fuentes de trabajo.</li> <li>• La aldea se encuentra relativamente cerca de la cabecera municipal y departamental en relación a otras aldeas del mismo municipio.</li> <li>• Poseen una organización promovida por el MAGA.</li> </ul>
<p>➤ <b>DEBILIDADES:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No hay servicio de transporte público.</li> <li>• Mala distribución del agua proveniente del servicio público.</li> <li>• Desorganización social.</li> <li>• Extinción de la fauna.</li> <li>• Cambio de brusco en el uso de la tierra.</li> <li>• No existe conocimiento agronómico</li> <li>• Uso inadecuado de agroquímicos.</li> <li>• Alto índice de deforestación.</li> <li>• Falta de talleres productivos.</li> </ul>	<p>➤ <b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Altos índices de inmigración y emigración de personas.</li> <li>• Falta de agua por crecimiento demográfico y por mal uso.</li> <li>• Inseguridad alimentaria por cambio climático.</li> <li>• En la escuela solo hay un maestro para impartir las materias de todos los grados del nivel primario.</li> <li>• En la aldea no cuentan con instituto donde los estudiantes egresados de la escuela puedan continuar con el nivel básico.</li> <li>• Enfermedades en árboles frutales.</li> <li>• Plagas y enfermedades en cultivos agrícolas.</li> </ul>

### 1.6.2 Matriz de priorización de problemas

Esta herramienta permitió establecer el problema prioritario. La metodología base de este instrumento de análisis consto de extraer los problemas de la información primaria y secundaria recabada. Se le asignará un valor de 1 a 10 a las personas que afecta e igual procedimiento será para las pérdidas económicas que genera y luego la sumatoria de ambas proporcionara el total y por último se ordenó por valor para establecer el problema con mayor prioridad.

**Tabla 9.**

*Matriz de priorización de problemas de aldea Barrera.*

No.	Necesidades y problemas	Personas afectadas	Pérdida económica	Total	Prioridad
1	Mala administración del Comité de agua	8	6	14	3
2	Deforestación	10	8	18	1
3	Plagas en Agrícolas	7	9	16	2
4	Enfermedades en Agrícolas	4	10	14	3
5	Desechos sólidos en las calles y en el hogar	10	3	13	4
6	Falta de gestión por COCODE	7	9	16	2
7	Erosión edáfica	4	9	13	4
8	Falta de talleres y lugares recreativos	9	1	10	5
9	Desconocimiento del uso de plantas medicinales.	7	9	16	2

La mala administración en el comité del agua es un problema que afecta a la mayor parte de las personas, aunque las pérdidas económicas no son generalizadas para toda la aldea debido a que existe desequilibrio o desbalance en la distribución del agua, es decir que no es uniforme el caudal para todas las viviendas y hay personas que cuentan con el servicio permanente. Cabe resaltar que el servicio de agua es solo para solventar actividades familiares básicas y no actividades agropecuarias.

En aldea Barrera es importante establecer como prioridad la reforestación recordando que los árboles no solo proporcionan oxígeno para los humanos, además de

ello forman parte del ciclo hidrológico y otros procesos indispensables para la vida. Las pérdidas económicas son elevadas debido a diferentes causas, dentro de las más importantes la incidencia de enfermedades humanas y enfermedades en los sistemas de producción agrícola.

Las plagas en los cultivos agrícolas representan un problema severo en la aldea debido a que la mayor parte de la población dependen de actividades agropecuarias para subsistir y estos organismos aumentan los costos de producción y disminuye el rendimiento, se debe principalmente a desconocimiento y falta de asesoramiento técnico.

Las enfermedades en sistemas de producción agrícola es un problema que predomina en cultivos permanentes como lo es el café siendo este el principal cultivo de la aldea, lo que ha causado el cambio de uso del suelo y la deforestación de especies forestales que aportan la sombra que el cultivo requiere. Se debe principalmente a desconocimiento y falta de asesoramiento técnico.

Los desechos sólidos en las calles dan mal aspecto para la gente que visita la aldea además al momento que ocurre las precipitaciones pluviales el agua por escorrentía conduce la basura a los puntos más bajos causando deterioro a los agroecosistemas, que es relevante en las pérdidas económicas.

La falta de gestión por COCODE afecta a todas las personas, principalmente a la de escasos recursos. Económicamente es un problema debido a que no permite el crecimiento de la aldea con proyectos por parte de organizaciones gubernamentales como no gubernamentales.

La erosión edáfica es un problema en la aldea y conservar el sistema natural suelo para la sostenibilidad y sustentabilidad de los sistemas agrícolas debe ser prioridad ya que afecta a las personas de la aldea que cuentan con terrenos para siembras tienen desconocimiento de prácticas de conservación de suelos. Este problema se ve reflejado en la fertilidad y pérdida de la micro fauna del suelo y cabe resaltar que este problema va correlacionado con la deforestación.

La falta de un lugar recreativo afecta a los miembros de la aldea. No cuentan con un salón municipal donde puedan llevar a cabo ceremonias o fiestas. Contaban con un campo de futbol; pero este no era propiedad de la aldea. Un parque u otro ayudaría a que las personas de la aldea, no importando la edad socialicen para que las relaciones humanas sean prósperas.

El desconocimiento del uso de plantas medicinales afecta principalmente a las personas escasos recursos. Es una medicina de fácil acceso, y relativamente barata en comparación con la medicina convencional. Son plantas que pueden encontrarse de forma silvestre o introducida por el hombre. Se considera que la implementación de talleres productivos puede ser una solución a este y varios problemas descritos anteriormente.



## 1.7 CONCLUSIONES

1. El desarrollo de la aldea Barrera está en manos de la propia comunidad, ordenando primariamente sus autoridades para la planeación y gestión de proyectos de beneficio para generaciones presentes como para generaciones futuras. La diversificación de cultivos es un tema se debe emplear, debido a que los sistemas productivos agrícolas establecidos no han sido renovados y no poseen los rendimientos que satisfagan las necesidades alimenticias y económicas.
2. La matriz FODA determinó los aspectos positivos y aspectos negativos visibles tanto internos como externos desde el punto de vista del Presidente del COCODE, la observación realizada y la información obtenida por encuestas que auxiliaron para determinar los problemas y que serán jerarquizados según la matriz de priorización de problemas. Permitted determinar que existen más fortalezas que oportunidades y que debilidades; aunque la incidencia de amenazas es menor pueden causar serios daños en la aldea.
3. Según la matriz de priorización, tomando en cuenta las personas afectadas y las pérdidas económicas causadas por los problemas en aldea Barrera, la deforestación se encuentra en el nivel 1 de priorización, en el nivel 2 las plagas agrícolas, la falta de gestión del COCODE y el desconocimiento del uso de plantas medicinales, en el nivel 3 la mala administración del comité de agua potable, las enfermedades agrícolas, en el nivel 4 los desechos sólidos en las calles y en los hogares de la aldea y la erosión edáfica y en el último nivel la falta de talleres y lugares recreativos.

## 1.8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (2004). *Información cartográfica de Santa Rosa*. Guatemala: Primera edición.

RMGIR (2014). *Red Mesoamericana para la Gestion Integral de Riesgos*. Obtenido de [rmgir.proyectomesoamerica.org](http://rmgir.proyectomesoamerica.org)

SEGEPLAN (2010). *Plan de desarrollo de Casillas*. Obtenido de [www.segeplan.gob.gt](http://www.segeplan.gob.gt)



## 1.9 APÉNDICES

### Figura 19A.

*Encuesta para recopilación de información primaria en aldea Barrera.*

**Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-  
Centro Universitario de Santa Rosa –CUNSARO-  
Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.  
Proceso de Ejercicio Profesional Supervisado**

**Encuesta para recopilación de información primaria que servirá de base para diagnóstico socioeconómico, agrícola y ambiental en aldea barrera, casillas, santa rosa.**

**Instrucciones: Responda a los cuestionamientos con la responsabilidad social a los enunciados correspondientes.**

1. ¿Qué nivel educativo finalizaste?
2. ¿Cuál es la fuente de ingreso familiar?
3. ¿Cuál es el principal problema que ves en tu aldea?
4. ¿Cuál es el sexo del encargado y del proveedor de los recursos en el hogar?
5. ¿Cómo cree usted que se puede alcanzar un desarrollo en su aldea?
6. ¿Qué animales tienes en tu hogar?
7. ¿Qué haces con la basura que generas en tu hogar?
8. ¿Qué plagas afectan tus cultivos?
9. ¿Qué enfermedades se presentan en tus cultivos?
10. ¿Qué hortalizas producen en tu hogar?
11. ¿Qué especies frutales hay en tu hogar?
12. ¿Qué plantas utilizan en tu familia para curar enfermedades humanas?

**Figura 20A.**

*Pobladores realizando encuesta.*



**Figura 21A.**

*Colaborador realizando encuesta a anciana.*





**Figura 22A.**

*Problema en momento de precipitación pluvial*





**CAPITULO II: DIAGNÓSTICO EN CAÑA PANELERA DE LOS MUNICIPIOS DE CASILLAS, NUEVA SANTA ROSA Y SANTA ROSA DE LIMA EN SANTA ROSA, GUATEMALA, CA.**

**DIAGNOSIS IN SUGAR CANE OF THE MUNICIPALITIES OF CASILLAS, NUEVA SANTA ROSA AND SANTA ROSA DE LIMA IN SANTA ROSA, GUATEMALA, CA.**

## 2.1 RESUMEN

La presente investigación fue realizada en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima, ubicados al norte del departamento de Santa Rosa, cabe resaltar que los tres municipios limitan entre sí en alguna parte de su territorio. El cultivo en diagnóstico fue caña de azúcar (*Saccharum officinarum* L.) destinada a la producción de panela, recordando que el procedimiento para obtenerla consta de cocer el jugo de caña de azúcar a altas temperaturas, hasta formar una melaza altamente densa, luego se manipula en moldes de diversas formas. Las unidades donde se realizan este procedimiento se denominan trapiches, Castellanos, Torres, y Flores. (2010).

Para los tres municipios en estudio no existe información sobre caña panelera cuyo subproducto (panela) se utiliza como alternativa al azúcar refinado, al ser un producto menos procesado, además de la importancia económica en la generación de empleos para pobladores cercanos tanto a las áreas de producción como a las unidades de transformación. A tal información recopilada tendrán acceso personas individuales y entidades del sector público o privado.

El propósito de la investigación mediante la técnica del censo tuvo como objetivo principal: recopilar, analizar y presentar información acerca de la caña de azúcar destinada para la producción de panela, sus cadenas productivas, prácticas agronómicas, importancia socioeconómica en la generación de empleos, áreas cultivadas y volumen de producción de panela en el área de estudio.

Dando como resultado, que el área destinada a la producción de caña para la obtención de panela es de 654.84 ha de donde se obtienen 4,981,272 kg de panela, obteniendo un rendimiento promedio de 7.6 Tm/ha para el municipio de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.

**Palabras claves:** Caña de azúcar, socioeconómico, melaza densa, trapiche, censo.

## ABSTRACT

This research was carried out in the municipalities of Casillas, Nueva Santa Rosa and Santa Rosa de Lima, located north of the department of Santa Rosa, it should be noted that the three municipalities limit each other in some part of their territory. The diagnostic crop was sugar cane (*Saccharum officinarum L.*) destined for the production of panela, remembering that the procedure to obtain it consists of cooking the sugar cane juice at high temperatures, until it forms a highly dense molasses, then it is manipulated in molds of various shapes. The units where this procedure is carried out are called trapiches, Castellanos, Torres and Flores. (2010).

For the three municipalities under study there is no information on panela cane whose by-product (panela) is used as an alternative to refined sugar, as it is a less processed product, in addition to the economic importance in generating jobs for residents close to both the areas of production and transformation units. Individuals and entities of the public or private sector will have access to such information collected.

The purpose of the research using the census technique had as its main objective: to collect, analyze and present information about the sugar cane destined for the production of panela, its productive chains, agronomic practices, socioeconomic importance in the generation of jobs, areas cultivated and volume of panela production in the study area.

Giving as a result, that the area destined to the production of sugarcane to obtain panela is 654.84 ha from which 4,981,272 kg of panela are obtained, obtaining an average yield of 7.6 Tm / ha for the municipality of Casillas, Nueva Santa Rosa and Santa Rosa de Lima.

**Keywords:** Sugar cane, socioeconomic, dense molasses, sugar mill, census.

## 2.2 INTRODUCCIÓN

En Guatemala el consumo de panela en áreas rurales es de 3 g/persona/día, como alternativa del uso de azúcar refinada; se sabe que en la región del altiplano se consume el doble de esta cantidad (Rodríguez, García , Roa Díaz y Santacoloma, 2004). Mendoza (2017), relató que la industria de panela en el Guatemala genera cientos de empleos dentro de las cinco fábricas que están ubicadas en los departamentos de Suchitepéquez, Escuintla, Santa Rosa, Zacapa y San Marcos. Además, como lo menciona Guerrero y Escobar, (2016), en el siglo XXI existe una tendencia al consumo de alimentos menos procesados, saludables; y la producción de panela cumple con las características mencionadas.

Cabe resaltar que para el departamento de Santa Rosa no existe información oficial para caña panelera, según Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA); por lo tanto, la presente investigación descriptiva brindó de manera detallada acerca del cultivo de caña panelera en el departamento de Nueva Santa Rosa, específicamente en los tres municipios en estudio.

El diagnóstico tendrá un valor social, educativo y económico, al ser la primera información oficial del cultivo en el departamento específicamente en la sede del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación -MAGA- ubicada en el municipio de Cuilapa; que cuenta con datos que estarán a disposición de la población como de otras entidades que en algún momento pueda ser de utilidad para la implementación de nuevos proyectos de inversiones que ayuden al fortalecimiento de las cadenas productivas. Cabe resaltar que cumple con la visión y misión del ministerio. (MAGA, 2020).

## 2.3 MARCO TEORICO

### 2.3.1 Marco conceptual

#### 2.3.1.1 Antecedentes

Equivalente al diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión en el municipio de Santa Rosa de Lima relacionado con beneficio de café en Santa Rosa de Lima se espera lograr en la presente investigación lo mismo, a diferencia que en esta tesis estará estructurada en base al cultivo de caña de azúcar y esta misma a la producción de panela. Se concluyó que la principal actividad económica del municipio lo constituye el cultivo de café, además que la movilización del agua es la necesidad principal de la población y que la mayor fuente de contaminación es de los beneficios de café por verter las aguas mieles y desechos tóxicos en los afluentes naturales (Girón, 2010).

#### 2.3.1.2 Empresas productoras y procesadoras

En Guatemala existen empresas o corporaciones que se dedican al cultivo extensivo de la caña de azúcar, un ejemplo claro es la corporación de Pantaleón y Concepción que dedican su tiempo tanto a la producción de caña como al procesamiento para obtener diversos productos de utilidad comercial y con ello contribuyen con la economía del país. Con 47 mil ha sembradas se ha posicionado como el principal productor de Centroamérica ya que cuenta con 25% del área sembrada a nivel de Guatemala (Alvarado, 2010).

#### 2.3.1.3 Definición de trapiche

Son unidades agroindustriales donde se procesa la caña de azúcar para obtener como producto final tapas de dulce, es decir la panela. Para el diccionario de la Real Academia Española, son molinos que sirven para extraer el jugo de la caña. Este término ha hecho alusión tanto al molino como a la instalación donde se procesa la panela (Morales, 1986).

#### 2.3.1.4 Variedades de Caña de azúcar

Las variedades de caña con características óptimas para la producción de Panela en Colombia se les denominan caña panelera. Hay variedades que predominan en la industria azucarera de los países productores. En Guatemala, de 1990 a 2010 se observó un predominio de las variedades Canal Point –CP-, que venían de la Estación Experimental de Canal Point, Florida. Para el periodo de zara de 2002/2003 la variedad CP72-2086 ocupó  $\frac{3}{4}$  del área sembrada. A esta se le ha denominado supervariación ya que produce más de 8 T/Ha. Aunque cabe destacar que por la detección de la Roya naranja ha aumentado el área de producción de la variedad CP88-1165. En Colombia predomina la variedad CC85-92 (CENGICAÑA, 2014).

#### 2.3.1.5 Variedades paneleras

Las variedades tienen influencia en la calidad de panela. Para Venezuela en estudios se han utilizado analizó el efecto de las variedades de caña Puerto Rico 61632 y la variedad Mayorí (Mujica, Guerra, y Soto, 2008).

Se estudió en Santander, Colombia el comportamiento agroindustrial de diez variedades de caña de azúcar para producción de panela. Según Ramírez, Insuasty, y Viveros, (2014) las variedades CC 91-1555, CC 92-2198, CC 93-7510 y CC 93-7711 superaron en más de 14 % la producción de caña alcanzada por RD 75-11 (126.2) t/ha así como la producción de panela fue superada en 20.7% respecto a las 12.1 t/ha obtenidas con la variedad testigo regional. La variedad CC 93-7711 presentó alta relación entre producción de caña y producción de panela.

Para Ecuador, las variedades que se ajustan a los requerimientos para la producción de panela es la variedad Puerto Rico, Campus Brasil y PO J. (Quezada Morena, 2012).

En Colombia, para estudios se han elegido las variedades CC 85-46, RD 75-11 y PR 61-632, Los resultados mostraron un comportamiento similar para las variedades estudiadas. (Prada-Forero, 2015).

En México, para investigación realizó un estudio comparativo de tres variedades de caña de azúcar, utilizando la variedad azul, mexicana y criolla para la producción de panela granulada orgánica (Seclén, 2016).

### **2.3.1.6 La panela como costumbre y tradición**

La panela ha sido importante culturalmente para Guatemala como también para la cultura en Costa Rica. Se comercializa debido a la fuerte demanda por parte de los consumidores en fiestas y ferias, por lo tanto, ha venido de generación a generación y aunque pasa el tiempo se ha quedado como una costumbre y tradición de la población (Morales, 1986).

### **2.3.1.7 Historia de la caña de azúcar en Guatemala**

El Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICAÑA, 2012) afirma que la caña de azúcar impone su historia en Guatemala desde el siglo XV, exactamente en el año 1536, desde entonces se ha diversificado dicho cultivo en los diferentes departamentos del país. Luego de que se extendió el cultivo se construyeron los primeros trapiches que es el lugar donde se procesa la caña para obtener panela. Fue en el valle central de Guatemala y el valle de Salamá en el siglo XVI, es decir un siglo después de su introducción en el país.

### **2.3.1.8 Desarrollo de la Caña de azúcar en Guatemala**

El siglo XVII fue un siglo de crecimiento en el número de trapiches, cabe destacar que estos molinos estaban a cargo de órdenes religiosas. En el año 1957 se creó la primera Asociación de Azúcareros en Guatemala la cual era llamada por sus siglas AZASGUA y 3 años después Guatemala recibió la primera cuota económica por parte de los Estados Unidos, para ese año la producción total era de 68 mil Tm. Luego de ello definieron estrategia de modernización y crecimiento hasta convertirse en una de las actividades agroindustriales más relevante para el país de Guatemala. Once años después se fundó la



Asociación de Técnicos Azúcareros denomina por sus siglas como ATAZA con la función de emitir y transferir conocimientos técnicos (CENGICAÑA, 2012).

### **2.3.1.9 Importancia de caña de azúcar en Guatemala**

La agroindustria ha tenido realce desde el siglo pasado, puntualmente del año 1960, se ha convertido en el quinto país exportador de azúcar a nivel mundial y el segundo en Latinoamérica además se ha convertido en el tercer lugar de productividad. La caña de azúcar ha sido el segundo lugar en divisas, contribuyendo con la economía nacional. (Espinoza, Hernández, y Morales, 2013).

### **2.3.1.10 Importancia de caña de azúcar en Santa Rosa**

El cultivo de caña de azúcar ha sido un cultivo de importancia en el departamento de Santa Rosa, produciendo 0.3 millones de toneladas métricas. Escuintla es el mayor productor nacional con 19.4 Tm y el departamento de Suchitepéquez con 1.8 millones de Tm, obtenidos de la zafra 2010-2011 y 2011-2012, según Jaime, et al, (2013).

En el municipio de Nueva Santa Rosa tiene 144 fincas, con 329 ha cultivadas, obteniendo una producción 40,552,200 quintales, obteniendo mayor cantidad de producción que el cultivo de café con 319,760 y con menor superficie cultivada. En el municipio de Santa Rosa de Lima, cuentan con 36 fincas, con 46.9 ha cultivadas obteniendo una producción de 4,608,500 de kg. En el municipio de Casillas la caña de azúcar cuenta con 213 fincas, que representan 240.8 ha cultivadas obteniendo mayor producción que el cultivo de café con 25,819,500 kg.

### **2.3.1.11 Composición química de la panela**

La panela contiene propiedades químicas dadas por sustancias presentes en sólidos o líquidos.

**Tabla 10.**

*Composición química de la panela.*

Nutrientes	Colombia	México	Centro América	Latinoamérica
Energía	312	356	358	356
Humedad	12.3	--	7	7.4
Proteína	0.5	0.4	0.5	0.4
Grasa	0.1	0.5	0.5	0.5
Carbohidratos	86	90.6	90.9	90.6
Fibra cruda	--	--	0	0.1
Cenizas	1.1	--	1.1	1.1
Calcio	80	51	63	51
Fósforo	60	--	53	44
Hierro	2.4	4.2	3.5	4.2
Tiamina	0.02	0.02	0.03	0.02
Riboflavina	0.07	0.11	0.08	0.11
Niacina	0.3	0.3	0.27	0.30
Vitamina C	3	2	2	2

*Nota:* se muestra la composición química del promedio de 14 muestras de panela por país y región. Cabe destacar que en la región de Centroamérica está incluido el país de Guatemala. La energía está dada en calorías, humedad proteínas, grasas, carbohidratos, fibra cruda, cenizas, está dada en gramos y calcio fósforo, hierro tiamina, riboflavina, niacina, vitamina C en miligramos. Fuente: (Bressani, 1995).

### 2.3.1.12 Producción de caña de azúcar

La encuesta de estadísticas agropecuarias demuestra que Santa Rosa ocupa el cuarto de superficie cosechada. Obtiene 33.6 T/ha. Cabe destacar que Escuintla es el departamento que contó con mayor superficie cosechada y el que tiene el mayor rendimiento (Jaime et al., 2013).

**Tabla 11.**

*Rendimiento de caña de azúcar de los principales departamentos productores en la República de Guatemala.*

Departamentos	Rendimiento		Posicionamiento
	Tm/Mz	Tm/ha	
<b>Escuintla</b>	67	95.7	1
<b>Suchitepéquez</b>	60	85.7	2
<b>Santa Rosa</b>	48	68.5	3
<b>Retalhuleu</b>	48	68.5	4
<b>Guatemala</b>	52	74.2	5

*Nota:* Existen más departamentos productores; pero los siguientes tiene pequeñas superficies cultivadas. Una manzana tiene 6988.96 m<sup>2</sup> y una hectárea 10000 m<sup>2</sup>.

**Tabla 12.**

*Producción y superficies de caña de azúcar cosechadas en Guatemala.*

Departamentos	Superficies cosechadas	Producción (Tm)
<b>Escuintla</b>	325,673	21,879,199
<b>Suchitepéquez</b>	34,187	2,059,031
<b>Santa Rosa</b>	8,633	415,788
<b>Retalhuleu</b>	8,187	396,232
<b>Guatemala</b>	1,946	101,359

*Nota:* Estos datos son de los departamentos con mayor producción de caña de azúcar en Guatemala. La superficie está dada en metros cuadrados. Fuente: (Jaime et al., 2013).

### **2.3.1.13 Subproductos de la Caña de Azúcar**

La caña de azúcar es una materia prima, de ella se obtienen productos secundarios a través de la elaboración, fabricación o extracción mediante procesos industriales.

**Tabla 13.***Derivados de la caña de azúcar.*

<b>Subproductos</b>	<b>Definición</b>
<b>Miel de caña</b>	Es un subproducto que se obtiene mediante el jugo de la caña por evaporación del exceso de agua y concentración de sólidos.
<b>Azúcar no centrifugado</b>	Conocido como Panela. Es la miel de la caña solidificada.
<b>Azúcar crudo centrifugado</b>	Es azúcar moreno sometido a centrifugación y cristalización. Conserva el color de la melaza.
<b>Azúcar refinado</b>	Es azúcar blanco, se obtiene del azúcar moreno a través de procesos de purificación química.

*Nota:* El azúcar no centrifugado es la panela según FAO, (Citado en Castellanos et al, 2010).

### **2.3.1.14 Producción de panela**

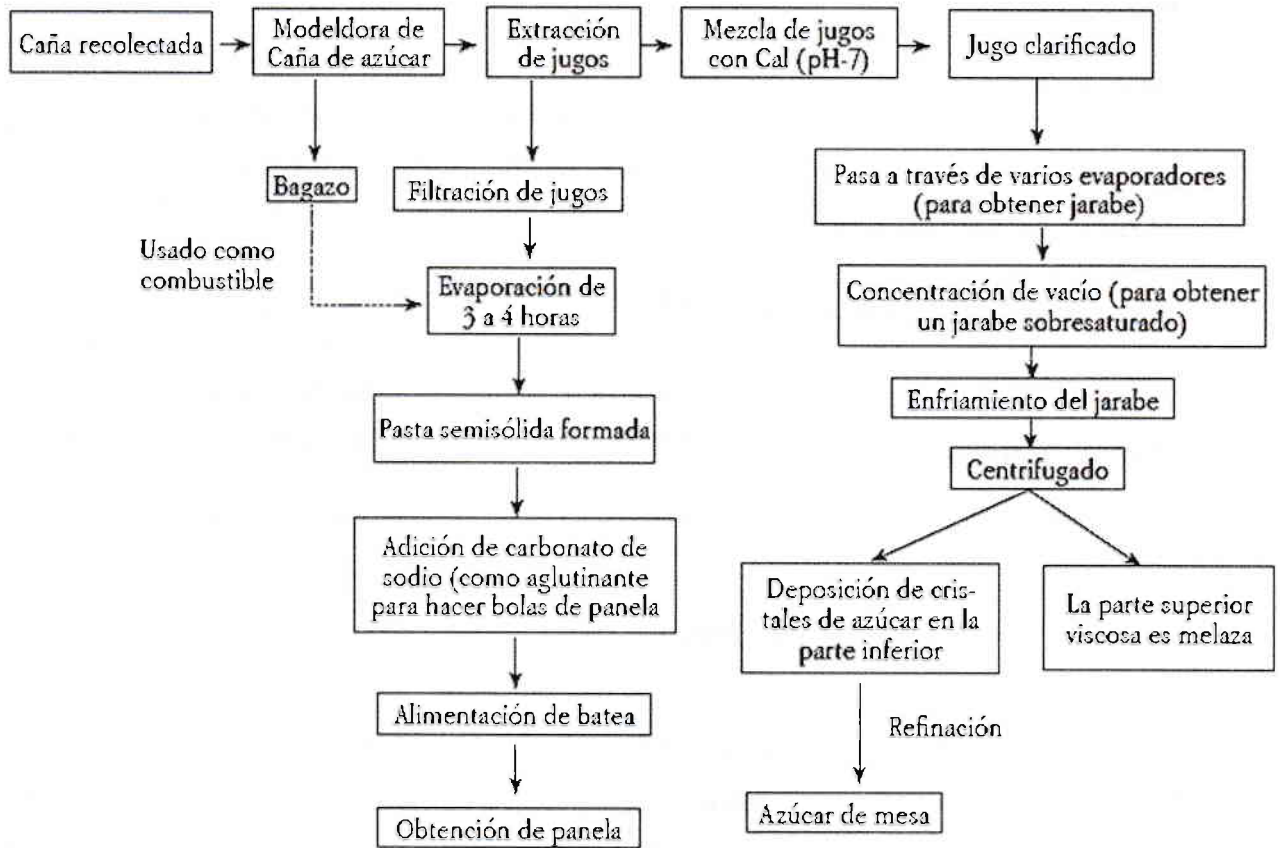
La definición de producción del subproducto panela es extensa. Mujica, Guerra, y Soto, (2008) afirma que "la panela es un edulcorante natural obtenido por concentración del jugo de la caña de azúcar en establecimientos denominados trapiches o centrales paneleros, y presentado bajo distintas formas". (p.598).

#### **A. Presentaciones de la panela**

Existen diferentes presentaciones de panela dependiendo del país o región. En Venezuela se conoce principalmente la panela en bloque, cuadrada o cónica (papelón), y recientemente han incursionado en el mercado la presentación granulada y los panelines (pequeños bloques) Mujica, et al, (2008). En Guatemala predomina la panela en bloque y se clasifica por su color en negro que tiene nivel bajo de clarificante, morena con nivel medio de clarificante y canche con nivel alto de clarificante.

**Figura 23.**

*Proceso de transformación de caña en panela y en azúcar.*



**Nota:** La producción de caña muestra dos vías comunes, la primera la obtención de panela y la segunda el proceso de obtención de azúcar. Fuente: Guerrero y Escobar, (2016).

## B. Requisitos obligatorios de la panela

En Colombia se emitió una resolución de número 779 de 2006 donde se especifica los requerimientos fisicoquímicos que debe contener la panela para ser comercializada.

**Tabla 14.**

*Requisitos de propiedades fisicoquímicas de la panela.*

Requisito	Mínimo	Máximo
<b>Azúcares reductores, expresados en glucosa</b>	5.74	--
<b>Azúcares no reductores expresados en sacarosa</b>	--	90.0
<b>Proteínas, (N x .25)</b>	0.2	--
<b>Cenizas</b>	1.0	--
<b>Humedad</b>	--	5.0

*Nota:* Los datos están dados en porcentajes. Donde no hay números significa que no existen límites. Fuente:

(Guerrero y Escobar, 2016).

### C. Tecnología de molinos

Los molinos son los trapiches que se utilizan para el procesamiento de la caña de azúcar y convertirla en jugo para posteriormente moldearla y adecuarle una forma de presentación.

**Tabla 15.**

*Comercio de molinos de caña de azúcar, capacidad, porcentaje de extracción y potencia en el mercado de Colombia.*

Molino	Capacidad en kg caña/h	Extracción %	Potencia HP
<b>Panelero R8S</b>	1500	55-70	13
<b>Panelero R12ACR</b>	1800	55-70	15
<b>Panelero R15ACR</b>	2500	55-70	--

*Nota:* El porcentaje de extracción es un rango que no sufre variabilidad para ninguno de los molinos. Fuente:

(Guerrero y Escobar, 2016).

#### 2.3.1.15 Producción mundial de azúcar centrifugado y no centrifugado

El apéndice (3), hace referencia a la producción y consumo de panela y al azúcar crudo no centrifugado a nivel mundial. Castellanos et al, (2010). Afirma que el consumo

mundial de azúcar centrifugado con el consumo mundial de azúcar centrifugado es análogo.

**2.3.1.16 Cadenas productivas de la panela**

La figura (24), muestra como es el desenvolvimiento de los productores de caña desde los proveedores hasta el consumidor final en Colombia. Empieza con los proveedores de insumos, continua con los cultivadores de caña panelera, luego con proveedores de caña panelera, después se encuentran los comercializadores mayoristas y comercializadores minoristas y por último el cliente final, (Castellanos et al, 2010 y Martínez, 2013).

**Figura 24.**

*Eslabones de las cadenas productivas de panela.*



**Nota:** Dentro de la cadena productiva de la panela se identifican cinco eslabones, que empieza desde los proveedores hasta los clientes. Fuente: Guerrero y Escobar, (2016).

**2.3.1.17 Cadenas de abastecimiento**

También conocida con el nombre de supply chain, incluye todas las actividades relacionadas con el flujo y transformación de bienes y productos, desde el eslabón que implica las materias primas e insumos, hasta el consumidor. Se considera como el sistema comprendido por cinco eslabones. (Orjuela y Chavarrio, 2011, pág. 109).

**Figura 25.**

*Eslabones en la cadena de abastecimiento.*



### 2.3.1.18 Tipos de procesadores

Existen diferentes tipos de máquinas que se utilizan en la industria para procesar la panela y que innovan los sistemas de producción para aumentar la eficiencia y eficacia.

**Tabla 16.**

*Clasificación de procesadores de panela.*

Tipos de procesadores	Kg de panela/h
Pequeños procesadores	50-100
Medianos procesadores	100-250
Grandes procesadores	250

*Nota:* La masa de panela producidos por hora en los pequeños y medianos procesadores es un rango que maneja la Organización del Azúcar en Colombia. Fuente: (Castellanos et al., 2010).

### 2.3.1.19 Variedades de caña por CENGICAÑA

Desde el año 1980 hasta el año 2011 se han utilizado diversidad de variedades de caña de azúcar. Cabe resaltar que la variedad CP 72-2086 es la que más constante en el tiempo de producción. (CENGICAÑA, 2012). Ver APÉNDICE (5). Productos de importancia económica y social en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima. Los municipios en investigación cuentan con productos que caracterizan su zona geográfica y de los cuales tiene importancia a nivel local obteniendo recursos para satisfacer sus necesidades básicas.



Tabla 17.

Motores económicos generados en el municipio de Casillas, Santa Rosa.

Productos	Actividades secundarias	Condiciones para su desarrollo	Ubicación Geográfica	Potencial productivo	Mercado
Café	Mano de obra, beneficiado húmedo y abono orgánico.	Asistencia técnica y mercados.	Todo el municipio.	Actual.	Local y departamental.
Maíz blanco y amarillo	Tortillerías, molinos y comercio.	Fertilizantes, semillas mejoradas y créditos.	Todo el municipio.	Actual.	Local y departamental y nacional
Frijol	Comercio	Fertilizantes, semillas mejoradas y créditos.	Todo el municipio	Actual	Local, departamental, nacional y extranjero
Caña de azúcar	Mano de obra, panela, y alimentación para ganado	Asistencia técnica.	Sector centro del municipio.	Dinámico.	Local, departamental, nacional y extranjero
Forestaría	Mano de obra y aserraderos	Vías de acceso.	Sector centro del municipio	Dinámico	Local y departamental
Turismo	Mano de obra, hoteles, restaurantes.	Vías de acceso, y servicios básicos.	Laguna de Ayarza.	Potencial.	Departamental, nacional y extranjero.

**Nota:** Son productos generados en el municipio de Casillas, departamento de Santa Rosa, donde la Caña de azúcar es un producto relevante no solo para la población con subproductos como la panela, sino que también para el ganado bovino, ya que se utiliza para la alimentación. Fuente: SEGEPLAN, (2010).



Tabla 18.

Motores económicos generados en el municipio de Nueva Santa Rosa.

Productos	Actividades secundarias	Condiciones para su desarrollo	Ubicación Geográfica	Potencial productivo	Mercado
Café	Mano de obra, beneficiado húmedo y abono orgánica.	Asistencia técnica y mercados.	Todo el municipio.	Actual.	Local y departamental.
Maíz blanco y amarillo	Tortillerías, molinos y comercio.	Asistencia técnica, Fertilizantes, semillas mejoradas y créditos.	Todo el municipio.	Actual.	Local y departamental y nacional
Frijol	Comercio	Asistencia técnica, Fertilizantes, semillas mejoradas y créditos	Todo el municipio	Actual	Local, departamental, nacional y extranjero
Caña de azúcar	Mano de obra, panela, y alimentación para ganado	Asistencia Técnica	Sector centro del municipio.	Dinámico.	Local, departamental, nacional y extranjero
Hortalizas (tomate, chile pimiento y cebolla)	Mano de obra	Asistencia técnica, sistemas de riego y créditos	Sector noreste del municipio	Emergente	Local y departamental
Beneficiado de café	Mano de obra y abono orgánico.	Certificación	Sector centro del municipio	Dinámico	Local, departamental, nacional y extranjero.
Comercio formal e informal	Mano de obra	Capacitación, plan de ordenamiento y créditos	Casco urbano	Actual	Local, departamental y nacional

*Nota:* Son productos generados en el municipio de Nueva Santa Rosa, departamento de Santa Rosa. Fuente: SEGEPLAN, (2010).

Tabla 19.

Motores económicos del municipio de Santa Rosa de Lima.

Productos	Actividades secundarias	Condiciones para su desarrollo	Ubicación Geográfica	Potencial productivo	Mercado
Café	Mano de obra, beneficiado húmedo y abono orgánico.	Asistencia técnica y mercados.	Todo el municipio.	Actual.	Local y departamental.
Maíz blanco y amarillo	Tortillerías, molinos y comercio.	Asistencia técnica, Fertilizantes, semillas mejoradas y créditos.	Todo el municipio.	Actual.	Local y departamental y nacional
Frijol	Comercio	Asistencia técnica, Fertilizantes, semillas mejoradas y créditos.	Todo el municipio	Actual	Local, departamental, nacional y extranjero
Caña de azúcar	Mano de obra, panela, y alimentación para ganado	Asistencia Técnica	Sector centro del municipio.	Dinámico.	Local, departamental, nacional y extranjero
Beneficiado de café	Mano de obra y abono orgánico.	Certificación	Sector centro del municipio	Dinámico	Local, departamental, nacional y extranjero.

**Nota:** Son productos generados en el municipio de Nueva Santa Rosa, departamento de Santa Rosa. Fuente: SEGEPLAN, (2010).



### 2.3.1.20 Malezas y herbicidas

No realizar la práctica de control de malezas puede incrementar los costos de producción, siendo 30% de los costos de la cosecha del primer cultivo, que también suele denominarse caña en soca, Espinoza et al, (2013).

El centro guatemalteco de investigación de la caña de azúcar, clasifica las malezas en malezas de hoja angosta y malezas de hoja ancha, (Espinoza, Hernández, y Morales, 2013). Dentro de la primera clasificación se encuentran las siguientes familias:

#### A. Ciperáceas

Pueden disminuir el rendimiento de caña de azúcar hasta 47 t/ha, lo que representa pérdidas de hasta el 40% en la producción, por su alta tasa de multiplicación de 10X en 60 días, bajo condiciones favorables pueden llegar a tener de 30 a 40 millones de tubérculos/ha/ciclo, absorbiendo 95 Kg de N/ha, 11 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha y 49 kg K<sub>2</sub>O/ha.

Tabla 20.

*Malezas de la familia Ciperáceae y prácticas de control en caña de azúcar.*

Malezas y prácticas de control		
Nombre	Prácticas culturales	Prácticas de control químico
<b><i>Cyperus flavus (Vahl) Nees</i></b>	Drenaje de terrenos.	*Triazina + Benzoicos
<b><i>Cyperus odoratus L</i></b>	Limpieza de equipos e implementos agrícolas.	*Sulfonilureas +Glicinas
<b><i>Cyperus rotundus L</i></b>	Labranza reducida en renovaciones y en caña soca	*sulfonilureas +Fenóxidos

**Nota:** \*Grupos químicos preemergentes y + grupos químicos postemergentes. Fuente: (Espinoza, Hernández, y Morales, 2013).

## B. Poáceas

En países desarrollados las pérdidas por malezas de importancia de la familia de las poaceas son del 10 % y en países de economía emergente las pérdidas son superiores al 30 %. Dentro de las especies más importantes están: *Rottboellia cochinchinensis*, *Cynodon dactylon*, *Sorghum halepense* y *Chenchrus echinatus*.

Dentro de las malezas de hoja ancha presenta malezas con roseta de hojas en la base, una de ellas es conocida como malanguilla o hierba de cantil cuyo nombre científico no ha sido determinado. Y malezas de hojas que no forman roseta en la base, *Anargallis arvensis* y el *Mollugo verticillata* L.

### 2.3.1.21 Plagas en Caña de azúcar

Las plagas son organismos que causan daño en la fisiología de las plantas y que puede llegar a tal extremo de restringir el rendimiento y producción de cualquier cultivo. En el cultivo de caña tenemos los siguientes.

**Tabla 21.**

*Plagas de importancia económica en caña de azúcar.*

Plagas		
Nombre común	Nombre científico	Parte afectada
Gallina ciega	<i>Phyllophaga dasypoda</i> , <i>P. latipes</i> , <i>P. parvisetis</i> y <i>P. anolaminata</i> .	Raíz
Gusano alambre	<i>Dipropus spp</i> , <i>Horistonotus spp</i> , <i>Agrypnus spp</i> , y <i>Dilobitarsus spp</i> .	Raíz
Chinche hedionda	<i>Scalycoris talpa</i>	Raíz
Picudos	<i>Sphenophorus spp</i>	Raíz
Termitas	<i>Heterotermes convexionatatus</i>	Raíz
Rata	<i>Sigmodon hispidus</i>	Tallo
Lechuzas	<i>Tito alba</i>	--
Taltuzas	<i>Orthogeomys hispidus</i>	Raíz

Nombre común	Nombre científico	Parte afectada
Chinche salivosa	<i>Aeneolamia póstica</i> y <i>Prosapia simulans</i> .	Follaje
Chinche de encaje	<i>Leptodyctia tabida</i>	Follaje
Coludo o saltahojas antillano	<i>Saccharosydne saccharivora</i>	Follaje
Saltahojas hawaiano	<i>Perkinsiella saccharicida</i>	Follaje
Pulgón amarillo o dorado	<i>Sipha flava</i>	Follaje
Barrenadores del tallo	<i>Diatraea nr. Crambidoides</i> y <i>D. saccharalis</i> . <i>Elasmopalpus lignosellus</i> Zeller, <i>Elasmopalpus lignosellus</i> Zeller. <i>Phasus phalerus</i> Druce.	Tallo

**Nota:** las plagas anteriormente mencionadas son los macro organismos de mayor importancia para Guatemala. Fuente: (CENGICAÑA, 2014).

### 2.3.1.22 Enfermedades en caña de azúcar

Se presentan las principales enfermedades que inciden en la producción y rendimiento de la caña de azúcar en Guatemala. Además, se muestra el tipo de microorganismo que causa dicha enfermedad.

**Tabla 22.**

*Enfermedades en caña de azúcar.*

Nombre común	Enfermedades	
	Agente causal	Microorganismo
Carbón de la caña	<i>Ustilago scitaminea</i>	Hongo
Roya naranja	<i>Puccinia kuehnii</i>	Hongo
Cogollo retorcido	<i>Fusarium moniliorme</i>	Hongo
Mancha purpurea	<i>Dimeriella Sacchari</i>	Hongo
Mancha amarilla	<i>Mycoviellosella koepkei</i>	Hongo
Fumagina	<i>Capnodium sp</i> y <i>Cladosporium sp</i>	Hongo
Escaldadura foliar	<i>Xanthomonas albilineans</i>	Bacteria
Raya roja	<i>Pseudomonas rubrilineans</i>	Bacteria



Nombre común	Agente causal	Microorganismo
Raquitismo de las socas	<i>Leisionia xyli</i>	Bacteria
Mosaico de la caña de azúcar	Sugarcane mosaic virus SCMV	Virus
Hoja amarilla	Sugarcane yellow leaf virus SCYLV	Virus

**Nota:** Estas son las principales enfermedades en caña de azúcar. Fuente: (CENGICAÑA, 2014).

### 2.3.1.23 Principales cultivos permanentes en Guatemala.

Guatemala es considerado por su diversidad agrícola por lo tanto existen diversos cultivos que tienen importancia económica y que no se les realiza renovación como lo es en los cultivos anuales o bianuales. Hay cultivos que luego que se establecen permanecen por varios años en los agro ecosistemas.

**Tabla 23.**

*Cultivos permanentes priorizados.*

Cultivos	Nombre científico
<b>Permanentes</b>	
<b>Caña de azúcar</b>	<i>Saccharum officinarum L.</i>
<b>Café</b>	<i>Coffe arábica</i>
<b>Palma Africana</b>	<i>Elaeis guineensis</i>
<b>Cardamomo</b>	<i>Elettaria cardamomun</i>
<b>Hule</b>	<i>Ficus elástica</i>

**Nota:** Son los cultivos permanentes priorizados por el MAGA para Guatemala. Fuente: Instituto Nacional de Estadística (INE, 2013). Como se ve en la tabla el cultivo de caña resalta como el primer cultivo perenne considerándose como uno de los cultivos que mayor Producto Interno Bruto genera.

### 2.3.1.24 Superficies cultivadas por tipo de cultivo permanente

Como lo muestra el apéndice (6); la caña de azúcar es el cultivo permanente es el segundo cultivo con mayor extensión con 260 mil ha. Es superado solo por el cultivo de café con una extensión de 363 mil ha. Con 115 mil ha se encuentra el tercer lugar es para la

palma africana, el hule con 97 mil ha y en último lugar el cardamomo con tan solo 82 mil ha. (INE, 2013).

### 2.3.1.25 Caña de azúcar cultivada

El cultivo de caña de azúcar incremento la superficie cultivada. Según la encuesta nacional agropecuaria demuestra que son 72, 886 ha en 2,013 que significa un incremento de 38.77% desde el censo agropecuario realizado en 2003. (INE, 2013). Ver apéndice (7).

## 2.3.2 Marco Referencial

### 2.3.2.1 Límite territorial del departamento de Santa Rosa

El departamento de Santa Rosa limita en noroeste con el departamento de Guatemala, en el noreste con el departamento de Jalapa, al sureste con el departamento de Jutiapa, al suroeste con el departamento de Escuintla y al sur con el Océano Pacífico.

## Figura 26.

*Límite departamental de Santa Rosa.*



**Nota:** Delimitación departamental a través de portal de Rm-Gestión Integral de Riesgos. Fuente: RMGIR, 2014.



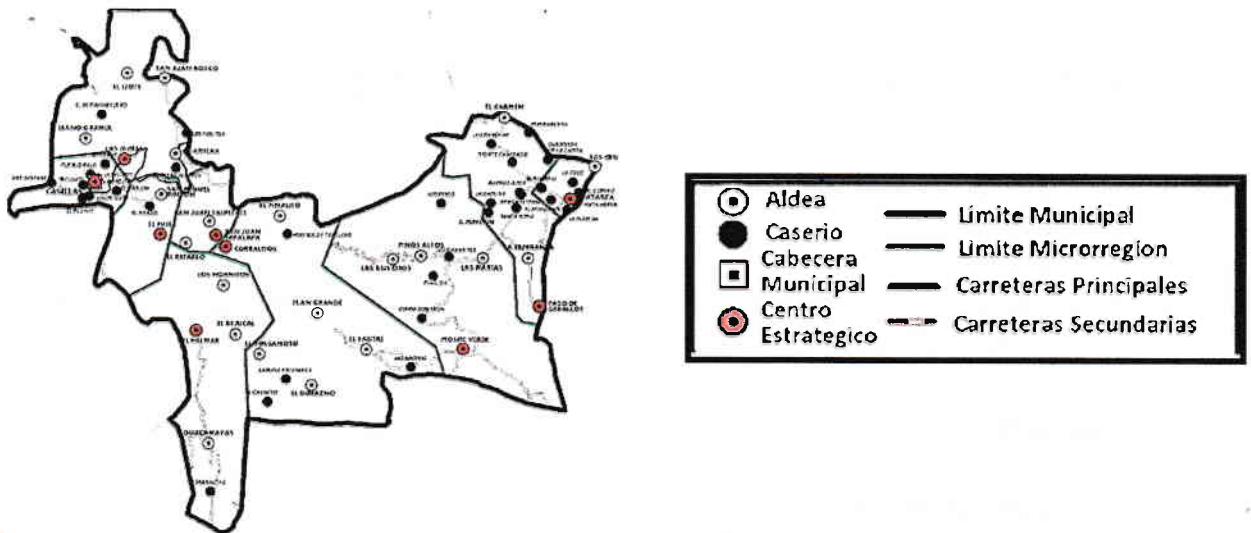
### 2.3.2.2 Municipios en estudio

#### A. Municipio de Casillas

El municipio de Casillas es uno de los tres municipios donde se censará a población cañera destinada a la producción de panela y se muestra en el siguiente mapa.

**Figura 27.**

*Municipio de Casillas.*



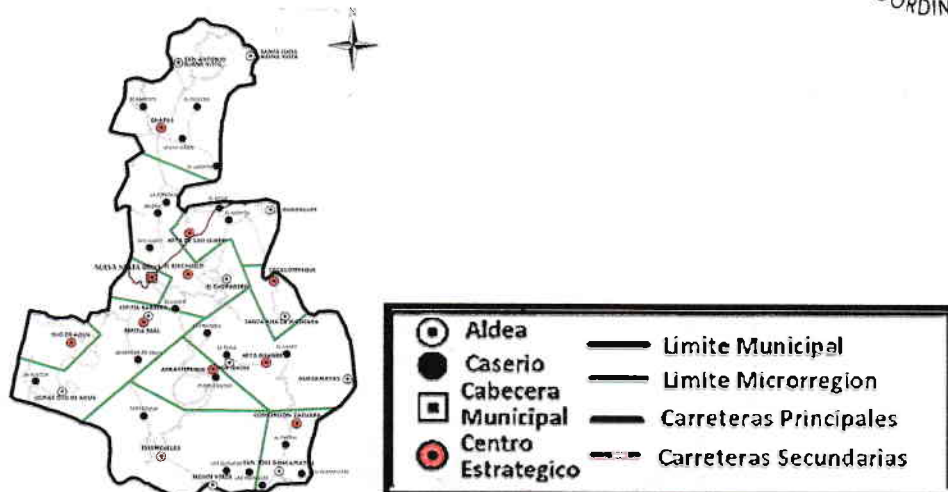
**Nota:** El municipio de Casillas está dividido por aldeas y caseríos. Fuente: SEGEPLAN, 2010.

#### B. Municipio de Nueva Santa Rosa

El municipio de Nueva Santa Rosa es el segundo de los tres municipios donde se censará a población cañera destinada a la producción de panela.

**Figura 28.**

*Municipio de Nueva Santa Rosa.*



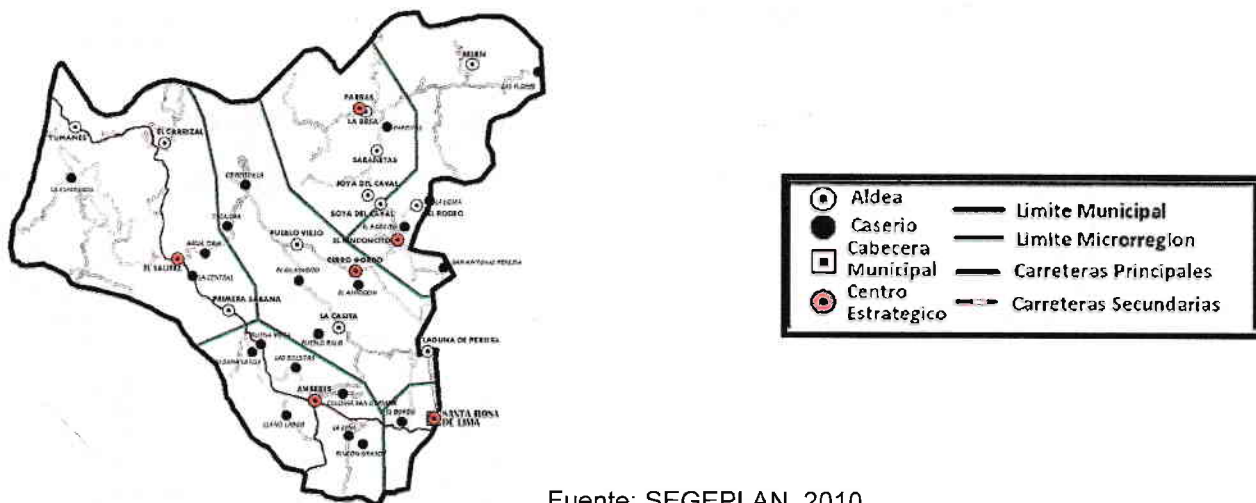
*Nota:* Esta fraccionado en varias microrregiones Fuente: SEGEPLAN, 2010.

**C. Municipio de Santa Rosa de Lima**

El municipio de Santa Rosa de Lima es el tercer municipio donde se censará a población cañera destinada a la producción de panela.

**Figura 29.**

*Municipio de Santa Rosa de Lima.*



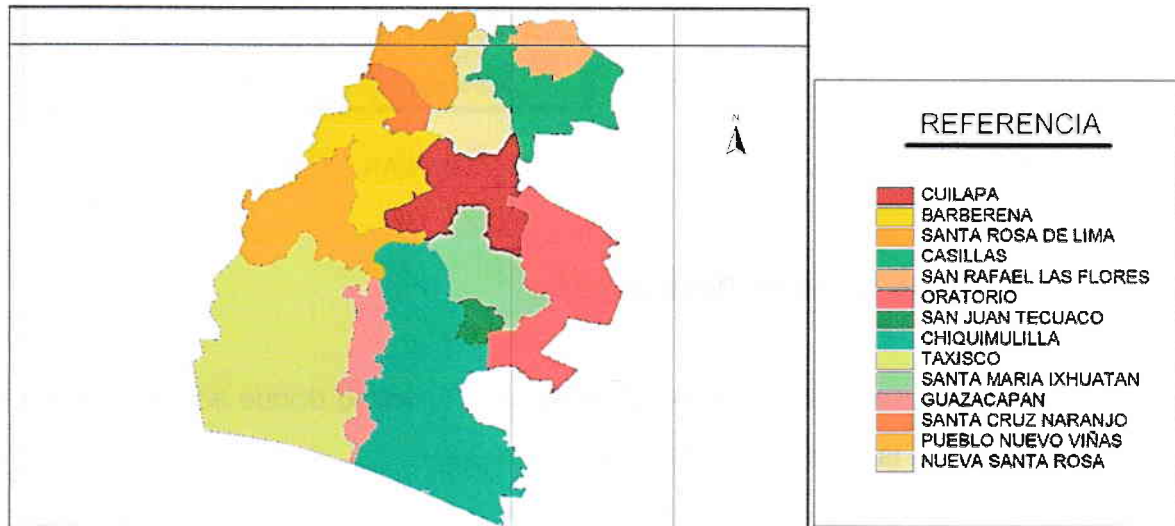
Fuente: SEGEPLAN, 2010.

### 2.3.2.3 Límites municipales

La figura (30), muestra el mapa de los límites municipales. Cabe destacar que los municipios donde se llevara a cabo la investigación están con los siguientes colores en el mapa: Casillas de color verde claro, Nueva Santa Rosa de color crema y Santa Rosa de Lima de color anaranjado.

#### Figura 30.

*Límites municipales del departamento de Santa Rosa.*



Fuente: (MAGA, 2004)

### 2.3.2.4 Extensión geográfica

Los municipios en estudio se fraccionan políticamente en aldeas y caseríos principalmente. La tabla (24); presenta el número de aldeas y caseríos por municipio.

**Tabla 24.**

*Aldeas y caseríos de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*

<b>Municipio</b>	<b>Aldeas</b>	<b>Caseríos</b>
<b>Casillas</b>	30	60
<b>Nueva Santa Rosa</b>	9	26
<b>Santa Rosa de Lima</b>	10	37

*Nota:* Fuente: Boletín informativo Departamento de Santa Rosa.

### 2.3.2.5 Demografía

Entidades gubernamentales principalmente se encargan en Guatemala de cuantificar la población humana en determinados periodos. La tabla (16); hace referencia a la población del año 2006 y del año 2010.

**Tabla 25.**

*Población de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*

<b>Municipio</b>	<b>Año 2006</b>	<b>Año 2010</b>
<b>Casillas</b>	21,685	23,089
<b>Nueva Santa Rosa</b>	29,657	31,044
<b>Santa Rosa de Lima</b>	16,032	17,260

*Nota:* Se observa el crecimiento poblacional para los municipios en dos diferentes años. Fuente: (INE, 2010).

### 2.3.2.6 Ubicación geográfica

Para poder situarse en un punto específico es necesario contar con datos obtenidos mediante medios electrónicos y tecnológicos o señalizaciones ubicadas en las carreteras determinados del lugar. La tabla (26), además de esta información muestra la extensión territorial de cada uno de los municipios.

**Tabla 26.**

*Ubicación, latitud, extensión y distancia de los municipios a ciudad capital de los municipios en investigación.*

Municipio	Latitud	Longitud	Extensión km cuadrados	Distancia (km) a ciudad capital- cabecera departamental
Casillas	14°41'82''	90°24'40''	204.7	81-39
Nueva Santa Rosa	14°22'50''	90°17'10''	132.2	73-30
Santa Rosa de Lima	14°43'68''	90°35'21''	134.2	72-28

Fuente: INE (2010), Gall (1983) y SEGEPLAN (2018).

### 2.3.2.7 Descripción de aspectos geográficos

#### A. Uso de la tierra en Santa Rosa.

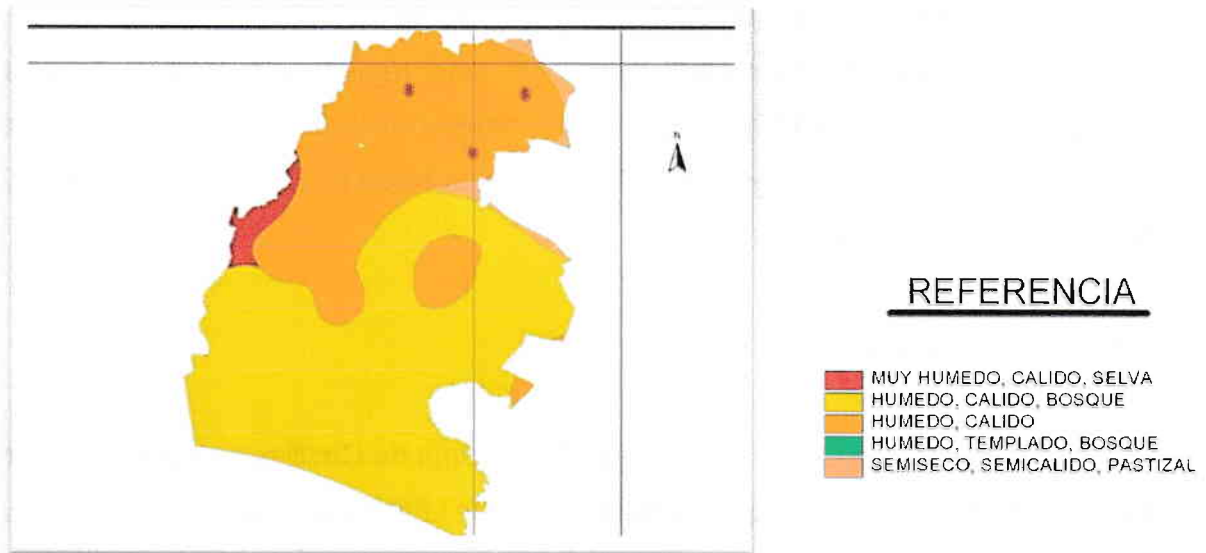
El uso de la Tierra en Santa Rosa, según boletín informativo del INE (2010) la mayor parte se utiliza para cultivos permanentes y semipermanentes y con cultivos anuales o temporales de ocupan escasa superficie. La superficie con bosque es similar a el área en descanso, es decir sin ninguna actividad como lo muestra el apéndice (8). (INE, 2010).

#### B. Climatología

Según la figura (31), en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima el predomina el clima húmedo cálido.

**Figura 31.**

*Mapa climatológico del departamento de Santa Rosa.*



Fuente: MAGA, 2004.

### **C. Humedad relativa**

Los niveles de humedad relativa promedio anual con la ayuda de isograma se hace constar que el departamento de Santa Rosa tiene 75 %. (INSIVUMEH, 2003).

### **D. Estación Meteorológica**

El departamento de Santa Rosa cuenta con una estación meteorológica. Está ubicada en el municipio de Cuilapa, en la aldea Los Esclavos. Se encuentra situada a 14.253 latitud y -90.278 longitud. (INSIVUMEH, 2003).

### **E. Clima en el municipio de Nueva Santa Rosa.**

Según CLIMATE-DATA. ORG, (2020) afirma que el clima en Nueva Santa Rosa, Santa Rosa está clasificado como tropical. El clima se clasifica como Aw por el sistema Köppen-Geiger. La temperatura promedio es de 23.5 grados centígrados y la precipitación es de 1412 mm al año.

## F. Evapotranspiración

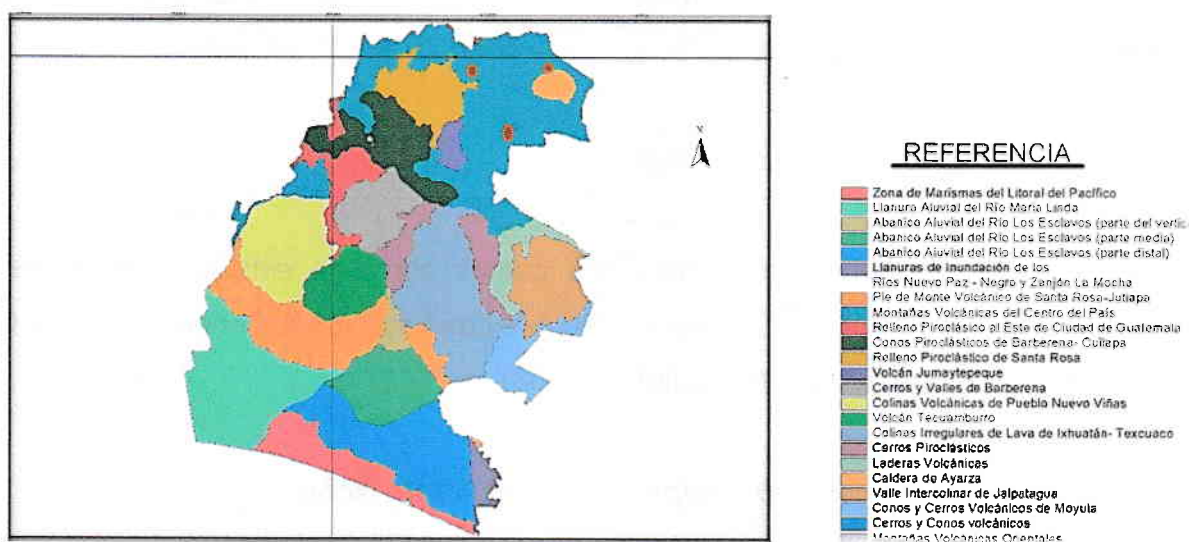
La evapotranspiración potencial promedio anual utilizando isopletas que se basan en la fórmula de Hargreaves que usa registro de humedad relativa y temperatura promedio anual observada en la red meteorológica Nacional registra que para el departamento de Santa Rosa oscila entre 1800, 1700 y 1600 mm siendo este último el que caracteriza a los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima. (INSIVUMEH, 2003). Ver apéndice (11).

### 2.3.2.8 Fisiografía

De acuerdo con la figura (32), en el municipio de Casillas se encuentra la caldera de Ayarza, además en el municipio de Santa Rosa de Lima se encuentran montañas volcánicas del centro del país y relleno piroclástico de Santa Rosa que abarca parte del municipio de Nueva Santa Rosa.

**Figura 32.**

*Mapa fisiográfico del departamento de Santa Rosa.*



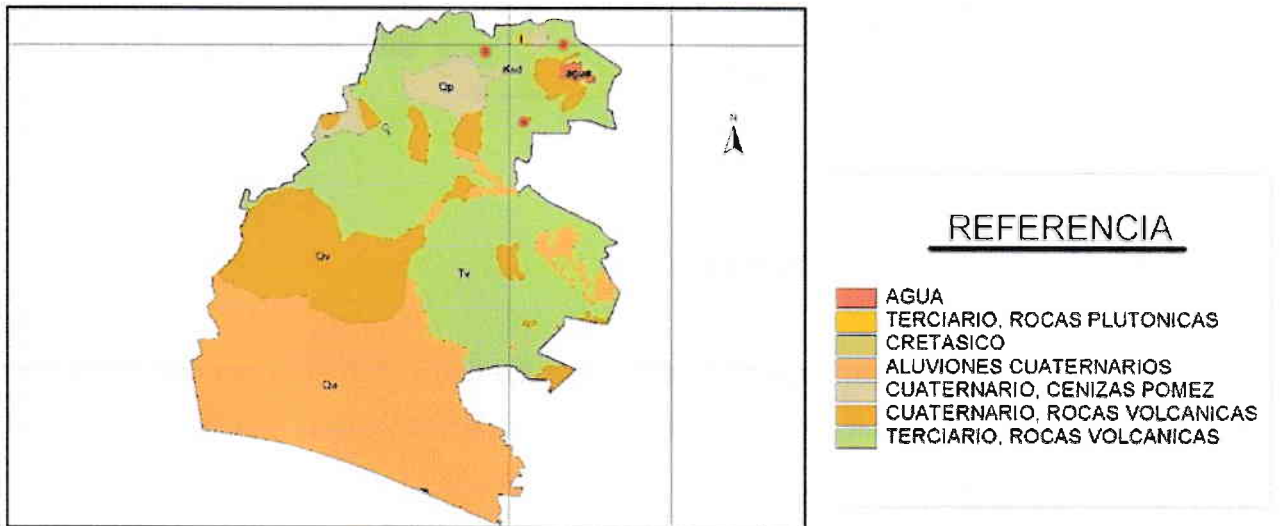
Fuente: MAGA, 2004.

### 2.3.2.9 Geología

La figura (33), muestra el mapa geológico del Departamento de Santa Rosa. Cabe resaltar que predomina terciario de rocas volcánicas en la parte norte donde se encuentran los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima. También hay agua y cuaternario de cenizas pómez.

#### Figura 33.

Mapa geológico del Departamento de Santa Rosa.



Fuente: MAGA, 2004.

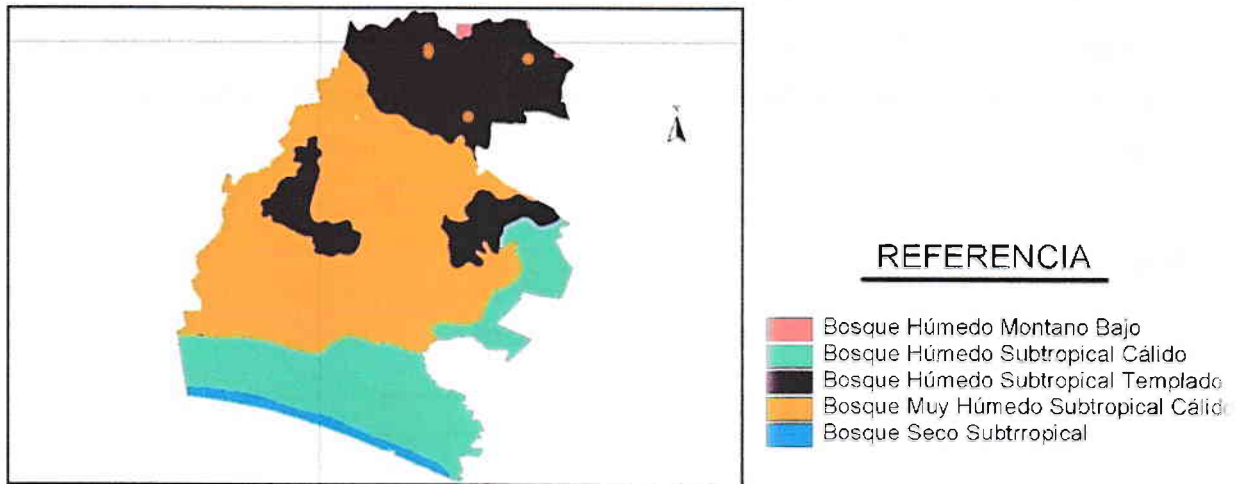
### 2.3.2.10 Zonas de vida

La figura (34), muestra que, para los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa, y Santa Rosa de Lima la zona de vida es bosque húmedo subtropical templado.



**Figura 34.**

*Zonas de vida vegetal del departamento de Santa Rosa.*



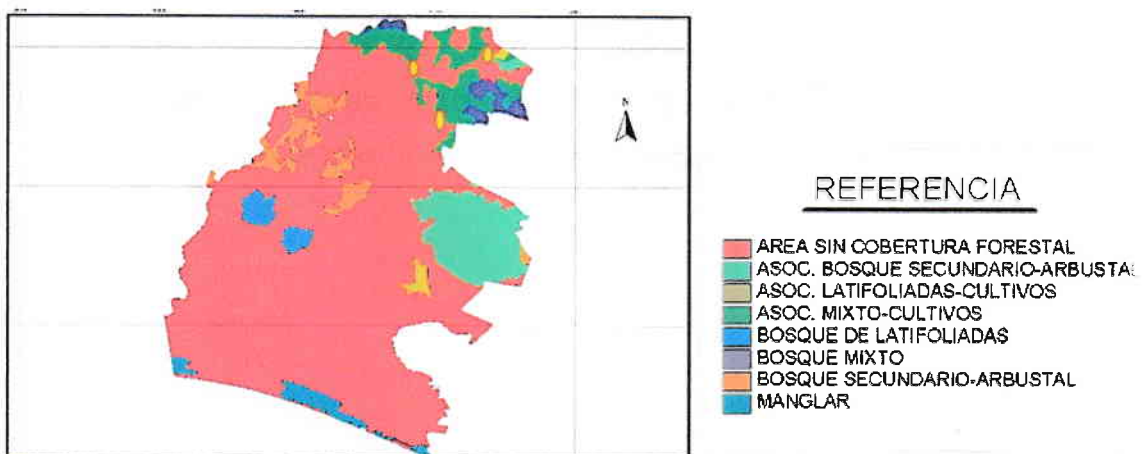
Fuente: MAGA, 2004.

### 2.3.2.11 Uso y cobertura del suelo

Para el departamento de Santa Rosa predomina el área sin cobertura forestal, sin embargo, en los municipios del norte también existen áreas con asociación de cultivos mixtos y bosque mixto.

**Figura 35.**

*Mapa de uso y cobertura del suelo del departamento de Santa Rosa.*



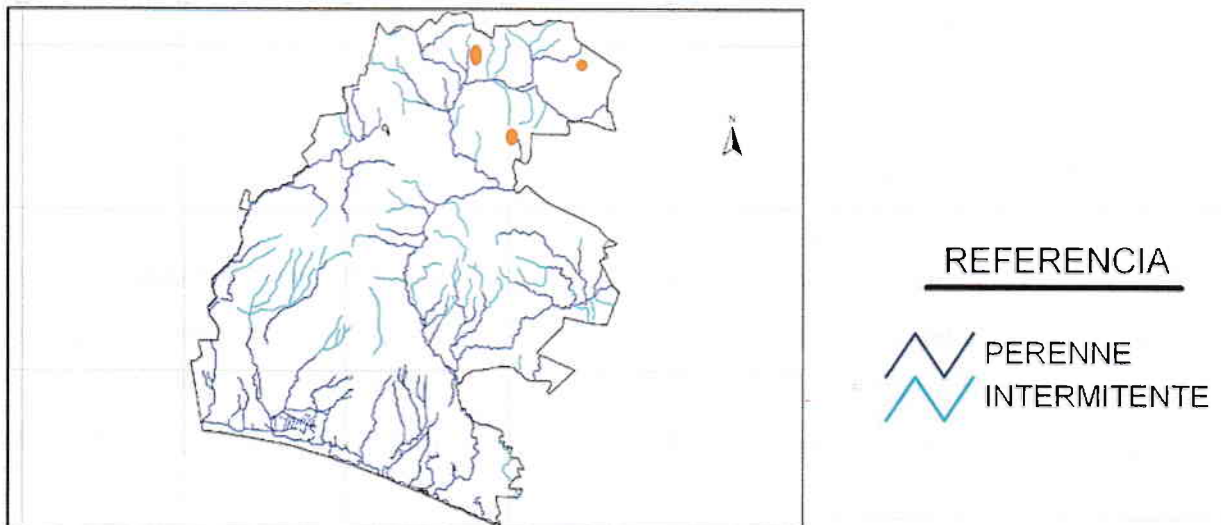
Fuente: MAGA, 2004.

### 2.3.2.12 Hidrología

La red hidrológica que en su mayor parte por la cuenca del Rio Los Esclavos y muestra las corrientes perennes e intermitentes de todo el departamento de Santa Rosa. El recurso hídrico de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima proviene principalmente del rio los esclavos, aunque para el desencanto de los pobladores y productores agropecuarios del municipio de Santa Rosa de Lima es un problema debido a que el caudal ha disminuido en 30 por ciento. Siendo en invierno diez metros cúbicos por segundo y en verano 7 metros cúbicos por segundo (Giron Aragon, 2010).

**Figura 36.**

*Mapa hidrológico del departamento de Santa Rosa.*



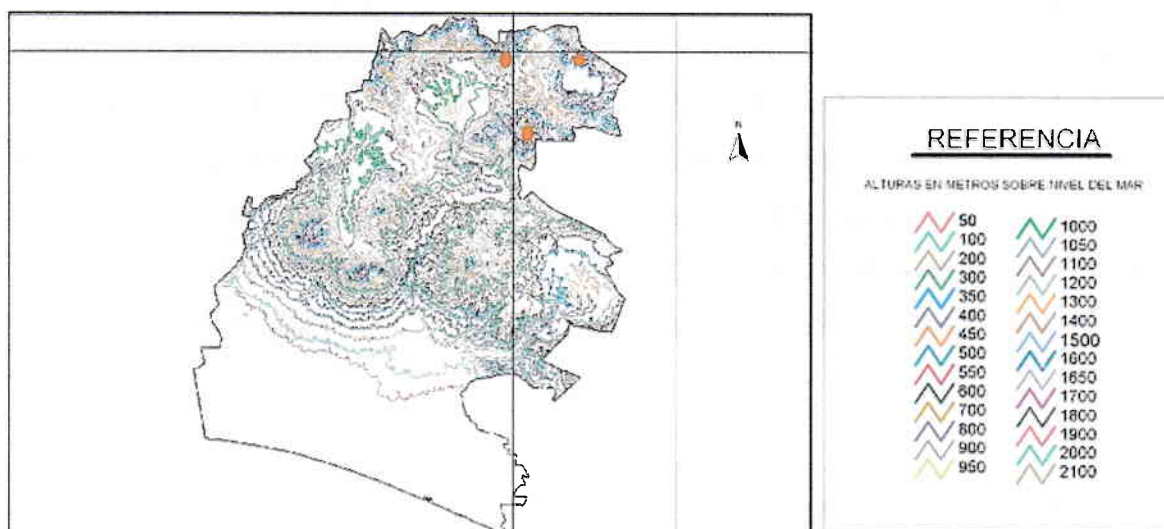
Fuente: MAGA, 2004.

### 2.3.2.13 Hipsometría

Se presenta el mapa hipsométrico es decir las curvas a nivel del departamento de Santa Rosa. Cabe destacar que los tres municipios se encuentran en un rango de 900 y 2000 metros sobre el nivel del mar.

**Figura 37.**

*Mapa hipsométrico del departamento de Santa Rosa.*



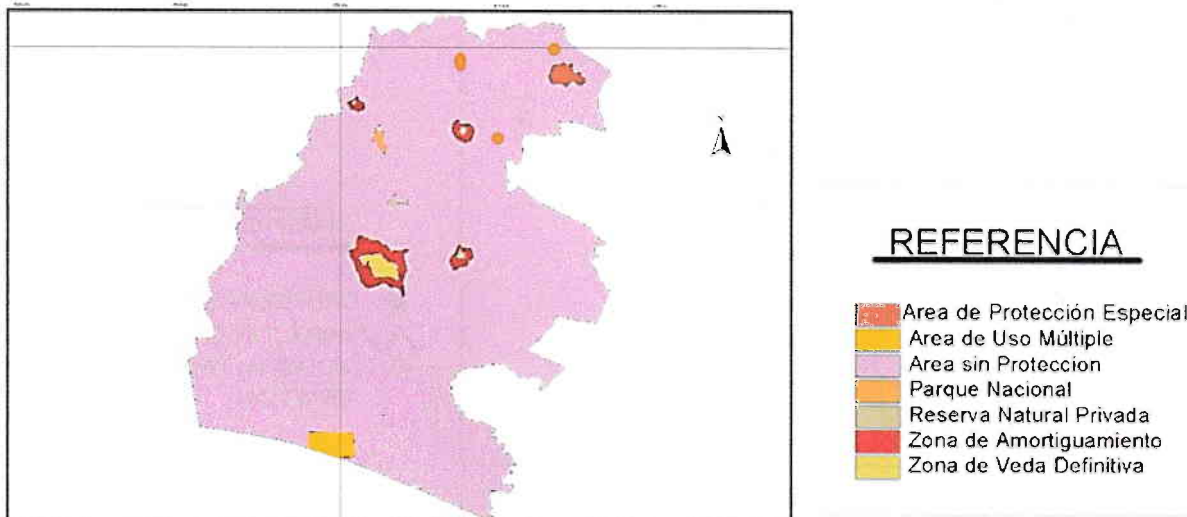
Fuente: MAGA, 2004.

### 2.3.2.14 Áreas protegidas

El mapa presenta que la mayor parte de la extensión de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima son áreas sin protección; pero que si cuentan con zonas de amortiguamiento ben los dos últimos municipios mencionados. El primer municipio mencionado cuenta con área de protección especial que se encuentra ubicado en la Laguna de Ayarza.

**Figura 38.**

*Áreas protegidas del departamento de Santa Rosa.*



Fuente: MAGA, 2004.

### 2.3.2.15 Vías de comunicación

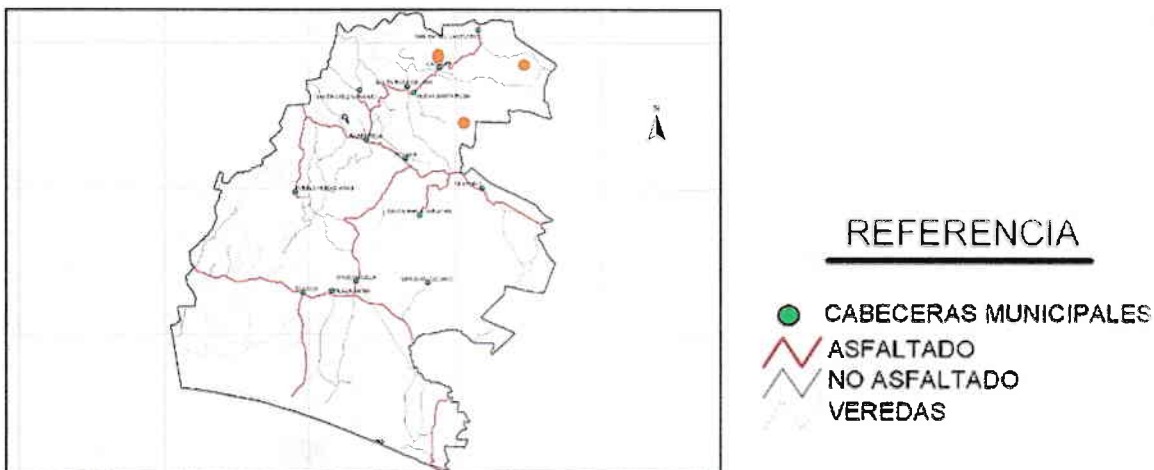
La figura (39), muestra las vías principales y alternas para acceder al municipio de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima. Así mismo presenta las cabeceras municipales de todos los municipios del departamento.

**Santa Rosa de Lima:** En la cabecera municipal del municipio de Barberena en el km 53 se encuentra la ruta interamericana CA-1 principia la carretera departamental de Santa Rosa conocida como 3-N, según (Gall, 1983).

La temperatura en Santa Rosa de Lima oscila entre los 27 grados centígrados a la sombra y un mínimo de 17 grados centígrados. La precipitación pluvial del municipio es de ciento 158 milímetros anuales como lo menciona el INSIVUMEH, (1992).

**Figura 39.**

*Vías de comunicación en el departamento de Santa Rosa.*



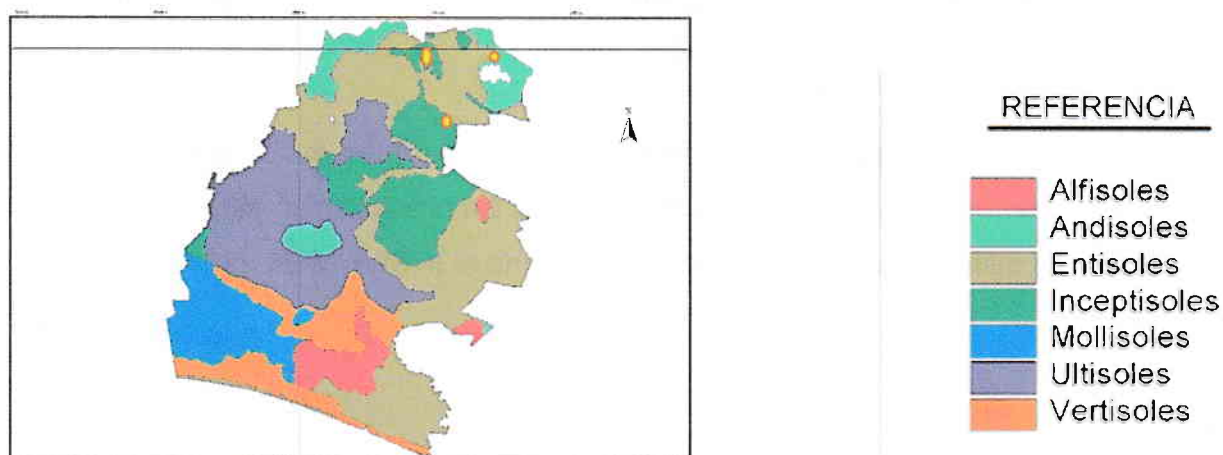
Fuente: MAGA, 2004.

### 2.3.2.16 Taxonomía del suelo

Casillas posee suelos entisoles y andisoles, en Nueva Santa Rosa, los entisoles y en Santa Rosa de Lima prevalecen los suelos andisoles aunque también manifiesta suelos entisoles.

**Figura 40.**

*Taxonomía de los suelos en el departamento de Santa Rosa.*



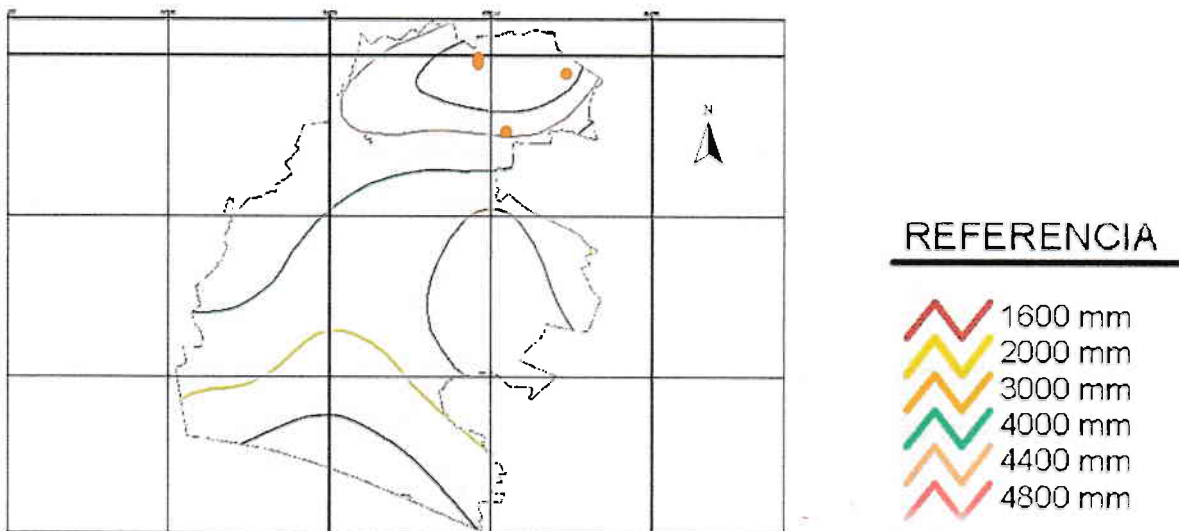
Fuente: MAGA, 2004.

### 2.3.2.17 Isoyetas

Este mapa muestra que la altura en que se encuentran los municipios donde se realizara la investigación están por debajo de los 1600 metros sobre el nivel del mar. Se basan en registros de lluvias promedio anual observadas en la red meteorológica nacional está dada en el dimensional milímetro. El departamento de Santa Rosa ostenta lluvias de 1500 mm en general para sus municipios incluyendo los tres municipios en estudio.

**Figura 41.**

*Isoyetas en el departamento de Santa Rosa.*



Fuente: MAGA, 2004.



## 2.4 OBJETIVOS

### 2.4.1 General

Realizar un diagnóstico para el cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) destinada a la producción de panela en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima, Santa Rosa, Guatemala, C.A.

### 2.4.2 Específicos

1. Realizar un censo para obtener información de fuentes primarias sobre caña panelera y sobre unidades (trapiches) de transformación de caña a panela.
2. Determinar la cantidad de productores, área de producción y rendimiento de caña panelera, unidades de procesamiento (trapiches) y volumen de panela para los tres municipios.
3. Describir las principales prácticas agrícolas que se realizan en las parcelas productivas de caña panela.
4. Conocer los factores socioeconómicos que incurren en la producción de caña panelera.
5. Diagnosticar los factores culturales involucrados en la producción de caña de panelera.

## 2.5 METODOLOGÍA

### 2.5.1 Metodología para el análisis de datos

Para hacer uso de técnicas o herramientas estadísticas, se deben tomar en cuenta cinco pasos como lo menciona Díaz Mata, (2013).

Recopilación de datos: existieron dos fuentes:

- ✓ Los datos de fuentes internas que son datos que se generan en lo interno de la institución.
- ✓ Los datos de fuentes externas que es información que se obtiene de otras personas ajenas a la organización pero que a su vez tienen relación de beneficio o perjudicial.

Además, existen datos de fuentes primarias que son datos generados por quien los utiliza y los datos de fuentes secundarias que son datos que se obtiene de fuentes que no son los recopiladores originales de la información.

- Organización de datos: Hacer una revisión exhaustiva de la información recopilada y verificar la veracidad de los datos y su ordenamiento de acuerdo a los objetivos y propósitos de la investigación.
- Presentación de datos: Se realiza principalmente por medio de gráficas y tablas.
- Análisis de datos: Basado en información primaria y objetivos de la investigación.
- Conclusiones: es la última etapa de la investigación. Será útil para la toma de decisiones futuras y planificaciones de proyectos.



### **2.5.2 Diseño de la investigación**

Se realizó por medio de la estadística descriptiva donde Zikmund y J. Babin, (2009) afirma que “Es la transformación elemental de datos en una forma que describe las características básicas como la tendencia central, distribución y variabilidad. Así como promedios, medianas, modas, varianzas, rangos y desviación estándar tipifican la estadística descriptiva aplicada. Resume respuestas grandes, números de participantes en estadística simple, es sencilla, pero de mucha utilidad”.

Es una investigación descriptiva llamada diagnóstico donde no existe un diseño experimental el objetivo es obtener información detallada del cultivo de caña de azúcar destinada a la producción de panela. Se utilizaron medidas de tendencia central o posición, así como medidas de dispersión que demuestran la desigualdad de las observaciones de una medida de tendencia central y representaciones gráficas.

### **2.5.3 Censo**

El censo es una herramienta estadística utilizada para el estudio total de una población de interés que recolecta, analiza y difunde información; en este caso sobre la producción de caña panelera de los tres municipios. Para ello se realizó una entrevista que tenía como finalidad dar respuesta a cuestionarios y así se obtuvo la información de las variables establecidas.

Una vez las personas se dedican a la producción de caña panelera se tomaron en cuenta para el estudio correspondiente, es necesario indicar que la población total en estudio era desconocida por lo tanto fue necesario indagar con los Consejos Comunitarios de Desarrollo -COCODES- así como con personas claves dentro de las comunidades.

### **2.5.4 Variables en estudio**

Las variables se determinaron según los objetivos del MAGA, reuniéndolas en:

- **VARIABLES PRINCIPALES:** Cantidad de productores, área de producción en ha, rendimiento de caña panelera producida en kg/ha, volumen de caña producida kg/ha y cantidad de trapiches.
- **VARIABLES SECUNDARIAS:** Prácticas agrícolas realizadas, factores socioeconómicos y aspectos culturales.
- **VARIABLES GENERALES:** coordenadas geográficas, altitudes e información general de los productores y trapiches.

### 2.5.5 Fases

La presente investigación consto de tres Fases: primeramente una fase de gabinete, secundaria una fase de campo y finalmente una segunda fase de gabinete que se realizan de manera cronológica.

#### 2.5.5.1 Fase I de gabinete

En esta fase se establecieron los instrumentos de recopilación de información, así como comunicación, acercamiento y localización de personajes claves y productores dentro de las comunidades; y establecimiento de la ruta para la fase de campo.

#### 2.5.5.2 Instrumento de recopilación de datos

Se diseñó un cuestionario que ayudo a recopilar, sistematizar y analizar los datos en forma fácil, oportuna y viable económicamente. Se elaboró uno para productores (Ver apéndice 1); que contenía 22 preguntas y un segundo para propietarios de trapiches (Ver apéndice 2); que contenía 14 preguntas. Fueron diseñados según objetivos e información requerida por autoridades superiores de la sede departamental del -MAGA-, que dieran respuesta a las variables establecidas.



### 2.5.5.3 Localización de personas claves

Se estableció una comunicación y acercamiento con personajes claves dentro de los municipios que ayudaran a la localización de productores, para ellos fue necesario el apoyo de ciertas instituciones:

- Ministerio de salud: Proporcionó información de las personas que conforman la junta directiva de los COCODES. Estas personas fueron los enlaces principales con los productores.
- Municipalidades: Proporcionaron información de algunas personas líderes dentro de las comunidades que ayudaron a la localización de los productores y trapiches, además se les solicito apoyo para la realización de las encuestas.
- Extensionistas del MAGA: Brindaron información concreta de productores, trapiches así como localización de cada uno de ellos.

### 2.5.5.4 Contacto con líderes

- Se contactó a líderes de las aldeas y caseríos debido a que ellos socializan y tienen mayor comunicación además conocen a las personas como a los sistemas de producción agrícola y para este caso en particular la ubicación de la caña de azúcar destinada a la producción de panela. El contacto se hizo vía telefónica, donde se generaron citas para el acompañamiento en la búsqueda de productores.
- Ya que algunas instituciones brindaron información de productores, información que fue de ayuda para una comunicación directa que se realizó vía telefónica en el cual se generaron citas para entrevistas.

### 2.5.5.5 Establecimiento de ruta

La ruta se estableció por municipio, censando primero al municipio de casillas el de

mayor extensión por lo tanto las aldeas se encuentran más lejanas; segundo, el municipio de Nueva Santa Rosa por que hipotéticamente se creía que presentaba mayor área cultivada, además de ser un municipio con fácil acceso. Por último, se censó el municipio de Santa Rosa de Lima porque según autoridades del municipio era el que menor cantidad de caña cultivada presentaba.

#### **2.5.5.6 Fase de campo**

Fue una fase única, sin embargo, fue la etapa que requirió mayor cantidad de tiempo, siendo exacto cinco meses distribuidos: dos meses para el municipio de Casillas, dos para Nueva Santa y un mes para Santa Rosa de Lima.

Para el 50% de la fase existió un acompañamiento por parte de extensionistas del MAGA y el algunos casos trabajadores de las municipalidades. El objetivo fue la recolección de información primaria a través de los cuestionarios diseñados, para productores y dueños de trapiches. Para ello fue necesario realizar una entrevista ya sea via telefónica o contacto directo en hogares o parcelas. Es necesario indicar que algunos productores fueron entrevistados solamente vía telefónica y que en ciertos casos no quisieron brindar información específica. En esta fase se georeferenciaron las áreas cultivadas y los trapiches; sin embargo para las entrevistas vía telefónica fue imposible este procedimiento ya que algunos no quisieron indicar donde se ubicaban las parcelas.

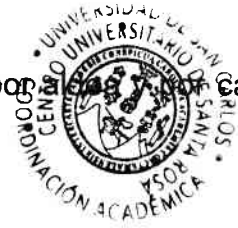
#### **2.5.5.7 Fase de gabinete II**

En esta etapa se analizó la información primaria, según propósito de la investigación.

##### ***A. Organización y clasificación de la información***

Posterior a la recolección de la información, se procedió a la organización de la misma, para ello se diseñó una base de datos electrónica en Excel, como lo muestra la figura (42) y la figura (43). Tuvo como finalidad ordenar para que el análisis de la misma

fuera eficiente. La base de datos permitió ordenar por municipio, por año y por caserío, según el caso.



### ***B. Presentación de datos y análisis***

Los resultados se presentaron de la siguiente forma: Las variables cualitativas fueron descritas, para las variables cuantitativas donde se utilizaron planteamientos matemáticos utilizando las medidas de tendencia central y de dispersión. También se diseñaron gráficas según los requerimientos.

Se realizó el análisis de variables cuantitativas y análisis de variables cualitativas con la ayuda de la base de datos generados a partir del censo realizado a productores de caña panelera y a propietarios de trapiches.

**Figura 42.**

*Captura de pantalla de base de datos generada mediante censo a propietarios de trapiches de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*

2	MUNICIPIO	ALDEA	NOMBRE Y APELLIDO DEL ENCARGADO DEL TRAPICHE	LATITUD	LONGITUD	NO. DE TELEFONO	ALTITUD
3	Casillas	Plan Grande	Arnoldo Crellana y Abel Morales	14 21.9470N	90 8. 7800 O	55803371	1318. 3
4	Casillas	Plan Grande	Rosalina Morales Quevedo	14 22. 0010N	90 8. 7650 O	PENDIENTE	1392. 3
5	Casillas	Plan Grande	Felipe Hernandez Solares	PENDIENTE	PENDIENTE	53190510	PENDIENTE
6	Casillas	El Salitre	Carmen Anibal Castillo	14 21. 3530N	90 7. 8150 O	PENDIENTE	1367. 3
7	Casillas	El Salitre	Santiago Castillo por la escuela	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE
8	Casillas	El Salitre	Jose Ariaga y Humberto Ariaga	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE
9	Casillas	El Salitre	Anibal Hernandez de Tapalapa	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE
10	Casillas	El Salitre	Julio Garcia	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE
11	Casillas	El Rincón	Guillermo Aguilar	14 24. 8800N	90 13. 0830 O	PENDIENTE	1121. 4
12	Casillas	El Rincón	Dvidio Aguilar	14 24. 8430N	90 14. 1050 O	58979688	1046. 4
13	Casillas	El Rincón	Dvidio Aguilar	14 24. 8430N	90 14. 1050 O	58979688	1046. 4
14	Casillas	El Rincón	Milton Herrante Herrera	14 24. 2980N	90 13. 8270 O	PENDIENTE	1086. 4
15	Casillas	San Juan Tapetate	Juan Estrada Orantes	14 24. 1160N	90 12. 6280 O	PENDIENTE	1130. 4
16	Casillas	El Jute	Cezar Orantes	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE	PENDIENTE
17	Casillas	El Jute	Feliciano Orantes	14 23. 6040N	90 13. 1440 O	46391363	1160. 1
18	Casillas	El Jute	Genara Estrada Castillo y Julio Orantes	14 24. 3130N	90 13. 8260 O	PENDIENTE	1102. 3
19	Casillas	El Jute	Juan de Jesus Orantes	14 23. 7770N	90 13. 4420 O	PENDIENTE	1117. 4
20	Casillas	Llano Grande	Amilecar Castillo	14 26. 3280N	90 14. 8700 O	PENDIENTE	1205. 4
21	Casillas	Llano Grande	Amildo Alvarez	14 26. 3400N	90 14. 8290 O	PENDIENTE	1218. 3
22	Casillas	Llano Grande	Guadalupe Florian	14 25. 6380N	90 14. 6800 O	PENDIENTE	1122. 4
23	Casillas	Llano Grande	Marco Tulio Florian Del Cid	14 25. 7020N	90 14. 7120 O	PENDIENTE	1113. 4
24	Casillas	Casco Urbano	Roberto Garcia	14 24. 6480N	90 14. 9380 O	PENDIENTE	997. 4
25	Casillas	El Retablo	Catalino Quevedo	14 23. 8510N	PENDIENTE	57814354	PENDIENTE

**Nota:** Elaboración propia obtenida del censo realizado a propietarios de trapiches (2,020). La base de datos original consta de 68 columnas y 11 filas, fue elaborada en Excel con la finalidad de facilitar la manipulación e interpretación de los datos.



Captura de pantalla de base de datos obtenidos mediante censo a productores de caña panelera en los municipios de Casillas,

Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.

	Municipio	Atdea	Nombre y apellido del productor	Latitud	Longitud
2	Casillas	Plan Grande	Arnoldo Orellana y Abel Morales	14 21.9470 N	90 8.7800 O
3	Casillas	Plan Grande	Rosa Morales Quevedo	14 22.0010 N	90 8.7650 O
4	Casillas	Plan Grande	Felipe Hernandez Solares	PENDIENTE	PENDIENTE
5	Casillas	El Salitre	Carmen Anibal Castillo	14 21.3590 N	90 7.8150 O
6	Casillas	El Salitre	Santiago Castillo por la escuela	PENDIENTE	PENDIENTE
7	Casillas	El Salitre	Jose Arriaga y Humberto Arriaga	PENDIENTE	PENDIENTE
8	Casillas	El Salitre	Julio Garcia	PENDIENTE	PENDIENTE
9	Casillas	El Salitre	Anibal Hernandez de Tapalapa	PENDIENTE	PENDIENTE
10	Casillas	El Rincón	Guillermo Aguilar	14 24.8800 N	90 13.0830 O
11	Casillas	El Rincón	Antonio Aguilar (del Rincon)	PENDIENTE	PENDIENTE
12	Casillas	El Rincón	Ovidio Aguilar	14 24.8430 N	90 14.1050 O
13	Casillas	El Rincón	Milton Herrarte Herrera	14 24.2980 N	90 13.8270 O
14	Casillas	El Rincón	Juan herra	PENDIENTE	PENDIENTE
15	Casillas	El Rincón	Wilson Aguilar	PENDIENTE	PENDIENTE
16	Casillas	El Rincón	Simon Herrarte hijo	PENDIENTE	PENDIENTE
17	Casillas	El Rincón	Juan Diego Gonsalez	14 24.8330 N	90 14.0180 O
18	Casillas	El Rincón	Antonia Castillo (de Tapalapa)	PENDIENTE	PENDIENTE
19	Casillas	El Jute			

**Nota:** Elaboración propia obtenida del censo realizado a productores de caña panelera (2020). La base de datos original consta de 193 columnas y 29 filas, fue elaborada en Excel con la finalidad de facilitar la manipulación e interpretación de los datos.

## 2.6 RESULTADOS

El diagnóstico realizado en el departamento de Santa Rosa, específicamente en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima donde los elementos o individuos de estudio fueron los propietarios de trapiches y los productores de caña que utilizan tal producto para la obtención de panela se obtuvieron los resultados descritos a continuación que se tomaron de la base de datos generados mediante la técnica del censo

Cabe mencionar que para el análisis de los resultados se tomó el total de propietarios de trapiches siendo estos 66 y 191 entrevistas realizadas a 177 productores. Lo anterior se debe a que algunos productores poseen dos o más unidades de producción y que aun siendo del mismo propietario varían la ubicación en el municipio. Por tales razones se establecieron los resultados de acuerdo al número de entrevistas que se realizaron.

### 2.6.1 Variables principales

Según objetivos del diagnóstico se establece como variables principales a: total de productores, total de área o superficie producida, rendimiento de caña panela, total de trapiches y volumen de panela producida

#### 2.6.1.1 Productores

Se determinó mediante el censo que en los tres municipios existen 177 productores de caña panelera; de las cuales se obtuvieron 191 entrevistas. Cabe resaltar que del total de unidades se entrevistaron a 190 productores de caña debido a que uno de los productores de caña y a la vez propietario de un trapiche se negó a proporcionar información; sin embargo, el dato fue obtenido a través de extensionistas agrícolas municipales de Santa Rosa de Lima.





**Tabla 27.**

*Clasificación de productores según área.*

Productores	Casillas	Nueva Santa Rosa	Santa Rosa de Lima	Total
Pequeños (< a 1 ha)	50	4	3	57
Mediano (1.1 a 7 ha)	54	39	11	104
Grande (> 7 ha)	2	13	1	16
Total	106	56	15	177

#### 2.6.1.2 Área de producción de caña

En total los tres municipios censados tienen una superficie de 654.9 ha utilizadas en la producción de caña panelera, Nueva Santa Rosa tiene 361.2 ha situándose en el primer lugar en cuanto a área, seguido por el municipio de Casillas con 207.6 ha y finalmente el municipio de Santa Rosa de Lima con 86 ha.

**Figura 44.**

*Área de caña panelera por municipio.*



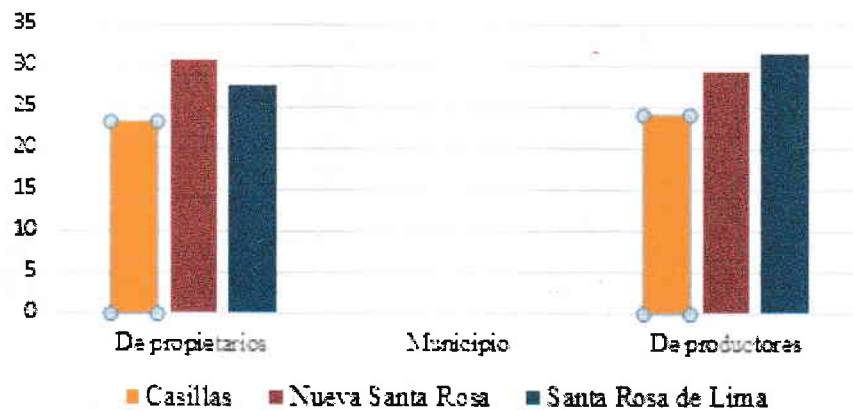
### 2.6.1.3 Rendimiento de caña de azúcar

El nivel más bajo de producción de panela por área es de 14 Tm/ha y el nivel más alto es de 67 Tm/ha en el municipio de Casillas, para el municipio de Nueva Santa Rosa es un rango de 17 a 63 respectivamente y para el municipio de Santa Rosa de Lima es de 25 a 56 Tm/ha, sin embargo cabe resaltar que un productor obtiene 90 Tm/ha, pero tal como lo menciona en la entrevista realizada al productor la cosecha la lleva a cabo hasta que el diámetro excede del nivel normal en comparación con otros productores, lo que significa que no cosecha cada año sino que está relacionada con tal variable.

La variabilidad en los rendimientos se debe al uso de riego, a un control adecuado de plagas y enfermedades, un plan adecuado de fertilización, conocimiento técnico de los agricultores y renovación de semillas.

**Figura 45.**

*Rendimiento de la caña panelera en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*



De propietarios de trapiche que cuentan con área de caña panelera el municipio que obtiene rendimientos más altos es el municipio de Nueva Santa Rosa. Por otra parte, el municipio de Santa Rosa de Lima es el que obtiene en promedio los rendimientos más altos.

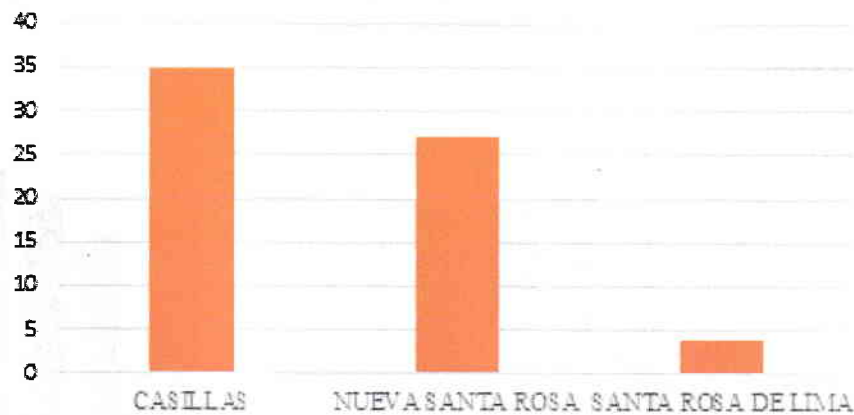
En promedio de los 3 municipios por parte de los propietarios de trapiches obtienen un rendimiento de 9788 kg/ha e incluyendo propietarios de trapiche y productores de caña que prestan o alquilan trapiche el rendimiento promedio es de 15.1 Tm/ha.

**2.6.1.4 Cantidad de trapiches**

En los municipios censados existe una disponibilidad para la transformación de caña en el subproducto panela de 66 unidades o trapiches. El municipio de casillas cuenta con 53.03 % de los trapiches del total, el municipio de Nueva Santa Rosa con 40.91 % y el municipio de Santa Rosa de Lima con 6.06 % de los trapiches, esta cantidad relativamente baja del municipio de Santa Rosa de Lima en el número de trapiches se debe a que los productores de este municipio transportan la caña a los dos municipios anteriores.

**Figura 46.**

*Número de trapiches en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*



Para complementar; 65% de los propietarios de trapiches procesan caña producida por ellos mismo y 35% restante prestan o venden su producción a otros trapiches. Del 35%, 2% está al servicio familiar, 2% son los trapiches al servicio de la aldea, 8% para los miembros de la APSI del municipio de Casillas y 25 % de los trapiches se utiliza para la fabricación de panela del resto de los productores.

Haciendo un análisis en cuanto a de área de producción y número de trapiches en los tres municipios corresponden 19 ha/trapiche lo cual indica 75474 kg/trapiche.

#### **2.6.1.5 Volumen de panela**

El volumen de panela producido en los tres municipios es de 4,980,803 kg de panela, de las cuales 3,754727 kg es producida por personas que cultivan caña y poseen trapiche. De las 1,229,712 kg restantes 80.22 % son obtenidas a través del alquiler de trapiche y 19.78 % es caña vendida a propietarios de trapiche. Cabe resaltar que son 52 productores de caña de los tres municipios que necesitan prestar trapiche o vender la caña.

Lo anterior no incluye a 58 productores de caña de la APSI del municipio de Casillas que prestan trapiches a cinco propietarios de trapiches miembros de la asociación.

Nueva Santa Rosa se encuentra en el primer lugar en cuanto a panela producida, seguida por el municipio de Casillas y finalmente el municipio de Santa Rosa de Lima. Se obtienen 6845 kg/ha de panela producida.

Para el procesamiento de la caña cosechada, 35% de los productores tiene trapiche, 55% presta trapiche y 7 % vende la caña a diversos propietarios de trapiches.

#### **2.6.1.6 Territorios con producción de caña panelera y trapiches**

Los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima poseen áreas que por sus características físicas y geográficas son aptas tanto para la producción como para el establecimiento de las unidades de transformación. Se logró referenciar la altitud de donde se ubican 44 de los 66 trapiches censados.

**Tabla 28.**

*Promedio de altura donde se encuentran situados los trapiches.*

<b>Municipio</b>	<b>Altitud (msnm)</b>
<b>Casillas</b>	1146.54
<b>Nueva Santa Rosa</b>	998.06
<b>Santa Rosa de Lima</b>	982.00

**Nota:** la altitud está dada en msnm. Del municipio de Casillas se tomaron 27 datos para establecer el promedio, del municipio de Nueva Santa Rosa se tomaron en cuenta 14 datos y del municipio de Santa Rosa de Lima 3 datos. Fuente: elaboración propia (2020).

El municipio de Casillas cuenta con 16 territorios (aldeas, caseríos, barrios, entre otros) que poseen áreas de producción de caña panelera. El municipio de Nueva Santa Rosa cuenta con 12 zonas de producción de caña panelera y en el municipio de Santa Rosa de Lima cuenta con 7 territorios con áreas de producción de caña panelera.

**Tabla 29.**

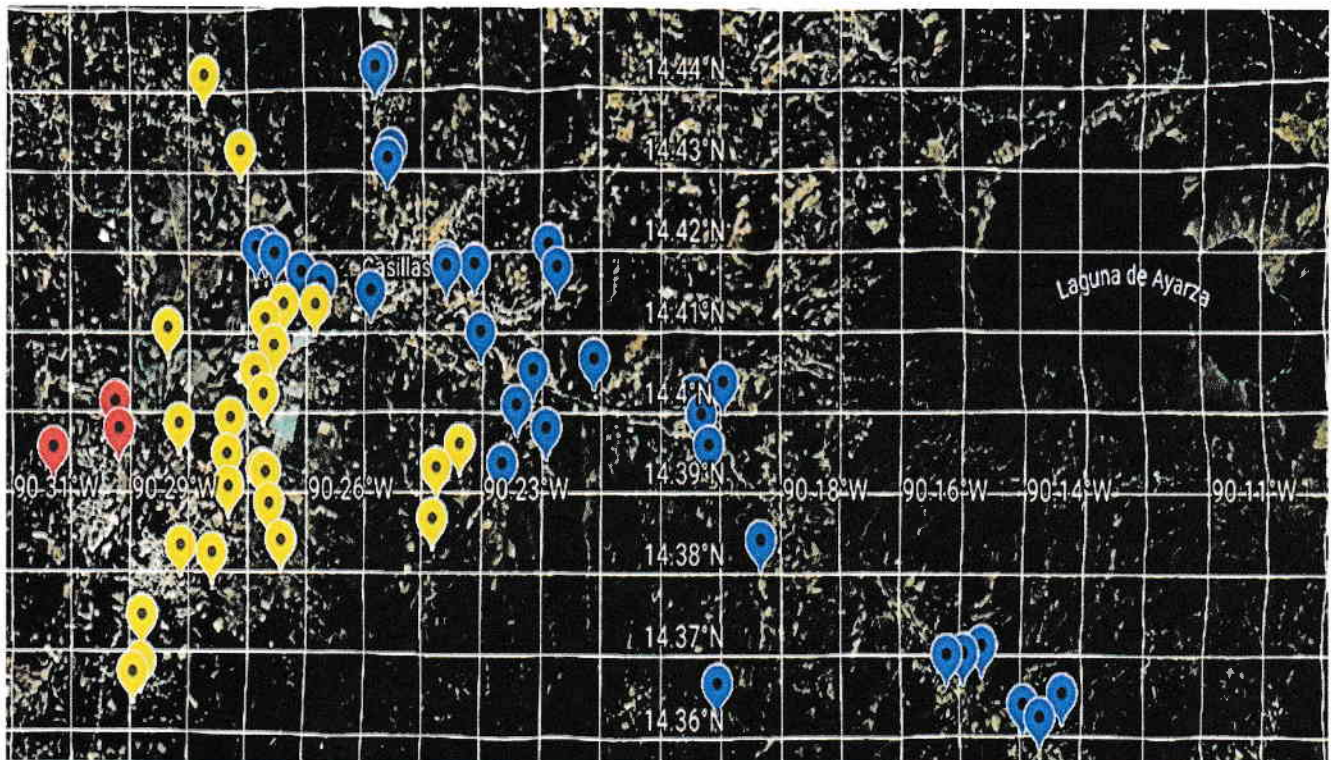
*Aldeas, caseríos y barrios que cuentan con áreas de producción de caña panelera.*

<b>Municipio</b>	<b>Lugar</b>
Casillas	Plan Grande, El Salitre, El Rincón, El Jute, Llano Grande, San Juan Talpetate, El Arado, Casco urbano, San Ignacio, El Retablo, Barrera, Corralitos, El Pinalito, Bejucal, El Cuje, Tecuaco
Nueva Santa Rosa	La Joya, El Valle, El Morito, El Prisma, Las Riveras, El Riachuelo, Cacalotepeque, Chapas, *El Llanito, *San Francisco, * Santa Isabel, Espitia Barrera, Espitia Real, Casco Urbano, Chupadero.
Santa Rosa de Lima	Las Vegas, Cruz de la Misión, Amberes, Buena Vista, Laguna De Pereira, La Casita, El Comuncito, El Avispero.

**Nota:** Los lugares marcados con (\*) son zonas que no están presentes y poseen trapiches. Fuente: Elaboración propia (2020).

**Figura 47.**

*Mapa de ubicación de trapiches en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*



**Nota:** Mapa realizado con las coordenadas de los trapiches de los tres municipios, este puede ser visualizado en [https://earth.google.com/earth/d/1brg\\_vdxnNpXlfjQefCFRQRHtVNZKNVIC?usp=sharing](https://earth.google.com/earth/d/1brg_vdxnNpXlfjQefCFRQRHtVNZKNVIC?usp=sharing)

Se cuenta con la ubicación geográfica del 80.30 %. Los puntos de color azul en el mapa hacen referencia a la ubicación de los trapiches del municipio de Casillas, los puntos de color amarillo a los trapiches del municipio de Nueva Santa Rosa y los puntos de color rojo a los trapiches de Santa Rosa de Lima.

Además de los datos relacionados con el sistema de producción agrícola y datos referentes al trabajo en trapiche se recopilaron datos de ubicación geográfica. Los tipos de datos están relacionados con el lugar donde residen los productores y/o propietarios o ya sea la ubicación de parcelas de producción o unidades de transformación (trapiche).

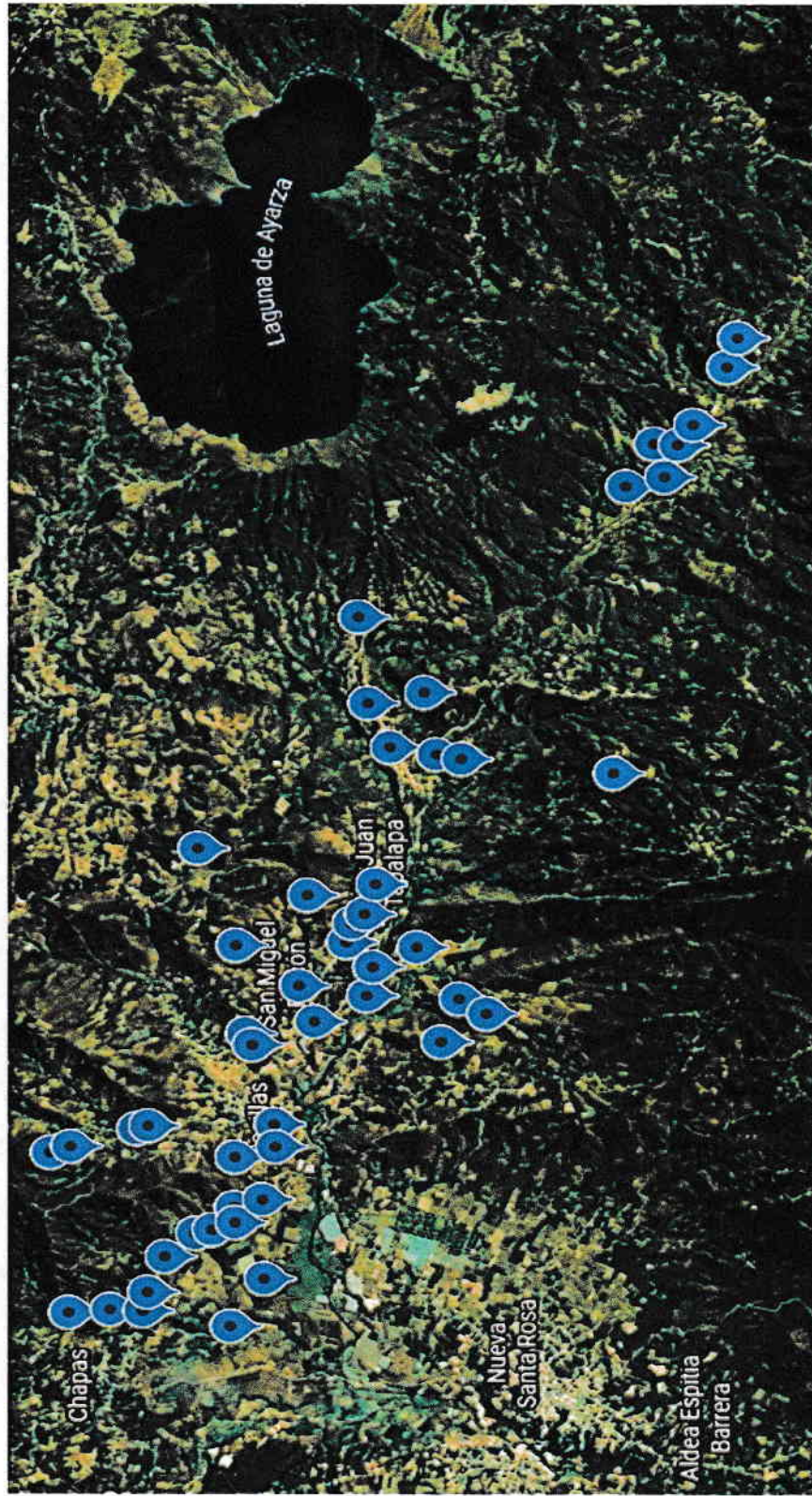
Se obtuvieron 68.18% de coordenadas decimales de la ubicación precisa de los trapiches de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.



De propietarios de trapiche del municipio de Casillas se cuenta con 80% de las coordenadas geográficas, del municipio de Nueva Santa Rosa con 55.55% y del municipio de Santa Rosa de Lima con 75%. Las coordenadas fueron obtenidas mediante aplicación de Android y para acceder a ellas es necesario solicitar la base de datos generada mediante censo. Además, se puede contactar con 24.24% de propietarios de trapiche vía telefónica.

De los productores de caña, se cuentan con 69.47% de coordenadas en DD° MM.MMM de latitud ya sea de donde residen los productores o las parcelas de producción, con 68.95% de datos de longitud y 67.37% de datos de altitud. Además, se recolectaron números telefónicos para lo cual se puede contactar vía telefónica con 46.32% de los productores de los tres municipios.

Ubicación de parcelas de caña panelera en el municipio de Casillas.



- **Nota:** Mapa realizado con las coordenadas de los productores ubicados en el municipio de Casillas, este puede ser visualizado en <https://earth.google.com/earth/d/1ybBkVYm9d0KzhhwRGfbJmDMuBQy4qh3J?usp=sharing>



En la figura 48; se muestra la ubicación de las parcelas. Del municipio de Casillas se realizaron 112 parcelas, sin embargo; se aplicaron 50 puntos geográficos debido a que uno de ellos está ubicado en el centro del área de las parcelas que conforman la Asociación de Paneleros de San Ignacio.

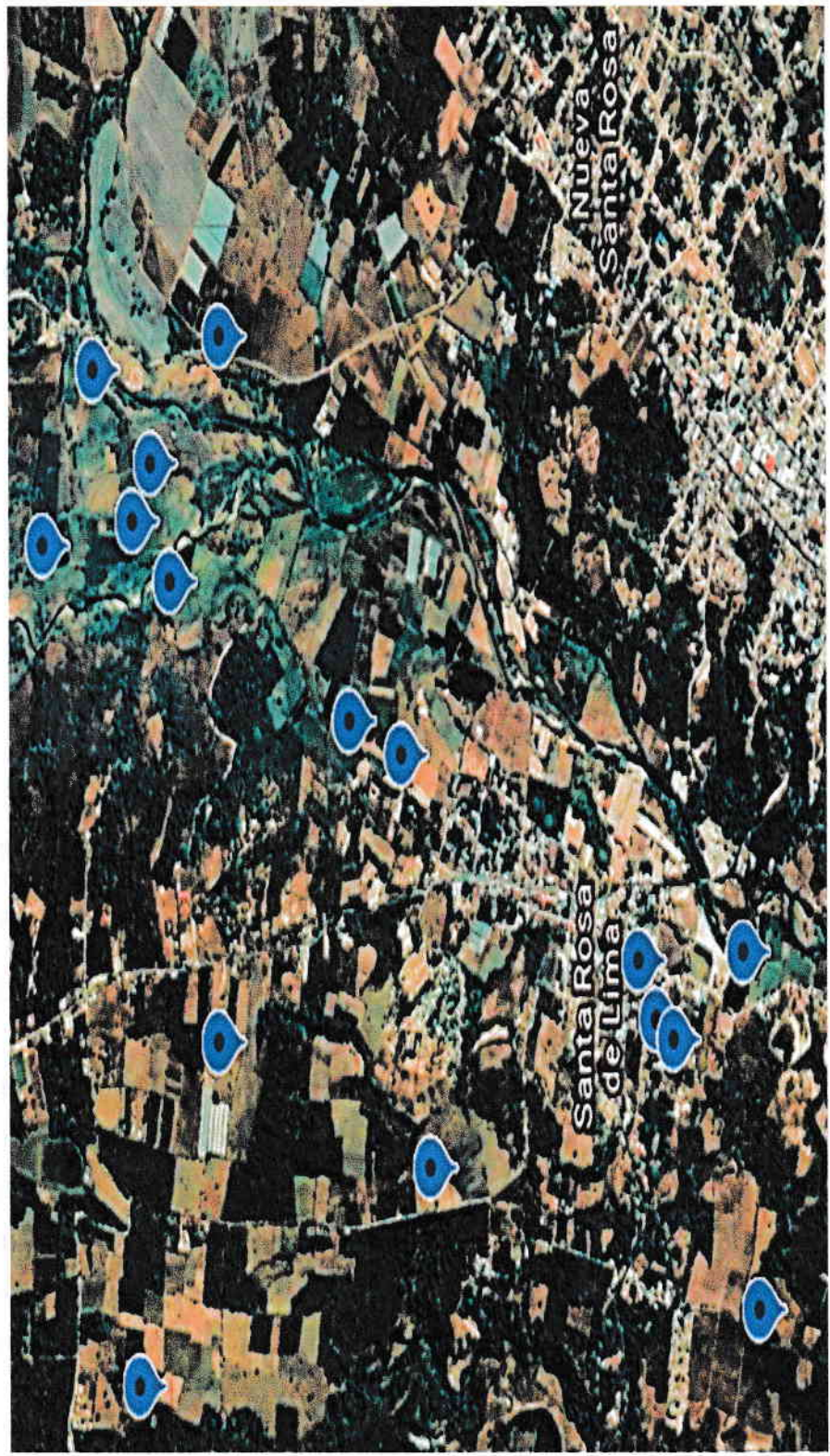
**Figura 49.**

*Ubicación de parcelas de caña panelera en el municipio de Nueva Santa Rosa.*



**Nota:** Mapa realizado con las coordenadas de los productores ubicados en el municipio de Nueva Santa Rosa, este puede ser visualizado en <https://earth.google.com/earth/d/1SGk6mKpit1FcVcfnZKBHkqCJotPHegqv?usp=sharing>

Ubicación de parcelas de caña panelera en el municipio de Santa Rosa de Lima.



**Nota:** Mapa realizado con las coordenadas de los productores ubicados en el municipio de Santa Rosa de Lima, este puede ser visualizado en [https://earth.google.com/earth/d/1wrakC1fQuISAa6Dmfg\\_BTlHMs-kN9XQZ?usp=sharing](https://earth.google.com/earth/d/1wrakC1fQuISAa6Dmfg_BTlHMs-kN9XQZ?usp=sharing)



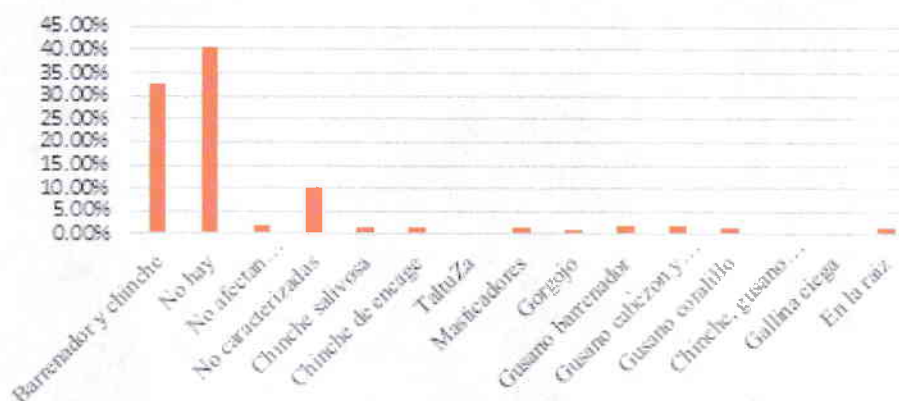
## 2.6.2 Prácticas agrícolas

### 2.6.2.1 Escenario de plagas y enfermedades

Las plagas y enfermedades en el cultivo de caña panelera, presentan incidencias bajas comparado a otros cultivos. Sin embargo, cabe destacar que en la APSI del municipio de Casillas realizan dos tipos de control, ellos son: el control cultural y el biológico, este último para el *Ustilago sp.* El 32.6% de los productores utilizan control biológico y cultural, el control químico lo utilizan el 1.6% y los productores que no realizan ningún tipo de control representan el 65.8 %.

**Figura 51.**

*Organismos que ocasionan daño en la caña panelera de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*

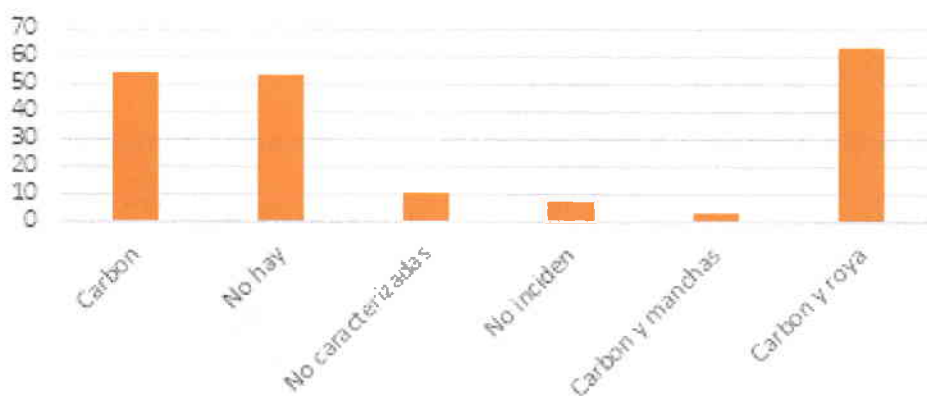


La mayor parte de los productores no identifican los microorganismos solamente los engloban en grupos, por ejemplo, mencionan insectos masticadores o problemas en la raíz, entre otros, sin embargo, para CENGICAÑA de las plagas existentes en la región los barrenadores podrían ser *Elasmopalpus lignosellus* Zeller, *Elasmopalpus lignosellus* Zeller o *Phasus phalerus* Druce. Las chinches *Aeneolamia póstica*, *Prosapia simulans* o *Leptodyctia tabida*. Las taltuzas *Orthogeomys hispidus*. El gusano alambre *Dipropus spp*, *Horistonotus spp*, *Agrypnus spp*, y *Dilobitarsus spp*. Y la gallina ciega *Phyllophaga dasypoda*, *P. latipes*, *P. parvisetis* y *P. anolaminata*.

Lo relevante es que la mayor parte de la población censada de productores considera que no hay organismos que causen daños en los sistemas de producción de caña. En los sistemas de producción agrícola no solo afectan macro organismos, sino que también se encuentran presentes microorganismos que causan enfermedad en las plantas disminuyendo la productividad de los mismos. En la figura (52); se presentan las principales enfermedades como también otros elementos.

**Figura 52.**

*Microorganismos que ocasionan daño en la caña panelera de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*



El factor común de las enfermedades en los sistemas de producción agrícola (caña panelera) la enfermedad denominada carbón donde el agente causal es *Ustilago scitaminea* por lo que se puede considerar como una enfermedad de importancia económica para los tres municipios. El censo dio a conocer que solamente un productor hace control sobre enfermedades.

### **2.6.2.2 Plan de fertilización**

El diagnóstico para poseer conocimiento eficiente de las condiciones de los suelos es mediante su análisis químico principalmente, que en la caña debe realizarse meses antes a la siembra y durante el ciclo del cultivo que evitará costos de producción e incremento del

rendimiento; sin embargo, es limitada tal actividad en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.



El conocimiento técnico proporcionado por diferentes entidades gubernamentales como no gubernamentales está relacionado con el incremento la producción de los sistemas de producción agrícola. De las 190 entrevistas de los 3 municipios censados 97.89% indican que no reciben asistencia técnica tan solo 2.11 % recibe asistencia técnica para el manejo del cultivo.

Los análisis de suelo son base para incrementar la producción y disminuir costos. Sin embargo, en los tres municipios estudiados 97.37 % no realizan tal actividad. Al municipio de Nueva Santa Rosa le pertenece 6.63 % de los productores que realizan esta actividad.

**Tabla 30.**

*Fertilizantes aplicados a caña panelera y sus diferentes combinaciones.*

<b>Fertilizante</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
15-15-15	82.11 - 4.21
20-20-0	3.68 - 1.58
15-15-15 o 20-20-0	2.63
15-15-15 o 20-20-0 + (NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.58
(NH <sub>4</sub> ) <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	1.58
46-0-0 + 15-15-15	1.05
46-0-0 + 20-20-0	1.58

**Nota:** En casos donde hay dos porcentajes; el primer porcentaje se refiere al fertilizante aplicado 1 vez por año o temporada y el segundo porcentaje a la aplicación del fertilizante 2 veces por año o por temporada.

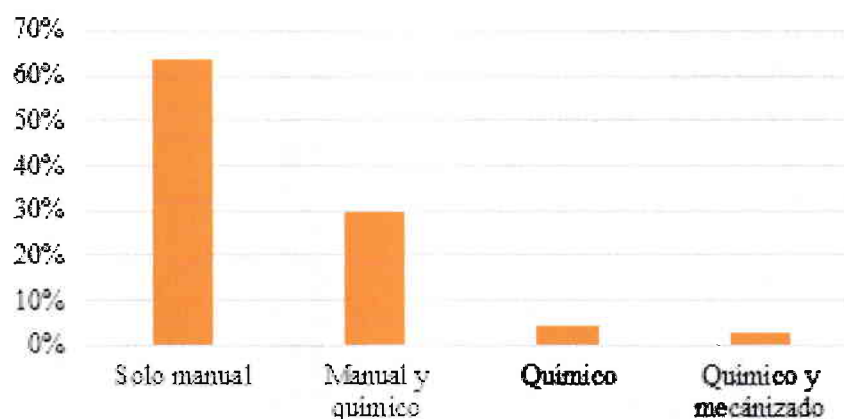
El fertilizante más utilizado en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima es el triple 15, realizado una vez por año o por temporada.

### 2.6.2.3 Control de malezas

Según los productores de los municipios de Casilla, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima es la actividad que genera la mayor parte de empleos al utilizarse principalmente las herramientas de mínima labranza como azadón y machete. Para el control químico utilizan los herbicidas de nombre comercial paraquat o gramoxone.

**Figura 53.**

*Tipos de control de malezas predominantes.*



Debido a que es un cultivo no tecnificado sobresale el tipo de control manual, donde se utilizan herramientas de mínima labranza como azadón y machete principalmente. Además, el control químico no es utilizado constantemente debido a la incrementación de costos, sino que también distorsiona algunas características de la panela, tal y como lo mencionan los productores censados.

### 2.6.2.4 Variedades de caña

Son diversas las variedades botánicas utilizadas para la producción de panela en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima, debido a la diversidad de características fenotípicas, pero que la población panelera le ha prestado nula atención ya que se conocen con nombres comunes y no por nombres científicos.

**Tabla 31.**

*Variedades de caña y combinaciones de caña utilizadas en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*

<b>Variedades y combinaciones</b>	<b>Área</b>	<b>No. De productores</b>	<b>Rendimiento</b>
Caña rosada	355.57	136	15.14
Caña morada	11.97	3	15.62
Variedades criollas	77.00	4	17.14
Pellejuda	14.00	3	11.43
Rosada, pata de sope y extranjera	3.50	1	17.14
Desconocen variedad	17.15	4	15.57
Piojota y rosada	61.43	8	16.29
Extranjera y pata de sope	1.12	1	18.29
Rosada y extranjera	4.38	1	13.71
Extranjera, pellejuda, barbada Y 49	9.10	1	12.29
Rosada y 49	4.90	1	17.14
Morada y pata de sope	1.75	1	9.14
Jamaica	1.75	1	5.71
Jamaica y pata de sope	12.60	2	14.57
Rosada, pata de sope y cubana	6.30	2	11.43
Barbada y pata de sope	2.10	2	7.43
Rosada, barbada y pata de sope	1.13	2	8.86
Rosada y pata de sope	3.50	2	13.14
Caña de azúcar y pellejuda	1.05	1	13.71
Rosada, pata de sope y pellejuda	3.50	1	9.14
Hawaiana y rosada	2.84	1	22.86
Hawaiana	2.19	1	13.71
Piojota y colocha	1.75	1	17.14
Rosada, colocha, piojota y extranjera	9.73	4	25.71
Rosada y CP-72	7.00	1	20.00
CP-82 y CP-72	12.70	3	14.29
Caña blanca	1.12	1	11.43
Rosada, piojota y colocha	6.30	1	13.71

*Nota:* El área está dada en ha y el rendimiento en Tm. Fuente: elaboración propia (2020).

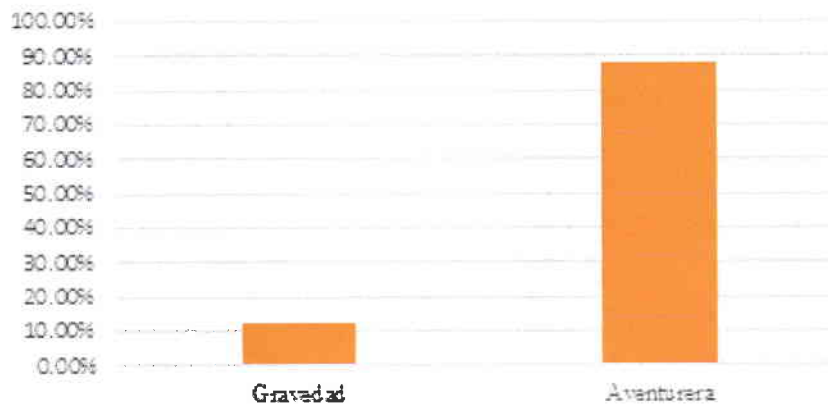
La principal variedad cañera en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima es la caña rosada denominada así por sus características fenotípicas. La variedad Jamaica posee el menor rendimiento y la combinación Rosada-colocha-piojota-extranjera posee el mejor rendimiento de las variedades cultivadas en los 3 municipios.

### 2.6.2.5 Recurso hídrico

Se obtiene de dos maneras, tales son de modo aventurero que se denomina así al agua proveniente de la precipitación pluvial y las áreas de riego. La segunda manera la utilizan productores que tienen sus parcelas cerca de río, quebradas, entre otros. Predomina el área aventurera con 77.92% y a menor escala el área con sistema de riego por gravedad con 22.08%; del cual 9 % lo utiliza la APSI de Casillas.

**Figura 54.**

*Forma de satisfacer las necesidades hídricas de la caña panelera.*



En los sistemas de producción cañera para obtención de panela mediante este producto predominan las áreas abastecidas por agua proveniente de lluvias.

### 2.6.2.6 Recursos agrícolas y cosecha de la caña

De la población estudiada en los tres municipios, únicamente 1 de los 190 productores entrevistados utiliza maquinaria para llevar a cabo las actividades de producción. Tal aspecto es un atraso en el que se ven atacados los productores de caña panelera, sin embargo, es un aspecto positivo en las personas que se ven beneficiadas con fuentes de trabajo a través de esta fuente económica. Cabe destacar que se utilizan las herramientas necesarias para la labranza mínima y el tractor para la renovación del cultivo.

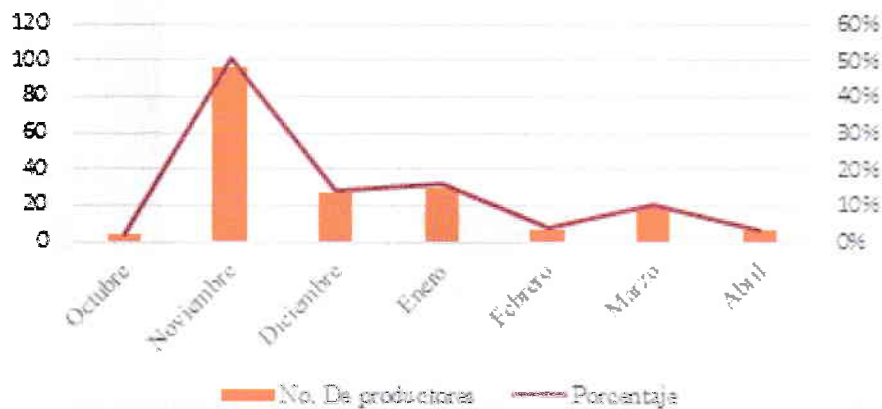


Se emplea para la cosecha el recurso humano, donde participan específicamente personas del sexo masculino. Otro detalle a resaltar es que en algunas Unidades de producción antes de la cosecha se lleva a cabo la quema que facilita la cosecha pero que no contribuye con las características fisicoquímicas de los suelos del cultivo posterior.

Que la época de cosecha se realice principalmente en el mes de noviembre se debe a dos aspectos principales. El primero de ellos es por la fisiología de la planta y el segundo aspecto es debido a que en este mes el precio de panela incremento debido a los escasos en el mercado nacional.

**Figura 55.**

*Época de cosecha de la caña para ser llevada al trapiche.*



**Nota:** de los 190 productores, 1 de ellos realiza la cosecha de la caña hasta que el grosor del tallo alcanza la madurez fisiológica. Por lo tanto, no posee un mes específico para realizar la cosecha.

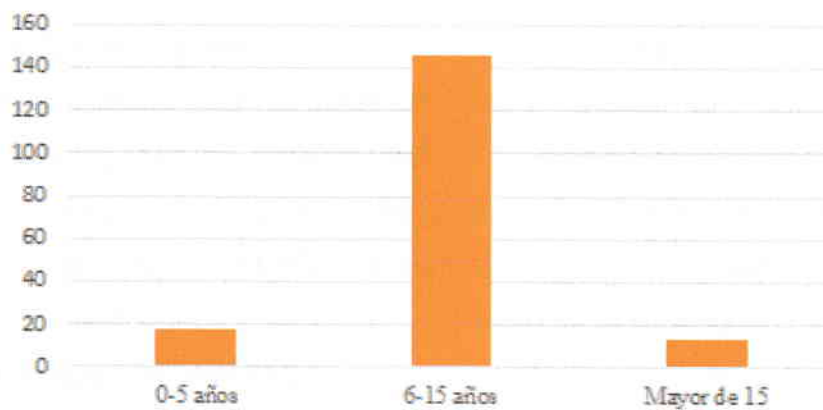
Una de las actividades para facilitar la cosecha realizada por los productores de caña es efectuar la quema con diferentes funciones dentro de las cuales se pueden situar facilitar las prácticas de cosecha, eliminar organismos peligrosos que se encuentren en las parcelas, entre otras. Es realizada por 6.84%, 92.11% no la efectúa y 1.05 la realiza en intervalos de 2 años.

### 2.6.2.7 Renovación del cultivo

Esta actividad es base fundamental para obtener altos rendimientos en cuanto a la cantidad de caña cosechada y la cantidad de panela obtenida. Cabe resaltar que 2 productores desde la siembra no han realizado esta actividad y más interesante aun cuando 1 de ellos tiene 60 años de dedicarse a la producción de caña.

**Figura 56.**

*Frecuencia o rango de renovación de la caña utilizada para la obtención de panela.*



**Nota:** De la población estudiada, 11 productores no han sido tomados en cuenta debido a que tienen menos de 10 años de dedicarse a la producción de caña y no han renovado y 2 que no realizan la renovación el cultivo.

### 2.6.3 Variables socioeconómicas

#### 2.6.3.1 Profesión de los productores y propietarios de trapiches

Los propietarios de trapiche de los tres municipios estudiados son agricultores, sin embargo, determinados porcentajes de productores también utilizan alternativas para incrementar sus bienes económicos. Cabe mencionar que 86% solamente se dedican a la agricultura y 4.62% tienen carreras del nivel medio o nivel superior entre las carreras profesionales de médico, auditor y maestro de educación primaria. Los que se dedican a la ganadería y mecánico automotriz ocupan 6.16%; y 3.08% los transportistas y aserradores.



De igual manera, los productores de caña todos son agricultores, pero algunos desempeñan otras actividades económicas, aunque escasamente represente 9.57%. Dentro de este porcentaje: 0.53% para comerciantes, mismo porcentaje para profesores, médicos, mecánicos, propietarios de industrias inflamables, turista, maestros, aserrador y auditores, 1.58% pilotos de transporte rural y urbano, y 3.16% se dedican a la actividad ganadera.

### **2.6.3.2 Organización de paneleros y productores de caña**

Según el censo realizado existen 2 asociaciones de paneleros. Una de ellas, ubicada en el municipio de Casillas, específicamente en San Ignacio, denominada por sus siglas APSI (Asociación de Paneleros de San Ignacio), la cual cuenta con 62 asociados, cuyo presidente es el señor Antonio Gonzales y la segunda asociación en el municipio de Nueva Santa Rosa que por sus siglas es llamada ADEPSAR (Asociación de Paneleros de Santa Rosa) cuyo presidente es el señor Rey Fernando Estrada. Cabe señalar que, tal asociación no está realizando sus actividades desde el 2,018 debido a que ha habido desorganización en el grupo que conforma la asociación; pero que para el año 2,021 se tiene planeado la reorganización.

De los municipios censados todos los propietarios de trapiches estarían de acuerdo a pertenecer a una asociación o gremio panelero. Cabe resaltar que cinco propietarios de trapiches pertenecen a una asociación y son específicamente a la APSI del municipio de Casillas. De los productores de caña 33.16 % pertenecen a asociación y 66. 84% no pertenecen a asociación.

### **2.6.3.3 Importancia económica de la caña panelera**

Tal como lo señalan los productores de caña panelera y los propietarios de trapiche, la caña no requiere empleos permanentes, sino que son empleos temporales. Relativamente al área de producción así incrementa el periodo de trabajo. Se utilizan en total 1664 empleados. Por lo tanto, la producción de panela es de importancia económica

para los pobladores de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima empleando para las labores de campo y fabricación propiamente de la panela en los trapiches.

**Figura 57.**

*Empleos generados por parte del sector cañero e industria panelera.*

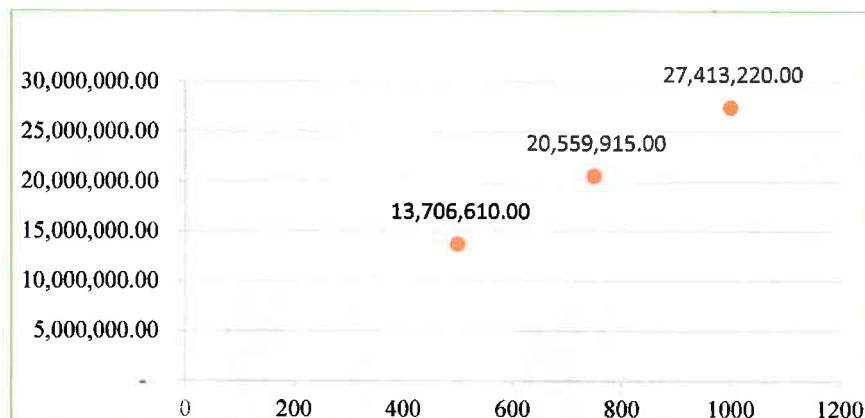


**2.6.3.4 Estimación económica**

Se realizó en base al volumen de producción de panela producido en los tres municipios donde los precios dependen de varios factores; sin embargo, se establecieron un rango de precios para realizar la estimación en quetzales.

**Figura 58.**

*Estimación de beneficios económicos según precios (Q) estándares de la panela en el departamento de Santa Rosa.*



**Nota:** La estimación se realizó de acuerdo a diferentes precios de panela que se han mantenido en el mercado en el departamento de Santa Rosa.

### 2.6.3.5 Aspecto cultural

Los productores de caña se dedican a esta actividad agrícola principalmente por herencia, tal y como lo muestran los resultados significa 54% de la población, 17% se encuentran en el rango de 1 a 20 años de dedicación a esta actividad y 28% los que se dedican a la actividad superior a los 20 años.

La mayor parte de los propietarios de trapiche se dedican a esta actividad por herencia principalmente de padres o abuelos acreditándose 35%, propietarios que poseen estas unidades en un rango de 1 a 10 años significa 14%, de un rango de 11 a 40 años ocupa 26% y finalmente los propietarios con más de 41 años poseer trapiche le corresponde 25%.

### 2.6.3.6 Ventajas y desventajas de la producción

Dedicarse al proceso de producción de caña panelera aspectos positivos por la que los productores se dedican al cultivo de caña panelera, tales se especifican a continuación:

**Tabla 32.**

*Aspectos positivos dedicarse al cultivo de caña obtenida para la elaboración de panela.*

<b>Ventajas</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Económicamente	34
Tiene donde procesar	1
Cuentan con suficiente terreno	5
Épocas de buen precio	1
Es herencia	9
Por fuentes de trabajo	1
No hay plagas	6
No requiere demasiado trabajo	3
Producto de uso domestico	2
Los terrenos, es herencia y económicamente	33
No hay plagas ni enfermedades	3
Tienen conocimiento	1
Menor ataque de plangas y enfermedades	2

**Nota:** 1% afirma que no hay ventajas o aspectos positivos de la producción de caña para transformación a panela.

El dedicarse a este sector agrícola no implica solo aspectos positivos. Existen aspectos negativos que los productores afrontan al dedicarse al cultivo de caña panelera, tales se especifican a continuación:

**Tabla 33.**

*Aspectos negativos de dedicarse al cultivo de caña panelera en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*

<b>Desventajas de producción</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
El precio de la panela	25.26
Poco mercado	9.47
La rentabilidad de producción	0.53
Escasa demanda de la panela	0.53
La altitud de producción de caña	0.53
El mercado, el precio y lo poco tecnificado	32.63
Altos costos de producción	0.53
En lo económico	5.26
El rendimiento	2.11
La panela es solo de comercio nacional.	2.11

*Nota:* 20% afirma que no hay ventajas o aspectos positivos de la producción de caña para transformación a panela. Fuente: elaboración propia (2020).

El precio de la panela es determinante debido a que es de allí donde deben cubrir los gastos de producción, mano de obra, entre otras. Cuando se refiere al mercado, el precio de la panela y lo poco tecnificado posee alto porcentaje debido a que es lo mencionado por el presidente de la APSI y va generalizado para todos los miembros de la asociación.

### **2.6.3.7 Destino de la panela**

Los productores de panela de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima no cuentan con una cadena determinada de comercialización de la panela, esto se debe principalmente a que no poseen un centro de acopio donde puedan almacenar o comercializar el subproducto. Afecta en cierto caso a los demandantes o consumidores finales de la panela debido que progresivamente incrementa el precio por unidad.

**Figura 59.**

*Cadenas de comercialización de la panela fabricada en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*



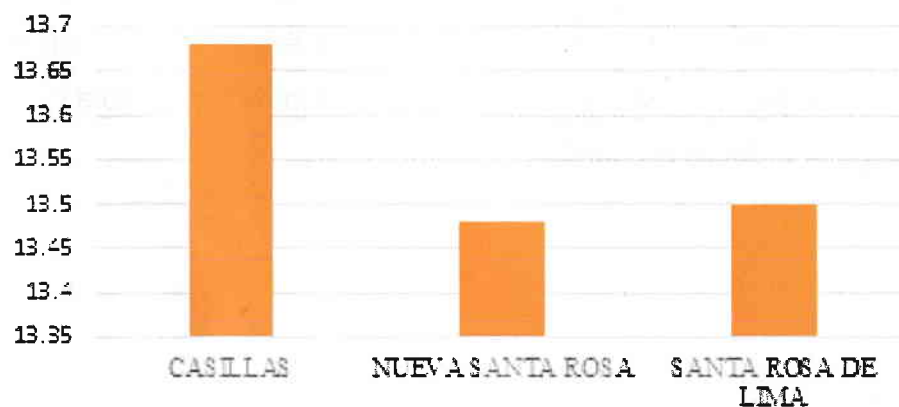
Los propietarios de trapiches de los tres municipios no cuentan con una cadena de comercialización, venden el subproducto al que ofrezca mejor precio.

### 2.6.3.8 Presentación de la panela

La forma en que presentan la panela los propietarios de trapiches de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima es similar, la única diferencia es el nombre que les proporcionan a las presentaciones como tal.

**Figura 60.**

*Peso promedio de las presentaciones de panela.*





El peso promedio de las presentaciones indica que en el municipio de Casillas es el lugar de producción de panela que más peso tiene por unidad, aunque la diferencia no es significativa en comparación con los municipios de Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.

**Tabla 34.**

*Forma en que se fabrican la panela en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima.*

<b>Presentación</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
Cuadro, marqueta y carga	70.77
Tapita, mancuerna y carga	3.07
Cuadro, chongo y carga	1.54
Quesitos, marqueta y carga	1.54
Moldes, marqueta y carga	1.54
Bolas, marqueta y carga	1.54
Granular	1.54
Cuadros, mancuerna y carga	18.46

En cuanto a los requisitos fisicoquímicos que debe contener la panela para los demandantes no son exigentes ya que el 95.38% no les manda; sin embargo, los productores a base de experiencia han ido formando sus propias hipótesis para obtener un subproducto de calidad. Solamente 4.62% de los demandantes son rigurosos en cuanto a peso y color (negro, colorado y blanco).

Para la determinación de la temperatura óptima de la panela en el trapiche en el total de la población censada lo hacen a través de la experiencia de sus empleados. Podría ser un aspecto negativo en la comercialización de la panela debido a exponer al subproducto si no se tiene la práctica en cambios fisicoquímicos.

## 2.7 DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El censo fue la principal herramienta principal para obtener información sobre el sector panelero de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima. Teóricamente se indica que se estudió la población completa; sin embargo, se estableció 5% de error debido a dos motivos: no todos los productores de caña panelera están dispuestos a brindar información y el segundo correspondió al desconocimiento de los propietarios de parcelas. Las variables principales fueron basadas en información requerida por el MAGA, específicamente de la sede departamental de Santa Rosa, ubicada en el municipio de Cuilapa.

El número de productores de caña panelera es diferente al número de entrevistas realizadas. Lo anterior indica que por productor se le realizó una o más entrevistas tomando en cuenta que hay productores que poseen parcelas de caña panelera y su manejo agronómico varía de un lugar a otro. En la encuesta nacional agropecuaria se determinó que en el año 2013 Guatemala producía 72,886 ha, (INE, 2013), lo que indica que de esa superficie 0.90% se utiliza en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima en el departamento de Santa Rosa para la fabricación de panela.

En áreas de producción, el municipio de Nueva supera a los demás y se debe a que la cantidad de pequeños productores es baja; pero si resalta la cantidad de medianos y grandes productores, lo contrario sucede en el municipio de Casillas que posee 98.11% de sus productores como pequeños y medianos productores. Para el año 2,002, en Colombia se producían 243,118 ha de caña panelera que al relacionar tal superficie con la superficie producida en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa significa 0.27% lo que indica un valor relativamente bajo. El departamento colombiano que obtenía el mejor rendimiento era Santander con 14,761 kg/ha y el departamento de Caldas con un rendimiento de 3,882 kg/ha. Según el censo realizado se obtuvo un rendimiento promedio de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima de 15,100 kg/ha lo que equivale a 15.1 Tm/ha; por lo que para tal año supera hasta al mejor departamento fabricante de panela en cuanto a rendimiento de Colombia. Mojica-Pimiento y Paredes-Vega. (2004).

El menor rendimiento individual por productor lo obtiene una persona del municipio de Casillas. A tal aspecto negativo se le acredita que es la parcela ubicada en la parte más alta de los 3 municipios en estudio con 1541msnm. El rango de mayor rendimiento es para el municipio de Santa Rosa de Lima, tal municipio sitúa sus parcelas en altitud promedio de 982 msnm y solamente 31.7% son áreas de riego. Los volúmenes más altos de panela se obtienen principalmente por personas que cultivan caña panelera y poseen trapiches debido a que vender la caña o prestar trapiche no contribuye con la rentabilidad de tal sector. Una de las ventajas de los productores que pertenecen a la APSI del municipio de Casillas es que los trapiches están en disposición de sus miembros.

El establecimiento de trapiches se concentra en lugares poblados y donde las alturas son relativamente bajas comparadas con las altitudes de la parte alta donde aprovechan el suelo para el cultivo de café y requeriría de esfuerzo humano y económico para transportar la caña cosechada hacia partes altas. En Colombia la caña panelera se producía en un rango de altitud 2,000 msnm mientras que en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa la altura promedio donde se produce caña panelera está a 1044.89 msnm. Mojica-Pimiento, A., y Paredes-Vega, J. E. (2004).

No se posee la totalidad de las coordenadas donde se encuentran las unidades de transformación de caña en panela y de las áreas de producción. La razón se situó en la aparición de la pandemia denominada COVID-19, por lo que se buscaron alternativas para la obtención de la información donde se hizo uso de la comunicación vía telefónica.

La caña de azúcar destinada a la obtención de panela es un cultivo de importancia económica para Colombia, así como para países en subdesarrollo como Guatemala. La diferencia entre ambos es que difieren sus prácticas agronómicas, productividad, nivel tecnológico, entre muchos otros aspectos. La falta de extensionismo por parte de las entidades públicas y privadas ha creado sistemas de producción de poco a nulo técnicos y mucho menos científicos, los productores creen que no existen tales micro y macro organismos que está científicamente comprobado que son los que más pérdidas económicas generan en los agroecosistemas. Además de ello, no se realiza análisis químico

de suelo, donde los productores aplican fertilizantes en subdosis incrementando los costos de producción y disminuyendo el rendimiento.

De las plagas de importancia en la caña de azúcar para Guatemala, según CENGICAÑA, (2014) afectan los insectos barrenadores, la chinche de encage y la chinche salivosa, taltuzas, gusano alambre y gallina ciega. Enfermedades únicamente el carbon, manchas y royas donde cabe resaltar que solo afectan hongos y no otros tipos de microorganismos. Para el control de plagas y enfermedades ni 2% es ocupado por el control químico lo cual es positivo para los demás agroecosistemas debido a que como menciona alto porcentaje de la población disminuye la calidad de la panela. Algo significativo es que alto porcentaje de productores no utilicen ningún tipo de control.

En el caso del análisis de variedades paneleras no se puede establecer una relación directa con las variedades paneleras de otros países debido a que en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima solamente conocen o identifican las variedades con nombres comunes y no con nombres científicos o técnicos. Los productores de caña y propietarios de trapiche de los tres municipios no cuentan con un refractómetro que permita medir los grados brix de la caña de azúcar, lo cual sería útil para establecer el momento exacto y oportuno para realizar el corte y no basarse en métodos empíricos como grosor de la caña o época general de corte en la región.

Según Sánchez, Carrera, y Castillo, (2007) las variables que afectan la calidad de la panela dentro de ellas las variedades de caña, el grado de madurez, el número de cortes (viejo > 5), el tiempo de almacenamiento no debe exceder 3 días donde los productores de caña de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima no cuentan con variedades mejoradas, no miden el índice de madurez de la caña, no renuevan la semilla constantemente y algunos productores en los municipios en estudio almacenan la panela desde la transformación en el trapiche hasta la siguiente temporada. Otra variable es la composición química del suelo y los productores de caña panelera no realizan análisis de suelos.

En investigaciones anteriores, se determinó que el mayor rendimiento de caña y azúcar se obtiene con 200, 120 y 150 kg/ha de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O y se incrementa el rendimiento al aplicar micronutrientes. Mambuscay, Chavarro, Huertas, y Durán, (2020). Sin embargo, en los municipios en estudio se aplica una fuente principal de nutrientes de macronutrientes primarios, sin incluir macronutrientes secundarios o micronutrientes. La cosecha de la caña panelera y la elaboración de la panela se realizan en el mes de noviembre debido a que el precio en el mercado es alto; sin embargo, hay cañas que no han llegado a su madurez fisiológica por tal motivo son cosechadas en esa fecha. Una reorganización por parte de sus miembros y diferentes entidades lograría unificar precios y cosechar en las fechas adecuadas.

Que los productores de caña y propietarios de trapiche se dediquen a la caña por herencia, es razonable desde el punto de vista de la historia debido a que las áreas y unidades de producción han sido heredadas a los descendientes. La caña ha situado sus inicios desde el siglo XV en los años 1536, por lo que ha formado parte de las familias guatemaltecas.

En los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa no poseen un sistema de distribución o abastecimiento de panela, sino que comercializan al demandante con mejores precios. En Colombia, la panela obtenida en el trapiche toma dos rumbos: intermediarios o directamente a la asociación, luego de ello siguen una misma vía que donde intervienen distribuidores minoristas, en ese momento la panela se encuentra en el mercado o supermercado para estar a disponibilidad del consumidor final. Mojica-Pimiento y Paredes-Vega. (2004).

En los tres municipios no existe un modelo de abastecimiento de panela, lo anterior permitiría que la producción obtenida en trapiches esté seguida por etapas previamente establecidas para que sea de fácil acceso para el consumidor final. Además, no se cuenta con una cadena productiva que permita el abastecimiento de los recursos, tal como insumos necesarios para unificar las prácticas en los 3 municipios y obtener productos con la misma calidad físico-química.

## 2.8 CONCLUSIONES

1. El censo se realizó para obtener información del total de productores de caña panelera y sobre unidades de transformación (trapiches) de caña a panela. Sin embargo, siendo el censo un estudio de poblaciones completas hubo un grado de error del 5% debido a que productores de caña panelera y propietarios de trapiche no brindaron información relevante para el diagnóstico.
2. En los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima hay un total de 177 productores de caña panelera, el área de producción es de 654.9 ha el rendimiento de caña panelera es de 15.1 Tm/ha, unidades de procesamiento (trapiches) son 66 y volumen de panela es de 4,980,803 kg.
3. Del total de productores, solamente 2.2 % realiza análisis de suelo. 66 % no realiza ningún tipo de control de plagas o enfermedades. El principal fertilizante utilizado es el triple 15. el control de malezas lo realizan de manera manual. 77.9% obtiene el recurso hídrico de las precipitaciones pluviales. La cosecha se lleva a cabo en noviembre. el rango de renovación del cultivo se concentra entre 6 a 15 años utilizando la variedad de caña rosada.
4. De los propietarios de trapiche 86% se dedican solo a la actividad agraria y 14 % buscan otras alternativas económicas, y de los productores de caña panelera 90.4% y 9.6% respectivamente. se encuentran conformadas dos asociaciones: APSI y ADEPSAR. Se estima que aun con el precio más bajo de la panela se puede obtener 13,706,610 quetzales.
5. Los productores de caña y propietarios de trapiche se dedican principalmente a esta actividad económica por herencia de sus antepasados. En cuanto a la forma que se presenta la panela es en cuadros, marquetas y cargas, solamente uno de ellos en forma granular.

## 2.9 RECOMENDACIONES

1. Gestionar con las autoridades correspondientes el servicio de capacitaciones teóricas y prácticas por medio de personal técnico y capacitado para el sector cañero de los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima para lograr un crecimiento y desarrollo tanto del producto (caña panelera) como del subproducto (panela).
2. Organizarse individualmente por municipio o en conjunto los tres para poseer una estructura que permita obtener beneficios mutuos e incrementar la productividad de tal sector agrícola.
3. Realizar en post investigaciones si existe relación directa en cuanto a cambios físicos (color y textura primordialmente) y químicos de la panela con el tipo de fertilizante aplicado.
4. Gestionar centro de acopio a entidades correspondientes para almacenar la panela y que esté disponible para intermediarios o para el consumidor final.
5. Crear una macro organización que regule los procesos productivos desde la materia prima hasta la venta del producto con el fin de mejorar la cadena de producción. Para proporcionar valor agregado al subproducto se pueden incluir nuevos diseños en las presentaciones o mejorar las propiedades como dureza, el color, y la forma.

## 2.10 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado Ruíz, H. (2010). *Aplicación de la combinación vinaza en semilleros vegetativos de Caña de azúcar (Saccharum spp), como fertilizante foliar (tesis de pregrado)*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Bressani, R. (1995). Composición química de la panela y su potencial nutricional. *Agroindustria rural: Recursos técnicos y alimentación*, 159-163.
- Castellanos Domínguez, O. F., Torres Piñeros, L. M., y Flores, D. H. (2010). *Agenda prospectiva de investigación y desarrollo tecnológico para la cadena productiva de panela y su agroindustria en Colombia*. Obtenido de Universidad Nacional de Colombia.
- CENGICAÑA. (2014). *El cultivo de caña de azúcar en Guatemala*. Obtenido de Artemis edinter.
- Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. (2012). *El cultivo de Caña de Azúcar en Guatemala*. Obtenido de cengicana.org
- CLIMATE-DATA. ORG. (2020). *Clima: Nueva Santa Rosa, Santa Rosa, Guatemala*. Obtenido de <https://es.climate-data.org/america-del-norte/guatemala-229->
- Díaz Mata, A. (2013). *Estadística aplicada a la administración y la economía*. México: McGraw-Hill.
- Espinoza Véliz, G., Hernández, C., y Morales, J. (2013). *Manual de malezas y catálogo de herbicidas para el cultivo de caña de azúcar en Guatemala*. Obtenido de Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar: 97 p
- Gall, F. (1983). *Diccionario geográfico de Guatemala/compilación crítica*. Obtenido de Universidad Francisco Marroquín: biblioteca.ufm.edu
- Gándara, T. (12 de junio de 2017). Prensa Libre. *Industrias locales se unen para exportar panela*.
- García, M. (1993). *Tabla de composición de alimentos de Centroamérica y Panamá. El sector panelero, CIMPA. Jornada PRODAR*. Guatemala: Cali Colombia INCAP.
- Girón Aragon, A. M. (1 de mayo de 2010). *Biblioteca USAC*. Obtenido de [biblioteca.usac.edu.gt](http://biblioteca.usac.edu.gt)
- Girón Aragon, A. M. (2010). *Diagnóstico socioeconómico, potencialidades productivas y propuestas de inversión*. Obtenido de Facultad de Ciencia Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala: [biblioteca.usac.edu.gt](http://biblioteca.usac.edu.gt)



- Guerrero Useda, M. E., y Escobar Guzmán, J. D. (2016). *Eficiencia técnica de la producción de panela*. Obtenido de Revista de tecnología, 14(1).
- INE. (2004). *Número de fincas censales, superficie cosechada, producción obtenida de cultivo anuales o temporales y viveros*. Obtenido de IV Censo Nacional Agropecuario: [www.ine.gob.gt](http://www.ine.gob.gt)
- INE. (2010). *Boletín informativo de Santa Rosa*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: [www.ine.gob.gt](http://www.ine.gob.gt)
- INE. (2013). *VII censo agropecuario*. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: [www.ine.gob.gt](http://www.ine.gob.gt)
- INE, CADESCA Y SEGEPLAN. (1992). *Encuesta Nacional de consumo aparente de alimentos 1991*. Guatemala.
- INSIVUMEH. (1992). *Atlas climatológico de la República de Guatemala*. Guatemala.
- INSIVUMEH. (2003). *Atlas climatológico*. Obtenido de [www.insivumeh.gob.gt](http://www.insivumeh.gob.gt)
- Jaime, M., Calvillo, P., y Donis, S. (diciembre de 2013). *Estadísticas Agropecuarias*.
- López Bautista, E. A., y González Ramírez, B. H. (2013). *Estadística: Fundamentos y aplicaciones en Agronomía*. Guatemala: Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
- MAGA. (2004). *Información cartográfica de Santa Rosa*. Guatemala: Primera edición.
- MAGA. (2020). *Gobierno de Guatemala*. Recuperado el 24 de febrero de 2020, de Gobierno de Guatemala: <https://www.maga.gob.gt>
- Mambuscay, B. V., Chavarro, C. F. G., Huertas, B., Sanabria, E. K., y Durán, J. R. (2020). Efecto del fertilizante orgánico y mineral en rendimiento de caña panelera en Nariño, Colombia. *Agronomía Mesoamericana*, 31(3), 547-565.
- Martínez, D. H.-F. (2013). Agenda prospectiva de investigación de la cadena productiva y su agroindustria. *Tecnura: Tecnología y Cultura Afirmando el Conocimiento*, 17(36), 72-86.
- Morales, O. (1986). *Trapiches hidráulicos en Costa Rica*.
- Mojica-Pimiento, A., y Paredes-Vega, J. E. (2004). El cultivo de la caña panelera y la agroindustria panelera en el departamento de Santander. *Ensayos Sobre Economía Regional*; No. 17.
- Mujica, M. V., Guerra, M., y Soto, N. (2008). Efecto de la variedad, lavado de la caña y temperatura de punteo sobre la calidad de la panela granulada. *Interciencia*, 33(8), 598-603.

- Orjuela Castro, J. A., y Chavarrio Colmenares, I. A. (2011). Castro, J. A. O., Caracterización de la cadena de abastecimiento de panela para la provincia de Bajo Magdalena-Cundinamarca. *Ingeniería*, 16(2), 107-124.
- Prada-Forero, L. E.-G.-B. (2015). Efectos de la presión de evaporación y la variedad de caña en la calidad de la miel y la panela. *Corpoica. Ciencia y Tecnología Agropecuaria*, 16(2), 153-165.
- Quezada Morena, W. F. (2012). *Guía técnica de agroindustria panelera*.
- Ramírez Duran, J., Insuasty Burbano, O., y Viveros Valens, C. A. (2014). Comportamiento agroindustrial de diez variedades de caña de azúcar para producción de panela en Santamder, Colombia. *Genética vegetal y Biodiversidad*, 15(2), 183-195.
- RMGIR. (2014). *Red Mesoamericana para la gestión integral de riesgos*. Obtenido de [rmgir.proyectomesoamerica.org](http://rmgir.proyectomesoamerica.org)
- Rodríguez, G., Garcia , H., Roa Díaz, S., y Santacoloma, P. (2004). *Producción de panela como estrategia de diversificación en la generación de ingresos en áreas rurales de América Latina*. Recuperado el 24 de febrero de 2020.
- Sánchez, S. A. M., Carrera, J. E., y Castillo, H. S. V. (2007). Variables que afectan la calidad de la panela procesada en el departamento del Cauca. *Bioteología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial: BSAA*, 5(1), 17-27.
- Seclén, E. R. (2016). ESTUDIO COMPARATIVO DE TRES VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*), AZUL, MEXICANA Y CRIOLLA, PARA LA PRODUCCIÓN DE PANELA GRANULADA ORGÁNICA. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 3(2), 145-154.
- SEGEPLAN. (diciembre de 2010). *Plan de desarrollo de Casillas*. Obtenido de [www.segeplan.gob.gt](http://www.segeplan.gob.gt)
- SEGEPLAN. (2010). *Plan de desarrollo de Nueva Santa Rosa*. Obtenido de [www.segeplan.gob.gt](http://www.segeplan.gob.gt)
- SEGEPLAN. (2010). *Plan de desarrollo de Santa Rosa de Lima*. Obtenido de [www.segeplan.gob.gt](http://www.segeplan.gob.gt)
- SEGEPLAN. (2018). *Sistema Nacional de información territorial*. Obtenido de Geoportail ideg. Gobierno de Guatemala.: [segeplan.gob.gt/nportal/index.php/servicios/sistemas-en-linea/sinit](http://segeplan.gob.gt/nportal/index.php/servicios/sistemas-en-linea/sinit)
- Tobias, H. (2010). *Cartografía de suelos en Guatemala*. Obtenido de Universidad de San Carlos de Guatemala.: [www.academia.edu](http://www.academia.edu)
- W. Zikmund, W., y J. Babin, B. (2009). *Investigación de mercado*. México: Cengage Learning.



## 2.11 APÉNDICES

### Figura 61A.

*Cuestionario dirigido a productores de caña de azúcar que destinan el producto a la producción de panela.*

**Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC-  
Centro Universitario de Santa Rosa –CUNSARO-  
Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.  
Proceso de Ejercicio Profesional Supervisado**

**Aldea:** \_\_\_\_\_ **Municipio:** \_\_\_\_\_ **Coordenadas** \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** Responda a los cuestionamientos con la responsabilidad social a los enunciados correspondientes.

1. ¿Cuál es el nombre y profesión del encargado de su parcela?
2. ¿Cuánta área dedica a la producción caña de azúcar?
3. ¿Cuál es el rendimiento que obtiene de caña de azúcar por ha o por Mz?
4. ¿Cuál es el número de empleados que utiliza para la producción de azúcar?
5. ¿Cuál es una ventaja de cultivar caña de azúcar para obtener panela?
6. ¿Cuál es una desventaja de cultivar caña de azúcar para obtener panela?
7. ¿Cuáles son las principales plagas en su cultivo?
8. ¿Cuál es la principal enfermedad en la caña de azúcar?
9. ¿Recibe asistencia técnica para el manejo de su cultivo?
10. ¿Qué fertilizantes aplica y a cada cuánto?
11. ¿Qué métodos de control de malezas realiza?
12. ¿Qué métodos de control de plagas y enfermedades realiza?
13. ¿Hace cuánto tiempo se dedica a la producción de caña?
14. ¿Realiza análisis de suelo previo a la siembra del cultivo?
15. ¿Qué variedades utiliza para la producción de caña de azúcar?
16. ¿De dónde obtienen el recurso agua?
17. ¿Qué sistema de riego utiliza?
18. En la época de cosecha ¿emplea la quema de la caña de azúcar?
19. ¿Pertenece usted a una asociación o cooperativa azucarera?
20. ¿Utiliza maquinaria para realizar las actividades de campo?
21. ¿Cuándo fue la última vez que coloco semilla o renovó el cultivo tiempo renueva el cultivo?
22. ¿Tiene trapiche o vende la caña?

**Figura 62A.**

*Cuestionario dirigido a propietarios de trapiches.*

**Centro Universitario de Santa Rosa –CUNSARO-  
Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola.  
Proceso de Ejercicio Profesional Supervisado**

**Aldea:** \_\_\_\_\_ **Coordenadas:** \_\_\_\_\_ **Municipio:** \_\_\_\_\_

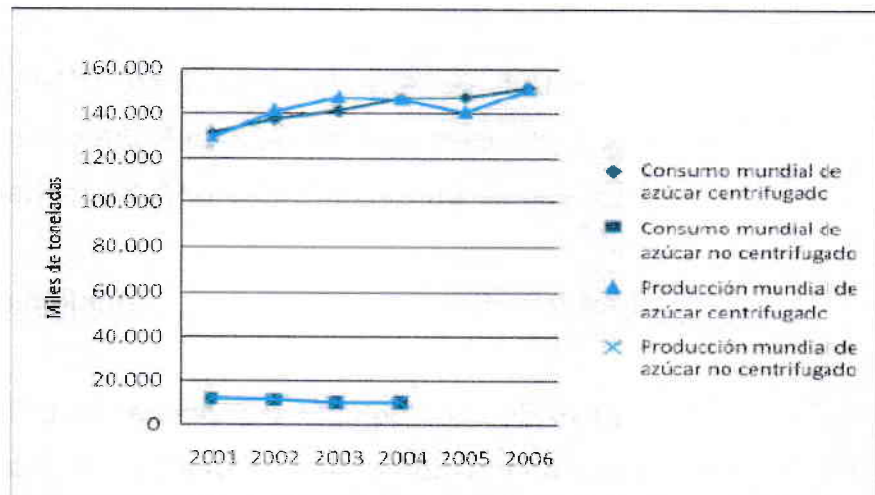
**Censo Productivo del cultivo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum L.*) utilizada para la obtención de panela en los municipios de Casillas, Nueva Santa Rosa y Santa Rosa de Lima del departamento de Santa Rosa.**

**Instrucciones:** Responda a los cuestionamientos con la responsabilidad social a los enunciados correspondientes.

1. ¿Cuál es el volumen de panela que produce en su trapiche?
2. ¿Cuál es la forma de presentación de la panela para comercio?
3. ¿A quién le vende la panela?
4. ¿Cuál es el rendimiento obtenido de panela?
5. ¿Cuentan con un lugar donde pueden almacenar la panela mientras lo demanda el productor final?
6. ¿Cuál es el número de empleados que tienen en su trapiche?
7. ¿Cuál es el sexo de los trabajadores?
8. ¿Hace cuánto tiempo está en funcionamiento su trapiche?
9. ¿Cuál es el peso de las presentaciones de panela?
10. ¿A qué temperatura cose la caña de azúcar?
11. ¿Estaría de acuerdo a pertenecer a una asociación o gremio panelero?
12. ¿Le solicitan algún requisito fisicoquímico de parte de quien le compra la panela?
13. ¿Cuál es el nombre y profesión del encargado de su trapiche?
14. ¿Quiénes son los proveedores de caña para su trapiche?

**Figura 63A.**

*Producción y consumo de azúcar centrifugado y no centrifugado a nivel mundial.*

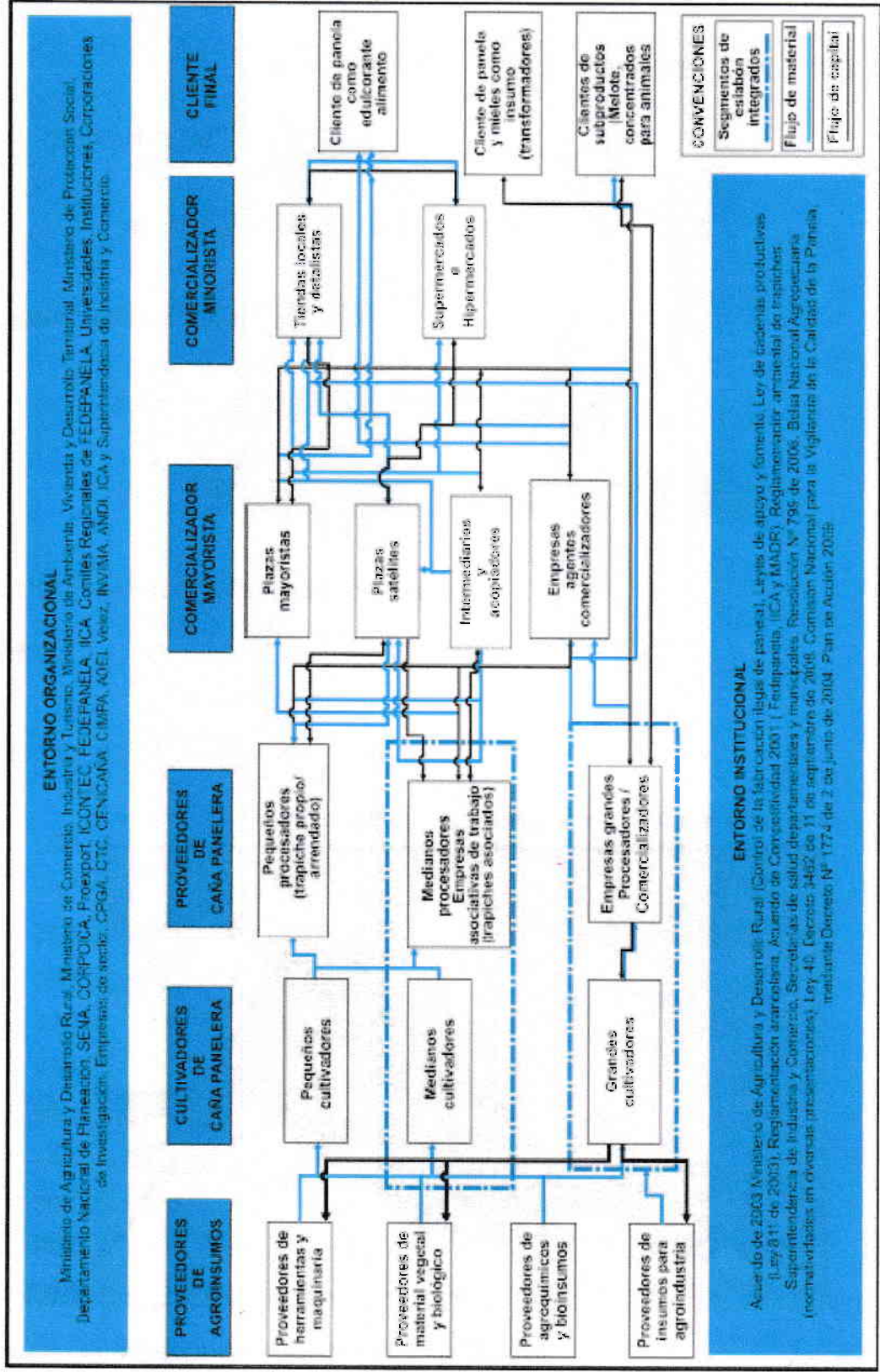


Fuente: Organización Internacional del Azúcar (OIA, 2008).



Figura 64A.

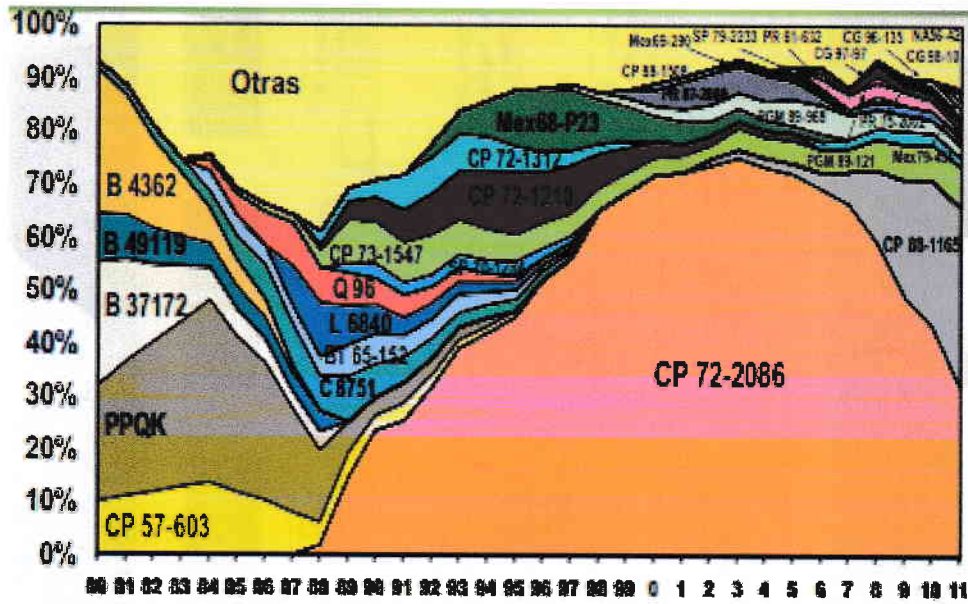
Modelo de cadena productiva de panela en Colombia.



Fuente: Organización Internacional del Azúcar (OIA, 2008).

**Figura 65A.**

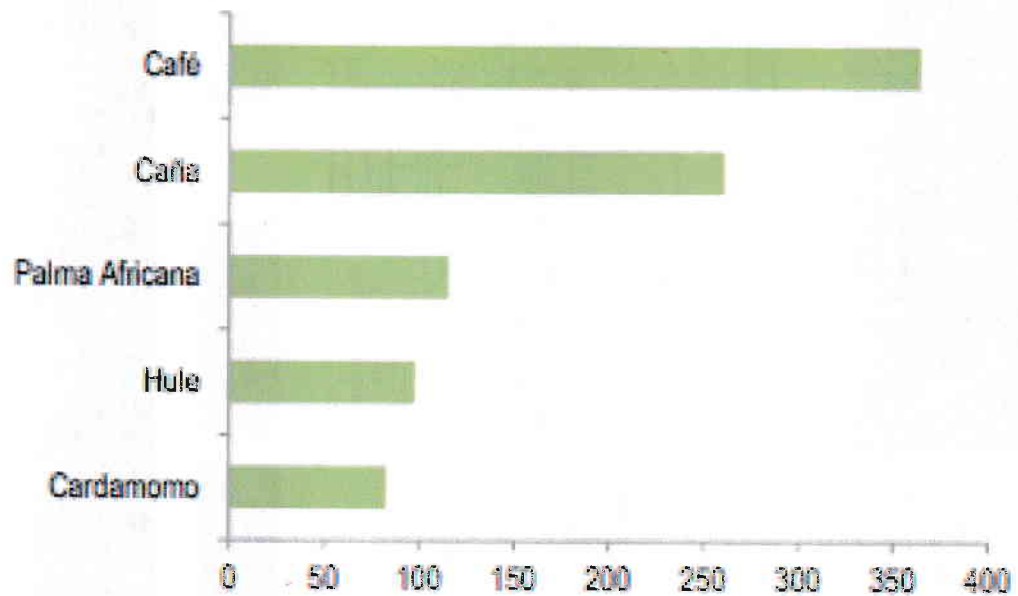
*Variedades de caña predominantes desde 1980 a 2011.*



Fuente: CENGICAÑA. 2010.

**Figura 66A.**

*Superficie cultivada por tipo de cultivo permanente.*

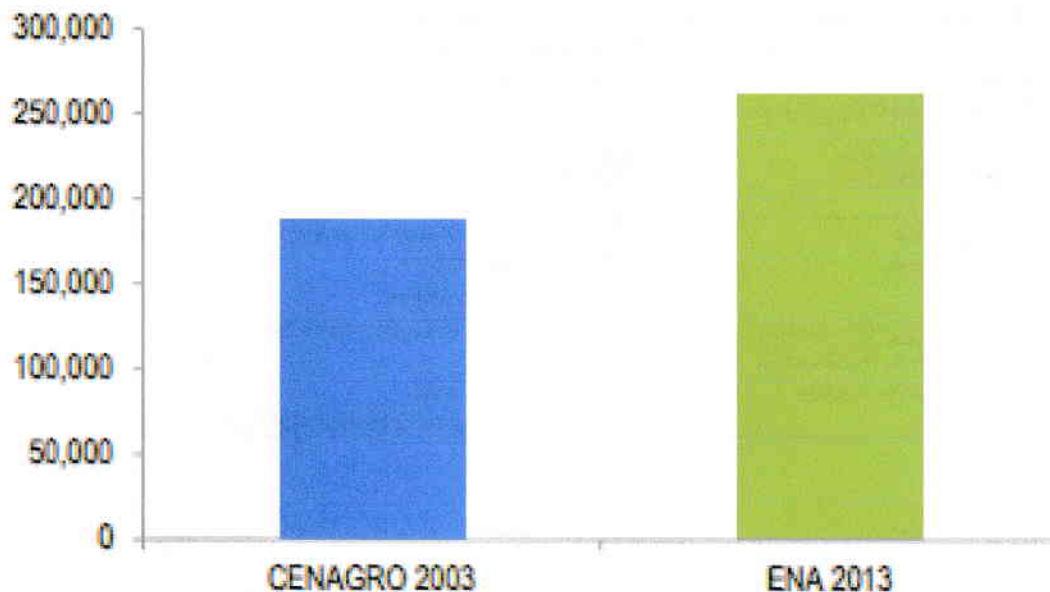


Fuente: Encuesta nacional agropecuaria 2013.



**Figura 67A.**

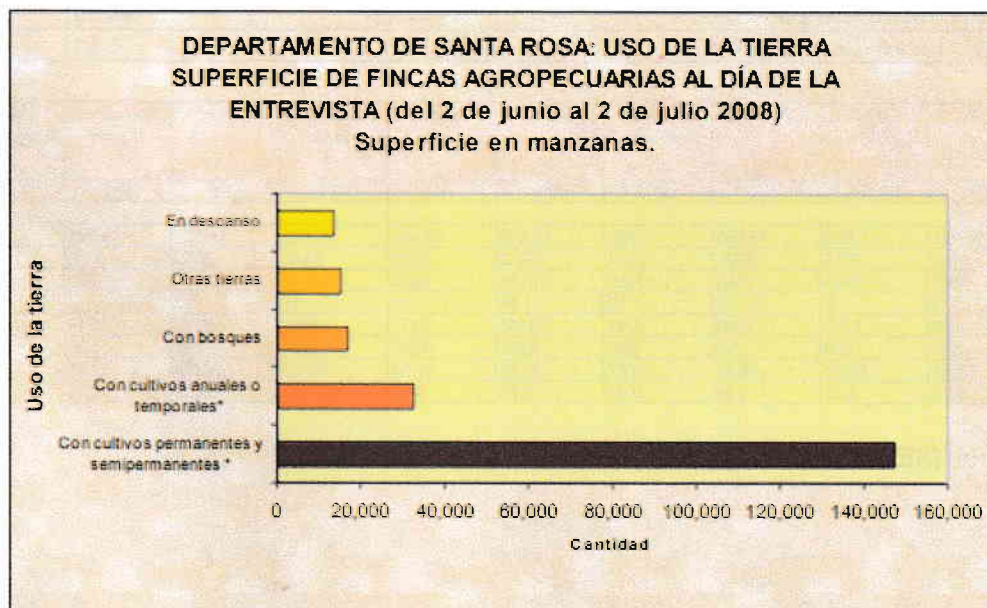
*Superficie cultivada de caña de azúcar.*



Fuente: Encuesta nacional agropecuaria 2013.

**Figura 68A.**

*Uso de la tierra en el departamento de Santa Rosa.*



Fuente: Boletín informativo Departamento de Santa Rosa, INE (2010).



**Figura 69A.**

*Población económicamente activa del departamento de Santa Rosa.*

**Secretaría General de Planificación y Programación de la Presidencia -SEGEPLAN-**  
**Dirección de Políticas Regionales y Departamentales**  
**Sistema Nacional de Planificación Estratégica Territorial -SINPET-**  
**Sistema de Usuarios de Información Territorial -SINIT-**

**Tabla Número** 23-06

<b>Variable</b>	Población Económicamente activa, por sexo, ocupada y desocupada			
<b>Indicador</b>	<i>Tasa de Ocupación</i> <i>Tasa de desocupación</i>			
<b>Cobertura Geográfica</b>	Municipios del Departamento de Santa Rosa			
<b>Fecha de Publicación</b>	2002			
<b>Unidad de Medida</b>	Número de personas			
<b>Fuente</b>	Instituto Nacional de Estadística, XI Censo de Población y VI Habitación			

		Cuilapa	Barberena	Santa Rosa Lima
		0601	0602	0603
<b>Código Departamento y Municipio</b>	<b>Ref. Código Campo</b>			
09a Total Población mayor de 7 años	T_POB_MAS7	24,931	31,207	11,803
23a Población Económicamente Activa	PEA	9781	12011	3703
23b Población Ocupada	POB_OCUP	9882	11934	3698
23c Población Desocupada	POB_DESOC	79	77	5
23d Población Económicamente Activa Hombres	PEA_H	7598	9084	3094
23e Población Económicamente Activa Mujeres	PEA_M	2185	2927	609
23h Tasa de Ocupación	P_OCUP	99.19	99.36	99.86
23i Tasa de Desocupación	P_DESOC	0.81	0.64	0.14

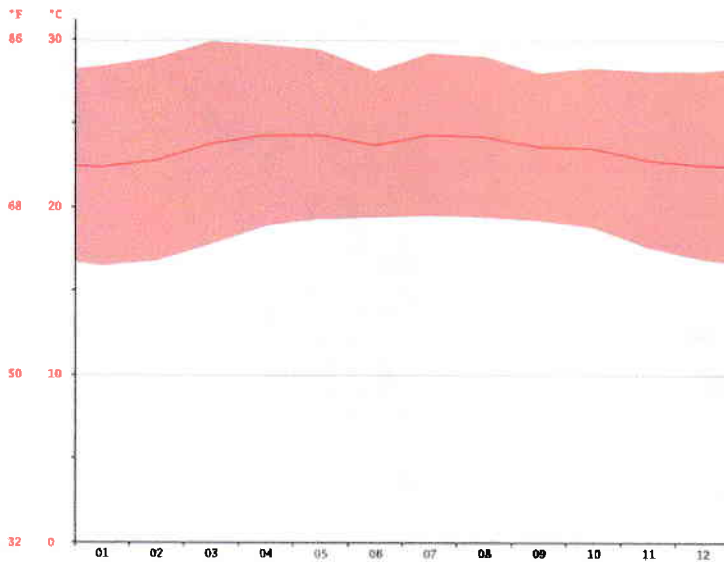
Casillas	San Rafael Las Flores	Oratorio	San Juan Tecuaco	Chiquimulilla	Taxisco	Santa María Ixhuatán	Guazacapán	Santa Cruz Naranja	Pueblo Nuevo Viñas	Nueva Santa Rosa	Departamento de Santa Rosa
0604	0605	0606	0607	0608	0609	0610	0611	0612	0613	0614	06
18,023	8,992	15,828	8,068	25,349	18,400	15,403	11,373	9,101	15,960	22,872	241,147
5188	2811	5825	2500	12620	8323	5446	3675	3340	5857	8048	88,708
5185	2805	5808	2488	12548	8292	5435	3645	3334	5827	8018	88,283
23	8	19	12	74	31	11	30	8	20	32	425
4829	2513	4908	2241	10083	5117	4968	2972	2714	4865	8575	71,140
559	298	717	259	2557	1208	478	702	828	992	1473	15,588
99.56	99.79	99.68	99.52	99.41	99.51	99.80	99.18	99.82	99.65	99.80	99.51
0.44	0.21	0.34	0.48	0.59	0.49	0.20	0.82	0.18	0.35	0.40	0.49

Fuente: (SEGEPLAN, 2018).



**Figura 70A.**

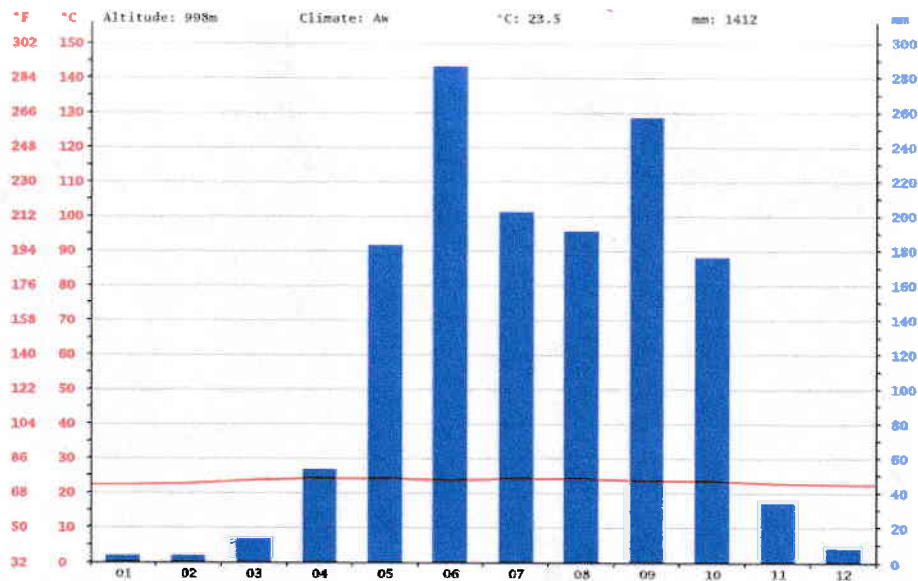
*Diagrama de temperatura en el municipio de Nueva Santa Rosa.*



Fuente: Climadate (2010).

**Figura 71A.**

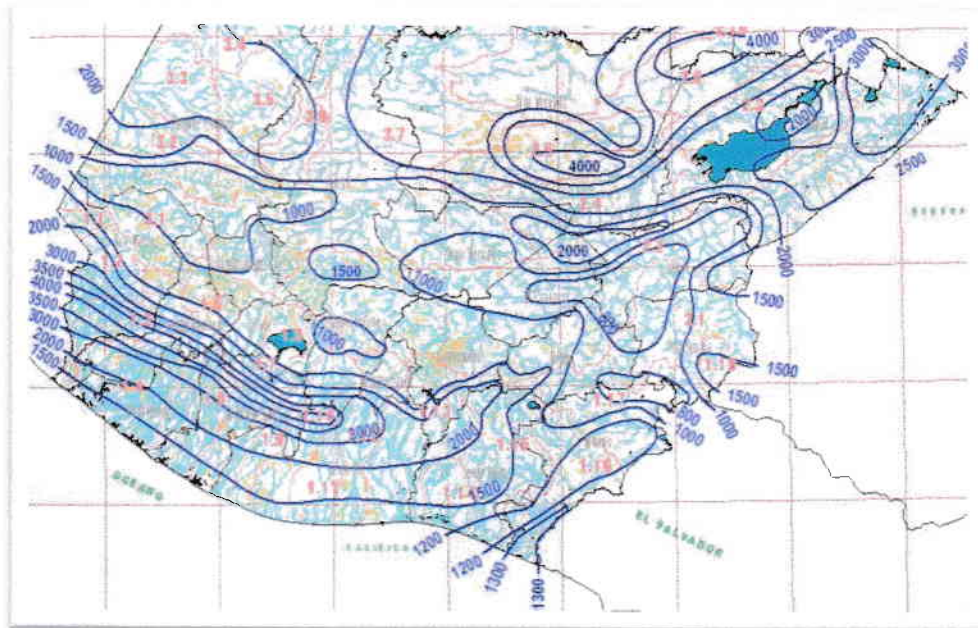
*Climadiagrama de Nueva Santa Rosa.*



Fuente: Climadate (2010).

**Figura 72A.**

*Isoyetas promedio Anual.*



Fuente: INSIVUMEH, 2003.

**Figura 73A.**

*Trapiche tradicional en municipios de Colombia.*



Fuente: (Guerrero y Escobar, 2016).



**CAPÍTULO III: SERVICIOS EJECUTADOS EN EL MUNICIPIO DE CASILLAS,  
DEPARTAMENTO DE SANTA ROSA, GUATEMALA, C.A**

### 3.1 PRESENTACIÓN

Como parte del ejercicio profesional supervisado en su etapa III, está dedicado a prestar servicios a la sociedad guatemalteca de diferente índole principalmente agropecuaria, esto con el propósito de reemplazar con conocimiento técnico y científico lo que cada persona contribuyó en diferentes formas en el país debido a que la Universidad de San Carlos de Guatemala es la única universidad estatal en Guatemala, así mismo trata contextualizar al futuro profesional.

Las erróneas prácticas agrarias provocadas por desconocimiento técnico y asociadas al cambio climático inducido por el hombre, han sido las principales causas de los bajos rendimientos y altos costos de producción en los sistemas de producción agrícola. La agricultura ha estado ligada al hombre desde tiempos ancestrales, esta ha sido la base económica para la población guatemalteca. La misma ha tenido que solventar diversas luchas contra diferentes sectores que no permiten el desarrollo de las comunidades. Por ello, los futuros profesionales ejerciendo el EPS en el ámbito agrícola se sitúan en la posición de contribuir con técnicas y métodos que permitan el desarrollo sostenible y sustentable para la población guatemalteca.

El servicio I está dedicado al análisis de suelo para estudio nematológico en los cultivos de importancia agrícola y económica del municipio de Casillas, tratando establecer puntos de muestreo a diferentes altitudes de acuerdo a lo sugerido por el jefe municipal de extensión agrícola del MAGA. El servicio I se enfocó en difundir medidas sanitarias para reducir riesgos de contagio del COVID-19, donde se gestionaron donaciones de utensilios básicos para prevención y apoyo en la elaboración de gel casero utilizando para su fabricación la sábila. Y el servicio III se dedicó a la gestión de especies forestales para donación a diferentes familias habitantes de aldea Barrera, como posible solución a uno de los problemas detectados en el diagnóstico.

## 3.2 SERVICIO I: ANÁLISIS DE SUELO PARA ESTUDIO DE DIVERSIDAD NEMATOLÓGICA EN ALDEAS DEL MUNICIPIO DE CASILLAS

### 3.2.1 OBJETIVOS

#### 3.2.1.1 General

Analizar el suelo para estudiar la diversidad nematológica en el municipio de Casillas.

#### 3.2.1.2 Específicos

1. Identificar los géneros de nemátodos de importancia para los cultivos de la región.
2. Determinar los géneros de nemátodos por altitud utilizada en el análisis.
3. Instruir a productores sobre la metodología para el análisis de suelo para estudio de nemátodos.

### 3.2.1 METODOLOGÍA

Se realizó un análisis nematológico en los cultivos de importancia económica del municipio de Casillas. Dentro de los cultivos el café, la caña de azúcar y el tomate. El análisis se fundamentó en bases a las prácticas de laboratorio del curso de nematología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, el cual procede de la siguiente manera:

#### 3.2.1.1 Procedimiento para muestreo de suelo para análisis de nemátodos en campos cultivados

- A. Ubicar las áreas donde se manifiesta el problema o sintomatología donde se presenta daños.

- B. Se tomaron 5 submuestras por parcelas las cuales contenían raíz y suelo a profundidad de 0.2 a 0.3 m.
- C. Las submuestras de suelo se colocaron en una cubeta con el fin de mezclar hasta lograr una homogenización y tomar de ahí una muestra para el laboratorio. Se preservaron las muestras en lugar frío después de la colecta en campo, esto con la finalidad de evitar la pérdida de poblaciones de nemátodos que se desean estudiar.
- D. La muestra enviada al laboratorio fue de 2 libras de suelo y 50 a 100 gramos de raíces por muestra compuesta.
- E. Las muestras deben colocarse en bolsas de nylon con una etiqueta que presentó información a cerca del lugar, fecha de muestreo, datos del cultivo y prácticas agronómicas.

#### **3.2.1.2 Material y equipo**

Los materiales a utilizar para tal procedimiento fueron los siguientes: Una espátula, recipientes, lápiz, bolsas, hojas bond de ciento veinte gramos, azadón, tape y el suelo propiamente dicho.

#### **3.2.1.3 Elección de áreas y cultivos a analizar**

Los cultivos analizados fueron elegidos según las plantaciones de importancia económica y la altitud de las aldeas y/o caseríos del municipio de Casillas, según jefe municipal del MAGA.

#### **3.2.1.4 Análisis en laboratorio**

Las muestras fueron llevadas al laboratorio de diagnóstico fitosanitario del MAGA ubicado en Bárcenas, Villa Nueva, para el análisis correspondiente. Los resultados de tales muestras fueron obtenidos 2 meses después de haber sido enviados.

### 3.2.1.5 Análisis de los resultados

Posteriormente se procedió al análisis de los resultados, de acuerdo con la ficha técnica brindada por el laboratorio y según los objetivos del servicio. Luego de ello se describieron los géneros de importancia económica para los cultivos analizados y los análisis fueron enviados a los productores propietarios de los cultivos.

### 3.2.1.6 Gestión para análisis

La gestión para realizar el análisis de nemátodos en aldeas del municipio de Casillas fue mediante el jefe municipal de extensión agrícola del MAGA. Cabe destacar que el costo para realizar análisis de suelos para estudio de nemátodos equivale a 9.37 dólares por muestra, en quetzales se encuentra en un rango de Q 60 a 80.

## 3.2.2 RESULTADOS

### 3.2.2.1 Cultivos muestreados

Como se menciona en la metodología; se eligieron dichos cultivos por ser de importancia económica para el municipio de Casillas. Predomina el café, sin embargo, la caña ha estado en los agro ecosistemas de los productores del municipio y el tomate ha incrementado sus áreas de producción debido a que es de importancia local y de comercio nacional.

**Tabla 35.**

*Nombre de cultivos de importancia del municipio de Casillas.*

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Café	<i>Coffe arábica L.</i>
2	Caña de azúcar	<i>Saccharum officinarum L.</i>
3	Tomate	<i>Solanum Lycopersicum L.</i>



### 3.2.2.2 Referenciación de cultivos muestreados

Tomar muestras para análisis de todas las aldeas del municipio no era viable económicamente por lo que se trató de abarcar el municipio en rangos de cotas o alturas.

**Tabla 36.**

*Coordenadas y cotas de sitios muestreados.*

No.	Cultivo	Latitud	Longitud	Altitud
1	Tomate	14° 23.2370' N	90° 11.6930' O	1364.3
2	Caña de azúcar	14° 24.6640' N	90° 15.5390' O	990.4
3	Café	14° 23.2240' N	90° 11.7140' O	1387.3
4	Café	14° 21.9910' N	90° 12.0860' O	1821.3
5	Caña de azúcar	14° 23.5060' N	90° 13.1310' O	1160.1
6	Café	14° 27.2400' N	90° 13.1640' O	1645.4

*Nota:* Datos obtenidos en metros sobre nivel del mar mediante aplicación de Android.

### 3.2.2.3 Identificación de muestras

Las muestras se identifican con el código proporcionado por el laboratorio fitopatológico.

**Tabla 37.**

*Nombre de aldea o caserío e identificación de análisis de nemátodos.*

No.	Cultivo	Aldea o caserío	No. De muestreo
1	Tomate	Barrera	LDF-20-3743
2	Caña de azúcar	San Ignacio	LDF-20-3744
3	Café	El Cuje	LDF-20-3745
4	Café	El Palmar	LDF-20-3746
5	Caña de azúcar	El Jute	LDF-20-3747
6	Café	El Izote	LDF-20-3748

*Nota:* Datos de laboratorio fitosanitario.

### 3.2.2.4 Resultados determinados en laboratorio fitosanitario

Se concluyó que en el 50% de las muestras analizadas existió presencia de nemátodos.

**Tabla 38.**

*Incidencia y severidad de nemátodos en muestras analizadas.*

No.	Cultivo	Aldea o caserío	Géneros presentes/muestra	Cantidad
1	Tomate	Barrera	Libre de nemátodos fitopatógenos	--
2	Caña de azúcar	San Ignacio	Libre de nemátodos fitopatógenos	--
3	Café	El Cuje	Libre de nemátodos fitopatógenos	--
4	Café	El Palmar	<i>Pratilenchus sp.</i> Y <i>Meloidogyne sp.</i>	50/100g y 10/100g
5	Caña de azúcar	El Jute	<i>Pratylenchus sp.</i> Y <i>Aphelenchus sp.</i>	20/100g y 10/100g
6	Café	El Izote	<i>Pratilenchus sp.</i>	10/100g

**Nota:** Datos obtenidos mediante análisis fitosanitario.

Se logró determinar que a mayor altitud existe mayor incidencia de nemátodos. Sin embargo, como lo mencionan el usuario del VISAR del departamento de Santa Rosa es una severidad relativamente baja para causar daño económico.

### 3.2.3 CONCLUSIONES

1. De las 6 muestras de suelo en cultivos de importancia económica analizadas a diferentes alturas en el municipio de Casillas, se determinó que están presentes los géneros de nemátodos: *Pratylenchus* sp., *Aphelenchus* sp. y *Meloidogyne* sp.
2. De 6 muestras de suelo estudiadas en cultivos de importancia económica del municipio de Casillas a altitud de 900 y 1300 msnm no se encontraron géneros de nematodos, a cota de 1100 msnm se encontraron dos géneros de nematodos. A altura de 1,600 msnm se encontró 1 género de nemátodo y a elevación de 1,800 msnm se encontraron dos géneros de nematodos.
3. El conocimiento técnico sobre prácticas agronómicas en los sistemas de producción agrícola es de suma importancia cultural y económica debido a que realizar estas actividades aumenta significativamente el rendimiento y producción.

### 3.2.4 RECOMENDACIONES

1. Realizar análisis de suelo para estudio de nemátodos periódicamente, debido a que es una forma accesible y eficiente para contrarrestar los problemas causados por la diversidad de patógenos que causan daño en los agroecosistemas y que a la vez una herramienta que permite aumentar la rentabilidad y producción de los sistemas de producción agrícola.
2. Difundir las diferentes medidas de control de nemátodos para que los productores que presentan problemas con presencia de algún género fitopatógenos puedan adoptar adecuadamente la técnica más eficiente y viable económicamente para neutralizar dichos inconvenientes.

### 3.2.5 APÉNDICES

**Figura 74A.**

*Extracción de suelo con herramientas básicas en parcela de café en aldea El Izote.*



**Figura 75A.**

*Extracción de suelo en el cultivo de caña de azúcar en aldea El Jute.*



**Figura 76A.**

*Capacitación mediante infografías antes de la extracción de suelos en aldea El Cuje a productor de café.*



**Figura 77A.**

*Capacitación para realizar muestreo nematológico antes de extracción de suelo en aldea El Palmar.*



Figura 78A.

Informe de resultados de muestra no. 1.



GOBIERNO DE  
GUATEMALA  
DE ALEJANDRO GONZALEZ

MINISTERIO DE  
AGRICULTURA,  
GANADERÍA  
Y ALIMENTACIÓN

INFORME DE RESULTADOS

Número de muestra:	LOF-20-3743	Número de boleta:	---
Cultivo/Producto:	TOMATE VAR RETANA		
Tipo de recipiente/Embalaje:	Bolsa plástica con suelo		
Usuario/Empresa:	VISAR/EDGAR RAMIREZ/GERADO CASTILLO	Fecha de ingreso al país:	---
Lugar de toma de muestra:	Aldas BarreraCasillas Santa Rosa	Fecha de toma de muestra:	---
Finca:	---	Fecha de recepción:	22/05/2020
Procedencia de la muestra:	---	Fecha del reporte:	11/06/2020
Ubicación:	Coordenadas X 1425 2370 N Y 90 116930 O		
Origen:	---		
Inspector:	GERARDO CASTILLO/EDGAR RAMIREZ		

RESULTADO

DETERMINACIÓN

La muestra analizada se encuentra libre de nemátodos fitopatógenos

NOTA: El resultado es referido únicamente a la muestra analizada

MÉTODO UTILIZADO

Cámara nebulizadora, embudo de Baerman y observación al estereomicroscopio y microscopio.

OBSERVACIONES



*[Handwritten Signature]*  
Lic. Andrés Avalos  
Coordinador  
Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario

ANALISTA/SUPERVISOR  
LV

NOTA IMPORTANTE: El usuario tiene quince (15) días hábiles a partir de que recibe el informe para presentar reclamos relacionados con los resultados del análisis.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin previa autorización del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario.

Figura 79A.

Informe de resultados de muestra no. 2.

<p><b>GOBIERNO de GUATEMALA</b> REPUBLICA DE GUATEMALA</p>		<p><b>MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERÍA Y ALIMENTACIÓN</b></p>	
<b>INFORME DE RESULTADOS</b>			
Número de muestra:	LDF-20-3744	Número de boleta:	---
Cultivo/Producto:	CAÑA DE AZUCAR		
Tipo de recipiente/Embalaje:	Bolsa plástica con suelo	Fecha de ingreso al país:	---
Usuario/Empresa:	VISAR/EDGAR RAMIREZ/GERADO CASTILLO	Fecha de toma de muestra:	---
Lugar de toma de muestra:	Casitas Santa Rosa	Fecha de recepción:	22/05/2020
Finca:	---	Fecha del reporte:	11/06/2020
Procedencia de la muestra:	---		
Ubicación:	Coordenadas X 14 248640 N -Y 90 16 5390 O		
Origen:	---		
Inspector:	GERARDO CASTILLO/EDGAR RAMIREZ		
<b>RESULTADO</b>			
<b>DETERMINACIÓN</b>			
La muestra analizada se encuentra libre de nemátodos fitopatógenos			
<b>NOTA:</b> El resultado es referido únicamente a la muestra analizada.			
<b>MÉTODO UTILIZADO</b>			
Cámara nebulizadora, método de Baerman y observación al estereomicroscopio y microscopio.			
<b>OBSERVACIONES</b>			
		<p><b>Lic. Andrés Avalos</b> Coordinador Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario</p>	
<p>ANALISTA/SUPERVISOR LV</p>			
<b>NOTA IMPORTANTE:</b> El usuario tiene quince (15) días hábiles a partir de que recibe el informe para presentar reclamos relacionados con los resultados del análisis.			
Prohíbese la reproducción total o parcial de este documento sin previa autorización del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario.			
<p>Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones-Dirección de Sanidad Vegetal Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, km. 22 carretera al pacífico, Búccara, Villa Nueva, Guatemala. Tel. 6644-0599 Extensión 217</p>			



Figura 80A.

Informe de resultados de muestra no. 3.



**GOBIERNO de  
GUATEMALA**  
DE DESARROLLO ECONOMICO

**MINISTERIO DE  
AGRICULTURA,  
GANADERÍA  
Y ALIMENTACIÓN**

**INFORME DE RESULTADOS**

<b>Número de muestra:</b>	LDF-20-3745	<b>Número de boleta:</b>	---
<b>Cultivo/Producto:</b>	CAFE		
<b>Tipo de recipiente/Embalaje:</b>	Bolsa plastica con suelo	<b>Fecha de ingreso al país:</b>	---
<b>Usuario/Empresa:</b>	VISAR, EDGAR RAMIREZ/GERADO CASTILLO	<b>Fecha de toma de muestra:</b>	---
<b>Lugar de toma de muestra:</b>	Casillas Santa Rosa	<b>Fecha de recepción:</b>	22/05/2020
<b>Finca:</b>	---	<b>Fecha del reporte:</b>	11/06/2020
<b>Procedencia de la muestra:</b>	---		
<b>Ubicación:</b>	Coordenadas X 14.272400 n y 90.131640 O		
<b>Origen:</b>	---		
<b>Inspector:</b>	GERARDO CASTILLO, EDGAR RAMIREZ		

**RESULTADO**

**DETERMINACIÓN**  
La muestra analizada se encuentra libre de nematodos fitopatógenos

**NOTA:** El resultado es referido únicamente a la muestra analizada

**MÉTODO UTILIZADO**  
Cámara nebulizadora, embudo de Baerman y observación al estereomicroscopio y microscopio

**OBSERVACIONES**



SELO



Lic. Andrés Ayalos  
Coordinador  
Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario

ANALISTA/SUPERVISOR  
LV

**NOTA IMPORTANTE:** El usuario tiene quince (15) días hábiles a partir de que recibe el informe para presentar reclamos relacionados con los resultados del análisis.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin previa autorización del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario


---

Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones-Dirección de Sanidad Vegetal.  
Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, km. 22 carretera al pacífico, Barcena, Villa Nueva, Guatemala.  
Tel. 6644-0599 Extensión 217





Figura 81A.

Informe de resultados de muestra no. 4.



MINISTERIO DE AGRICULTURA, CANADERÍA Y ALIMENTACIÓN

### INFORME DE RESULTADOS

Número de muestra:	LDF-20-3746	Número de boleta:	---
Cultivo/Producto:	CAFÉ		
Tipo de recipiente/Embalaje:	Bolsa plástica con suelo	Fecha de Ingreso al país:	---
Usuario/Empresa:	VISAR/EDGAR RAMIREZ/GERADO CASTILLO	Fecha de toma de muestra:	---
Lugar de toma de muestra:	Casillas Santa Rosa	Fecha de recepción:	22/05/2020
Finca:	---	Fecha del reporte:	11/06/2020
Procedencia de la muestra:	---		
Ubicación:	Coordenadas X 14218810 n y 9012.0860 O		
Origen:	---		
Inspector:	GERARDO CASTILLO/EDGAR RAMIREZ		

#### RESULTADO

**DETERMINACIÓN**  
 En la muestra analizada se encontró *Paratylenchus* sp. 50/100g y *Meloidogyne* sp. 10/100g

**NOTA:** El resultado es referido únicamente a la muestra analizada.

**MÉTODO UTILIZADO**  
 Cámara nebulizadora, embudo de Baerman y observación al estereomicroscopio y microscopio.

**OBSERVACIONES**



ANALISTA/SUPERVISOR  
LV



Lic. Andrés Ayala  
Coordinador  
Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario

**NOTA IMPORTANTE:** El usuario tiene quince (15) días hábiles a partir de que recibe el informe para presentar reclamos relacionados con los resultados del análisis.

Prohíbe la reproducción total o parcial de este documento sin previa autorización del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario.

---

Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones-Dirección de Sanidad Vegetal.  
 Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, km. 22 carretera al pacífico, Búsqueda, Villa Nueva, Guatemala.  
 Tel. 6844-0599 Extensión 217

Figura 82A.

Informe de resultados de muestra no. 5.



**GOBIERNO de  
GUATEMALA**  
DR. ALEJANDRO CIAMMATTEI

**MINISTERIO DE  
AGRICULTURA,  
GANADERIA  
Y ALIMENTACIÓN**

**INFORME DE RESULTADOS**

Número de muestra:	LDF-20-3747	Número de boleta:	---
Cultivo/Producto:	CAÑA DE AZUCAR		
Tipo de recipiente/Embalaje:	Bolsa plastica con suelo	Fecha de Ingreso al país:	---
Usuario/Empresa:	VISAR/EDGAR RAMIREZ/GERADO CASTILLO	Fecha de toma de muestra:	---
Lugar de toma de muestra:	Casillas Santa Rosa	Fecha de recepción:	22/05/2020
Finca:	---	Fecha del reporte:	11/06/2020
Procedencia de la muestra:	---		
Ubicación:	Coordenadas X 1423.5050 n y 90.131310 o		
Origen:	---		
Inspector:	GERARDO CASTILLO/EDGAR RAMIREZ		

**RESULTADO**

**DETERMINACIÓN**  
En la muestra analizada se encontró Pratylenchus sp. 20/100g y Aphelenchus sp. 10/100g

**NOTA:** El resultado es referido únicamente a la muestra analizada.

**MÉTODO UTILIZADO**  
Cámara nebulizadora, embudo de Baerman y observación al estereomicroscopio y microscopio.

**OBSERVACIONES**



SELLLO  
LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO FITOSANITARIO  
DIRECCIÓN DE SANIDAD VEGETAL



Lc. Andrés Avalos  
Coordinador  
Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario

ANALISTA/SUPERVISOR  
LV

**NOTA IMPORTANTE:** El usuario tiene quince (15) días hábiles a partir de que recibe el informe para presentar reclamos relacionados con los resultados del análisis.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin previa autorización del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario.

---

Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones-Dirección de Sanidad Vegetal.  
Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, km. 22 carretera al pacífico, Bárcena, Villa Nueva., Guatemala.  
Tel. 6644-0599 Extensión 217



Figura 83A.

Informe de resultados de muestra no. 6.



**GOBIERNO de  
GUATEMALA**  
DR. ALEJANDRO GIAMMETTI

**MINISTERIO DE  
AGRICULTURA,  
GANADERÍA  
Y ALIMENTACIÓN**

**INFORME DE RESULTADOS**

Número de muestra:	LDF-20-3748	Número de boleta:	---
Cultivo/Producto:	CAFÉ DIVERSAS VARIEDAD		
Tipo de recipiente/Embalaje:	Bolsa plastica con suelo	Fecha de ingreso al país:	---
Usuario/Empresa:	VISAR/EDGAR RAMIREZ/GERADO CASTILLO	Fecha de toma de muestra:	---
Lugar de toma de muestra:	ALDEA EL IZOTE	Fecha de recepción:	22/05/2020
Finca:	---	Fecha del reporte:	11/06/2020
Procedencia de la muestra:	---		
Ubicación:	Coordenadas X 1427 2400 n y 90 1316400		
Origen:	---		
Inspector:	GERARDO CASTILLO/EDGAR RAMIREZ		

**RESULTADO**

**DETERMINACIÓN**  
En la muestra analizada se encontró Paratylenchus sp. 10/100g

NOTA: El resultado es referido únicamente a la muestra analizada.

**MÉTODO UTILIZADO**  
Cámara nebulizadora, embudo de Baerman y observación al estereomicroscopio y microscopio.

**OBSERVACIONES**



ANALISTA/SUPERVISOR  
LV



Lic. Andrés Avares  
Coordinador  
Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario

**NOTA IMPORTANTE:** El usuario tiene quince (15) días hábiles a partir de que recibe el informe para presentar reclamos relacionados con los resultados del análisis.

Prohibida la reproducción total o parcial de este documento sin previa autorización del Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario.

---

Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones-Dirección de Sanidad Vegetal,  
Laboratorio de Diagnóstico Fitosanitario, km. 22 carretera al pacífico, Bárcena, Villa Nueva, Guatemala.  
Tel. 6644-0599 Extensión 217

### **3.3 SERVICIO II: DIVULGACIÓN DE MEDIDAS SANITARIAS PARA REDUCIR RIESGOS DE CONTAGIO DEL COVID-19 Y ELABORACIÓN DE GEL DESINFECTANTE UTILIZANDO PARA SU OBTENCIÓN LA SÁBILA (*Aloe vera* L).**

#### **3.3.1 OBJETIVOS**

##### **3.3.1.1 General**

Difundir medidas sanitarias para reducir riesgos de contagio del COVID-19 y elaboración de gel casero en el municipio de Casillas.

##### **3.3.1.2 Específicos**

1. Proporcionar las medidas de prevención para el COVID-19 a los habitantes del municipio mediante diferentes técnicas.
2. Socializar la realización de gel desinfectante a base de plantas como medida de prevención.

#### **3.3.2 METODOLOGÍA**

##### **3.2.1.3 Procedimiento**

Se utilizaron las herramientas y elementos, instrumentos, implementos, entre otros, que sea necesario para prevenir o en tal caso excesivo de mitigar la pandemia mundial denominada COVID-19. Para llevar a cabo lo anterior se realizaron diversas actividades, como difusión de medidas de prevención y elaboración de gel desinfectante.

#### **3.2.1.4 Recursos**

Para tal servicio se hizo uso de recurso financiero proporcionado por fondos gubernamentales, en este caso de la municipalidad de Casillas. El recurso humano estuvo a cargo de miembros y/o trabajadores de la municipalidad, específicamente del área de la mujer, servidores cívicos del MAGA y el conocimiento técnico proporcionado por el jefe municipal de extensión agrícola del MAGA y el epsista.

#### **3.2.1.5 Materiales y equipo**

Para llevar a cabo tal servicio se hizo uso de cartulina o papel manila para la realización de infografías las cuales contenían las medidas de prevención de la pandemia. Cabe resaltar que las medidas allí mencionadas eran las impuestas por el presidente de la República de Guatemala. Recipientes de 120 ml, alcohol etílico con 90% de pureza para la obtención de gel desinfectante a base de sábila debido a que este vegetal además de ser utilizada para la elaboración de medicamentos, alimentos funcionales y cosméticos (Hernández Monzón y Romagosa Ibieta, 2015); posee también propiedades antisépticas con gran actividad bactericida y fungicida según Cervantes, (SF) y se concluyó en investigación que el extracto de la corteza de esta planta presenta actividad antiviral (Rivero Martínez, y otros, 2002).

### **3.3.3 RESULTADOS**

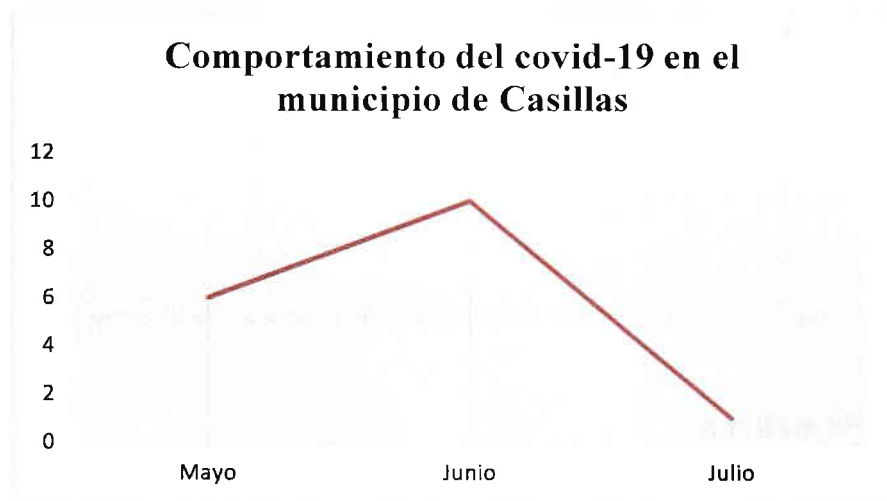
#### **3.3.3.1 Casos de COVID-19 en el municipio de Casillas**

Las medidas practicadas, el esfuerzo grato de entidades municipales, el apoyo de la USAC poniendo a disposición estudiantes con conocimiento técnico-científico y la responsabilidad social de los pobladores; han sido las estrategias fundamentales para alcanzar los objetivos propuestos. Tales propósitos han sido mantener la integridad de las familias del municipio evitando el contagio de la pandemia y proporcionando herramientas, instrumentos, materiales, equipos, entre otros; útiles para la prevención.

La figura (84); muestra la forma en que se comportó COVID-19 en el número de casos positivos mientras se efectuaron las medidas preventivas de contagio. Cabe señalar que las medidas fue la realización de infografías y carteles con la información sobre medidas difundidas por el gobierno de la República de Guatemala, la elaboración de gel desinfectante para entrega en las aldeas y caseríos del municipio de Casillas.

**Figura 84.**

*Comportamiento de la pandemia en el municipio de Casillas.*



Fuente: Ministerio de salud del municipio de Casillas (2020).

En el mes de mayo y junio un crecimiento exponencial relativamente en comparación con una fase decreciente de casos positivos en el mes de julio.

**3.3.3.2 Técnicas para difusión de medidas de prevención del COVID-19:**

**A. Infografías y carteles informativos**

Para llevar a cabo tal trabajo se elaboraron infografías y carteles los cuales fueron fijados en tiendas, abarroterías, supermercados y puntos de convergencia social. Cabe destacar que se colocaron 63 unidades (entre carteles e infografías). En la tabla (39); se enlistan el número de carteles, numero de infografías y el nombre de las aldeas donde fueron colocados tales medios de transmisión de información.

**Tabla 39.**

*Aldeas y caseríos beneficiados con medios de trasmisión de información a cerca de medidas preventivas del COVID-19.*

No.	Aldea o caserío	No. De infografías	No. De carteles	Total
1	Casco Urbano	5	5	10
2	Tecuaco	3	3	6
3	El Rincón	3	3	6
4	Llano Grande	4	4	8
5	San Juan Talpetate	2	3	5
6	San Juan Tapalapa	5	6	11
7	El Jute	2	2	4
8	Barrera	1	1	2
9	Los Pocitos	1	1	2
10	El Tablón	2	2	4
11	El Arado	1	1	2
12	El Pinalito	2	1	3

**Nota:** se elaboraron 63 unidades entre infografías y carteles informativos.

## B. Informativos

Se elaboraron 400 trifoliales, los cuales fueron entregados a las personas que se les proporcionó gel desinfectante. Este medio de divulgación contenía las medidas preventivas y la metodología para elaboración de gel desinfectante.

## C. Elaboración de gel de medidas de prevención:

Participación activa en el proceso de fabricación de 500 frascos de 125 ml de gel desinfectante, los cuales fueron repartidos a los pobladores de escasos recursos de las aldeas y caseríos del municipio de Casillas. La metodología básicamente consistió en cortar y remojar durante 8 horas la sábila con el objetivo de expulsar el líquido acuoso o látex. Posteriormente a ello, extraer el gel, licuar, colar y mezclar el gel con el alcohol al 95% de pureza.

### 3.3.4 CONCLUSIONES

1. Las medidas de prevención para la pandemia denominada COVID-19 para los habitantes del municipio de Casillas se realizó mediante carteles e infografías que contenían las medidas preventivas adoptadas por el gobierno a nivel de la República de Guatemala.
2. Se gestionó con autoridades del gobierno municipal de Casillas implementos humanos para prevenir la pandemia, los cuales proporcionaron el recurso económico y personal capacitado del Maga y la USAC la mano de obra calificada para la elaboración de 500 recipientes de gel desinfectante. Se utilizó la sábila y alcohol en la elaboración de gel desinfectante debido a que este vegetal se encuentra de manera doméstica en el hogar de los pobladores del municipio de Casillas, presenta propiedades químicas asépticas y además es viable económicamente.

### 3.3.5 RECOMENDACIONES

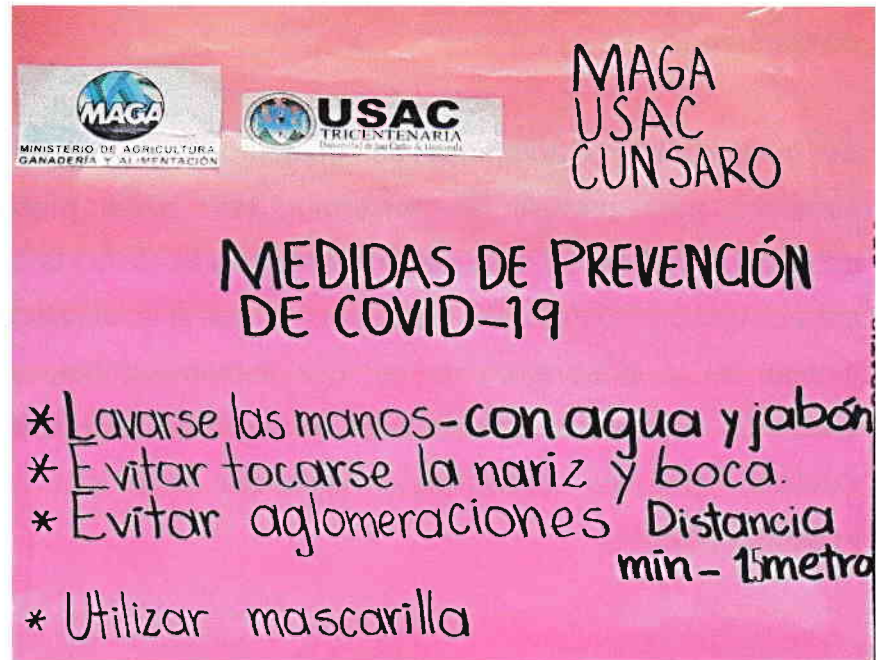
1. Las medidas higiénicas deben ser permanentes, lo anterior contribuirá a evitar la incidencia de enfermedades humanas presentes y futuras.
2. Buscar alternativas a la medicina convencional para prevenir, tratar o curar enfermedades a través de la medicina tradicional que es por medio del uso de plantas con propiedades terapéuticas y antisépticas.



### 3.3.6 APÉNDICES

**Figura 85A.**

*Información contenida en carteles informativos.*



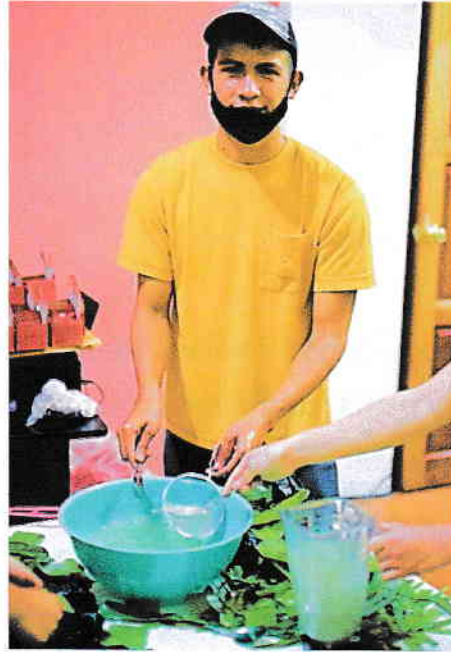
**Figura 86A.**

*Colocación de carteles informativos en puntos estratégicos.*



**Figura 87A.**

*Elaboración de gel desinfectante.*



### **3.4 SERVICIO III: GESTIÓN DE ESPECIES FORESTALES PARA DONACIÓN A HABITANTES DE ALDEA BARRERA, CASILLAS, SANTA ROSA.**

#### **3.4.1 OBJETIVOS**

##### **3.4.1.1 General**

Gestionar especies forestales para donación a familias de aldea Barrera, Casillas, Santa Rosa.

##### **3.4.1.2 Específicos**

1. Proporcionar soluciones concretas a los problemas de deforestación enfatizados en el diagnóstico.

2. Mitigar el problema del cambio climático en aldea Barrera.
3. Donar especies forestales de importancia económicas y adaptables a la región.

### **3.4.2 METODOLOGÍA**

#### **3.4.2.1 Elección de servicio**

En el diagnóstico realizado en aldea Barrera, se concluyó que uno de los principales problemas que afecta y perjudicará a mediano y largo plazo es la pérdida de biodiversidad por causa de la deforestación. Por tal motivo se gestionó la donación de especies forestales de importancia económica y adaptables a la región.

#### **3.4.2.2 Gestión de servicio**

Se gestionó en organizaciones gubernamentales de Casillas, Nueva Santa Rosa, y Santa Rosa de Lima especies forestales para recuperación de los sistemas forestales de la aldea.

#### **3.4.2.3 Elección de productores y/o beneficiarios**

Se otorgaron especies forestales a las familias de aldea de Barrera con disponibilidad de área para reforestar, así como disponibilidad de tiempo para llevar a cabo la actividad. Las especies fueron puestas a disposición de los pobladores de la comunidad, para determinar el número de especies forestales a entregar por familia se realizó en relación al número de plantas totales y número de especies.

#### **3.4.2.4 Procedimiento de plantación**

Se dio libertad para que los acreedores de las especies forestales utilizaran el marco de plantación conveniente, sin embargo, se les proporcionaron en el momento de la entrega

las directrices principales tal como distanciamiento de siembra época y dosis de fertilización.

#### 3.4.2.5 Plan de seguimiento

Para tal objetivo se proporcionó un cronograma general de prácticas agronómicas que se le deben realizar a las diferentes especies forestales proporcionadas. El propósito de lo anterior fue asegurar que las especies plantadas tengan buen crecimiento y desarrollo y disminuir las pérdidas por muerte.

### 3.4.3 RESULTADOS

La actividad de entrega se realizó en dos etapas debido a que algunas especies forestales a donar en aldea Barrera fueron gestionadas en diferente municipio y no coincidieron cronológicamente en la entrega.

#### 3.4.3.1 Primera entrega

##### A. *Identificación de especies forestales gestionadas a autoridades municipales.*

Las especies mencionadas en la tabla (39); fueron solicitadas por los miembros de la aldea y previamente analizadas para la adaptación en cuanto al clima y otros factores ambientales.

**Tabla 40.**

*Nombre común y científico de las especies forestales obtenidas.*

No.	Nombre común	Nombre científico
1	Jacarando	<i>Jacaranda mimosifolia</i>
2	Torrelliana	<i>Corymbia torrelliana</i>
3	Pino	<i>Pinus spp.</i>
4	Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>

### B. Especificaciones de especies forestales gestionadas

La cantidad de plantas gestionadas se menciona en la tabla (40). Pudo incrementar en número; pero las organizaciones gubernamentales deben entregar en todas las aldeas del municipio.

**Tabla 41.**

*Altura de plantas y unidades por especie forestal gestionada.*

No.	Nombre común	Unidades	Altura (m)
1	Jacarando	50	0.24
2	Torreliana	50	0.10
3	Pino	50	0.11
4	Caoba	50	0.17

### C. Referenciación geográfico de territorio donde habitan beneficiarios de especies forestales.

Debido a que es una aldea de pequeña extensión, las coordenadas no varían extremadamente.

**Tabla 42.**

*Coordenadas del lugar donde habitan las personas a las que se les donaron especies forestales.*

Identificación de familias	Coordenadas	
	Latitud	Longitud
Familia 1	14° 25.1800' N	90° 11.4990' O
Familia 2	14° 25.1370' N	90° 11.8990' O
Familia 3	14° 25.1270' N	90° 11.6830' O
Familia 4	14° 25.1250' N	90° 11 7500' O
Familia 5	14° 25.1420' N	90° 11.8500' O

Identificación de familias	Coordenadas	
	Latitud	Longitud
Familia 6	14° 25.1250' N	90° 11 7500' O
Familia 7	14° 25.1650' N	90° 11.9610' O
Familia 8	14° 25.1700' N	90° 11.5740' O

**Nota:** Estos puntos geográficos se encuentran situados en un rango de altura de 1360 a 1396 msnm.

#### D. Identificación de beneficiarios de especies forestales.

**Tabla 43.**

Nombre de beneficiarios y unidades forestales donadas por persona en aldea Barrera, Casillas, Santa Rosa.

Identificación de familias	Jacarando	Torreliana	Pino	Caoba	Total
Familia 1	5	5	5	5	20
Familia 2	0	0	0	10	10
Familia 3	0	10	0	10	20
Familia 4	10	5	5	5	25
Familia 5	10	10	10	5	35
Familia 6	10	5	5	5	25
Familia 7	10	10	10	10	40
Familia 8	5	5	5	5	25

#### 3.4.3.2 Segunda entrega

#### E. Identificación de especies forestales gestionadas a autoridades municipales.

**Tabla 44.**

Nombre común y científico de especies donadas.

No.	Nombre Común	Nombre científico
1.	Matilisguate	<i>Tabebuia rosae</i>
2.	Cedro	<i>Cedrus spp.</i>
3.	Pino	<i>Pinnus spp.</i>
4.	Madre cacao	<i>Gliricidia sepium</i>
5.	Pinabete	<i>Abies guatemalensis</i>

## F. Especificaciones de especies forestales gestionadas

En total fueron 200 unidades de diferente especie para la primera entrega.

**Tabla 45.**

*Altura de plantas y unidades por especie gestionada.*

No.	Nombre Común	Unidades	Altura (m)
1	Matilisguate	50	0.15
2	Cedro	50	0.14
3	Pino	15	0.21
4	Madre cacao	70	0.36
5	Pinabete	15	0.14

**Nota:** el dato de altura esta dado en metros.

## G. Georeferenciación de territorios donde habitan beneficiarios de especies forestales.

Tales coordenadas mencionadas no son los puntos donde se establecieron las plantas forestales, sino que del lugar donde habitan las personas beneficiadas.

**Tabla 46.**

Coordenadas del lugar donde habitan las personas beneficiadas con especies forestales.

Identificación de familias	Coordenadas	
	Latitud	Longitud
Familia 1	14° 25.1480' N	90° 11.4650' O
Familia 2	14° 25.2820' N	90° 11.4970' O
Familia 3	14° 25.1290' N	90° 11.7760' O
Familia 4	14° 25.1230' N	90° 11.7270' O
Familia 5	14° 25.3630' N	90° 12.0470' O
Familia 6	14° 25.3850' N	90° 12.0860' O

**Nota:** Estos puntos geográficos se encuentran situados en un rango de altura de 1370 a 1396 msnm.

Además de las coordenadas se menciona el nombre y apellido de las personas o productores beneficiados con tal servicio.

**H. Identificación de beneficiarios de especies forestales.**

Se detalla el número de unidades donadas por persona o productor. El número varío de persona a persona debido a que se tomó en cuenta la extensión con la que contaba y al esfuerzo mostrado.

**Tabla 47.**

*Nombre de beneficiarios y unidades forestales donadas por persona en aldea Barrera, Casillas, Santa Rosa.*

<b>Identificación de beneficiarios</b>	<b>Matilisguate</b>	<b>Cedro</b>	<b>Pino</b>	<b>Madre Cacao</b>	<b>Pinabete</b>	<b>Total</b>
Familia 1	10	8	2	12	2	34
Familia 2	0	5	5	0	2	12
Familia 3	15	10	0	15	0	40
Familia 4	10	10	3	13	3	39
Familia 5	10	10	2	15	3	40
Familia 6	5	7	3	15	5	35

**3.4.4 CONCLUSIONES**

1. El diagnóstico permitió establecer que la deforestación tiene como consecuencia la pérdida de biodiversidad y es uno de los principales problemas de aldea Barrera. Por lo tanto, se gestionó a autoridades correspondientes diferentes especies forestales para mitigar dicho problema a mediano y largo plazo.
2. La reforestación permite la regeneración de los ecosistemas. Lo anterior permite contrarrestar o en cierto caso, reducir los cambios acelerados en el clima de las micro o macro regiones.



3. El propósito principal de esta práctica fue construir una herramienta que a mediano y largo plazo permita obtener bienes económicos y mantener los microclimas de la región.

#### 3.4.5 RECOMENDACIONES

1. Cuando se realicen viveros forestales, tratar de incluir especies, no solo de importancia económica y adaptables a la región, también incluir especies de importancia alimenticia, nutricional y medicinal.
2. Dar seguimiento a los proyectos, para cumplir con los objetivos trazados a corto, mediano y largo plazo.

#### 3.4.6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cervantes, J, M. J. (s.f.). *Aloe vera: Beneficios de su uso en heridas agudas y crónicas*. Obtenido de Hospital General Universitario, Santa Lucia. Congreso de enfermería.
- Hernández Monzón, A., y Romagosa Ibieta, S. (2015). Desarrollo de una leche fermentada probiótica con jugo de Aloe vera. *Tecnología química* , 35(1), 81-97.
- Rivero Martínez, R., Rodríguez Leyes, E. A., Menéndez Castillo, R., Fernández Romero, J. A., Barrio Alonzo, G. D., Y Gonzáles Sanabia, M. L. (2002). Obtención y caracterización preliminar de un extracto de Aloe vera L. con actividad antiviral. *Revista Cubana de plantas medicinales*, 7(1), 32-38.

### 3.2.2 APÉNDICES

**Figura 88A.**

*Analizando áreas a reforestar con autoridades municipales.*



**Figura 89A.**

*Establecimiento de plantas forestales.*

