

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA**



**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**CARACTERIZACIÓN DE TRES ESPECIES NATIVAS CON IMPORTANCIA ALIMENTICIA, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADO EN EL CASERÍO PITAHAYA, NEARAR, CAMOTÁN, CHIQUIMULA. GUATEMALA, C.A.**

**JONATHAN VICTOR ALBERTO AMADO BALCARCEL**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2020**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA  
ÁREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN REALIZADO EN, CASERÍO PITAHAYA, ALDEA DE  
NEARAR. MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA. GUATEMALA, C.A.**

**PRESENTADO A LA HONORABLE JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE  
AGRONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**POR**

**JONATHAN VICTOR ALBERTO AMADO BALCARCEL**

**EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**EN**

**SISTEMAS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA  
EN EL GRADO ACADÉMICO DE  
LICENCIADO**

**GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2020**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**RECTOR**

Ing. M.Sc. Murphy Olympo Paiz Recinos

**JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA**

<b>DECANO</b>	Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes
<b>VOCAL I</b>	Ing. Agr. M.Sc Dr. Marvin Roberto Salguero Barahona
<b>VOCAL II</b>	Dra. Gricelda Lily Guitiérrez Álvarez
<b>VOCAL III</b>	Ing. Agr. M.A. Jorge Mario Cabrera Madrid
<b>VOCAL IV</b>	P. Agr. Jorge Marlon Estuardo González
<b>VOCAL V</b>	P. Agr. Sergio Wladimir González Paz
<b>SECRETARIO</b>	Ing. Agr. Walter Arnoldo Reyes Sanabria

Guatemala, noviembre de 2020



**Guatemala, noviembre de 2020**

Honorable Junta Directiva  
Honorable Tribunal Examinador  
Facultad de Agronomía  
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, tengo el honor de someter a vuestra consideración, el trabajo de graduación titulado: **“CARACTERIZACIÓN DE TRES ESPECIES NATIVAS CON IMPORTANCIA ALIMENTICIA, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADO EN EL CASERÍO PITAHAYA, NEARAR, CAMOTÁN, CHIQUIMULA. GUATEMALA, C.A.”** como requisito previo a optar al título de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de producción agrícola, en el grado académico de Licenciado.

Esperando que el mismo llene los requisitos necesarios para su aprobación, me es grato suscribirme,

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



**Jonathan Víctor Alberto Amado Balcarcel**



## **ACTO QUE DEDICO**

**A:**

**Diego André Amado** Por darme aliento y una segunda oportunidad en una vida desorientada.

**Vides**

**Mis papás**

Por darme la oportunidad de venir al mundo a vivirlo.



## AGRADECIMIENTOS

**Al pueblo de Guatemala:**

**Hermanos...** Nosotros nacimos de la noche. En ella vivimos. Moriremos en ella. Pero la luz será mañana para los más, para todos aquellos que hoy lloran la noche, para quienes se niega el día. Para todos la luz. **Para todas y todos todo.** Nuestra lucha es por hacernos escuchar y el mal gobierno grita soberbia y tapa con cañones sus oídos. Nuestra lucha es por el hambre y el mal gobierno promociona la desnutrición y regala papel a los estómagos de nuestros hijos. Nuestra lucha es por el saber y el mal gobierno reparte ignorancia y desprecio. Nuestra lucha es por la tierra y el mal gobierno ofrece cementerios. Nuestra lucha es por un trabajo justo y digno y el mal gobierno compra y vende cuerpos y vergüenzas. Nuestra lucha es por la libertad para el pensamiento y el caminar, y el mal gobierno pone cárceles, tumbas y toques de queda. Nuestra lucha es por la justicia y el mal gobierno se llena de criminales y asesinos. Nuestra lucha es por la historia y el mal gobierno propone el olvido. Nuestra lucha es por la Patria y el mal gobierno sueña con banderas y lenguas extranjeras. Nuestra lucha es por la paz y el mal gobierno anuncia guerra y destrucción. Techo, tierra, trabajo, pan, salud, educación, independencia, democracia, libertad, justicia, equidad y paz. Estas son hoy nuestras exigencias. Me debo al pueblo que pagó con sudor mi educación, me debo a la Guatemala que sufre en silencio la desigualdad.

- Basado en la cuarta declaración de la selva lacandona.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁGINA</b>
RESUMEN .....	IX
CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO GENERAL DEL CASERÍO DE PITAHAYA, ALDEA DE NEARAR. MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA. ....	1
1.1 PRESENTACIÓN .....	3
1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	4
1.3 OBJETIVOS .....	4
1.3.1 General.....	4
1.3.2 Específicos .....	4
1.4 MARCO REFERENCIAL .....	5
1.4.1 Ubicación.....	5
1.4.2 Zona de vida de Pitahaya.....	6
1.4.3 Capacidad de uso de la tierra metodología USDA en Pitahaya .....	7
1.5 METODOLOGÍA.....	8
1.5.1 Fijar el objetivo del Diagnóstico.....	8
1.5.2 Seleccionar y preparar el equipo facilitador.....	8
1.5.3 Identificar participantes potenciales. ....	9
1.5.4 Identificar las expectativas de los y las participantes en el DRP. ....	9
1.6 RESULTADOS .....	10
1.6.1 Información de hombres.....	10
1.6.2 Trabajo de mujeres .....	13
1.7 CONCLUSIONES.....	16
1.8 RECOMENDACIONES .....	16
1.9 BIBLIOGRAFÍA .....	17
1.10 ANEXOS .....	19
1.11 CRÉDITOS.....	32
CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN DE TRES ESPECIES NATIVAS CON IMPORTANCIA ALIMENTICIA PARA EL CASERÍO PITAHAYA, NEARAR, CAMOTÁN, CHIQUIMULA, GUATEMALA, C.A. ....	33

	<b>PÁGINA</b>
PRESENTACIÓN.....	35
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....	36
JUSTIFICACIÓN.....	36
2.1 MARCO CONCEPTUAL .....	37
2.1.1 Hortaliza .....	37
2.1.2 Hortalizas nativas .....	37
2.1.3 Plantas nutricionales nativas de Chiquimula .....	37
2.1.4 Hierba mora ( <i>Solanum americanum</i> Miller) .....	37
2.1.5 Bledo ( <i>Amaranthus hybridus</i> L.) .....	43
2.1.6 Chatate o chaya ( <i>Cnidioscolus aconitifolius</i> ssp. <i>aconitifolius</i> Breckon) .....	46
2.1.7 Gestión.....	49
2.1.8 Zona de vida.....	49
2.1.9 Desnutrición .....	49
2.1.10 Seguridad alimentaria .....	50
2.1.11 Soberanía alimentaria .....	50
2.1.12 Resiliencia al cambio climático.....	50
2.1.13 Recursos naturales .....	50
2.1.14 Sistematización .....	51
2.1.15 Plan estratégico.....	51
2.1.16 Mapa mental.....	51
2.2 MARCO REFERENCIAL.....	52
2.2.1 Ubicación .....	52
2.2.2 Zona de vida de Pitahaya .....	53
2.2.3 Capacidad de uso de la tierra metodología USDA en Pitahaya.....	54
2.3 OBJETIVOS.....	56
2.3.1 General .....	56
2.3.2 Específicos.....	56
2.4 METODOLOGÍA .....	57
2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	62
2.6 CONCLUSIONES .....	77

2.7 RECOMENDACIONES .....	79
2.8 BIBLIOGRAFÍA .....	81
2.9.1 Anexo - Boleta para caracterizar .....	87
2.9.2 Anexo Boleta para caracterizar corregida .....	94
2.9.3 Anexo - Mapa mental de las rutas ideales de la hierba mora.....	98
2.9.4 Anexo - Mapa mental de las rutas ideales de la chaya .....	99
2.9.5 Anexo - Mapa mental de las rutas ideales del bledo .....	100
2.9.6 Anexo - fotografías durante el EPS .....	101
CAPITULO III: SERVICIO REALIZADO EN EL CASERIO DE PITAHAYA, ALDEA DE NEARAR. MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA. ....	105
3.1      Presentación .....	107
Servicio: Asistencia técnica agronómica en la aldea Nearar del municipio de Camotán. Implementar una biofábrica de caldos minerales y abonos foliares en la aldea Nearar en el caserío Talco Tisipe del municipio de Camotán, Chiquimula .....	108
3.2      Presentación.....	108
3.3      Objetivo general.....	108
3.4      Objetivos específicos.....	109
3.5      Metodología .....	109
3.6      Resultados.....	111
3.7      Conclusiones .....	112
3.8      Recomendaciones.....	112
Servicio: Asistencia técnica agronómica en la aldea Nearar del municipio de Camotán. Asistir en el manejo de cultivo y producción de semilla de hortalizas en huertos familiares establecidos en el año 2016.....	113
3.9      Presentación.....	113
3.10     Objetivo general:.....	113
3.11     Específicos: .....	113
3.12     Metodología .....	114
3.13     Resultados.....	115
3.14     Conclusiones .....	116

3.15	Recomendaciones.....	116
	Servicio: Asistencia técnica agronómica en la aldea Nearar del municipio de Camotán. Brindar asistencia técnica en el cultivo de árboles frutales de aguacate hass, aguacate BHOT8, naranja valencia, banano, macadamia, grevillea y monitoreo de sobrevivencia de lo establecido en el año 2016. ....	117
3.16	Presentación .....	117
3.17	Objetivos .....	118
3.18	Metodología.....	118
3.19	Resultados .....	119
3.20	Conclusiones.....	120
3.21	Recomendaciones.....	120
3.22	Bibliografía .....	121
3.23	ANEXO.....	122

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>	<b>PÁGINA</b>
Figura 1 Figura Ubicación geográfica de Pitahaya Camotán. ....	5
Figura 2 Zonas de vida de aldea Pitahaya.....	6
Figura 3 Capacidad de uso de la tierra metodología USDA en Pitahaya. ....	7
Figura 4A Mapa actual elaborado por hombres. ....	19
Figura 5A. Mapa futuro elaborado por los hombres. ....	20
Figura 6A. Diagrama institucional elaborado por hombres.....	21
Figura 7A. Reloj 24 horas elaborado por hombres.....	22
Figura 8A. Línea de tendencia elaborado por hombres. ....	23
Figura 9A. Calendario anual elaborado por hombres.....	24
Figura 10A. Mapa actual elaborado por mujeres.....	25
Figura 11A. Mapa futuro elaborado por mujeres. ....	26
Figura 12A. Diagrama institucional elaborado por mujeres.....	28
Figura 13A. Reloj 24 horas elaborado por mujeres. ....	29
Figura 14A. Línea de tendencia elaborado por mujeres.....	30
Figura 15A. Calendario anual elaborado por mujeres. ....	31
Figura 16. Distribución de la chaya .....	47
Figura 17 Ubicación geográfica de Pitahaya Camotán. ....	52
Figura 18 Zonas de vida de aldea Pitahaya. ....	53
Figura 19 Capacidad de uso de la tierra metodología USDA en Pitahaya. ....	54
Figura 20 Usos de las hierbas caracterizadas.....	63
Figura 21 Manejo agronómico de las hierbas caracterizadas. ....	65
Figura 22 Manejo agronómico de las hierbas caracterizadas. ....	65
Figura 23 Comercialización de las hierbas caracterizadas. ....	67
Figura 24 Rutas reales e ideales para la venta y comercialización. ....	68
Figura 25 Rutas reales e ideales para fines de producción y la disposición de área. ....	69
Figura 26 Rutas reales e ideales para consumo y cosecha. ....	70
Figura 27 Rutas reales e ideales para manejo agronómico y propagación.....	71

	<b>PÁGINA</b>
Figura 28A CADER de Pitahaya .....	101
Figura 29A Calibración de la encuesta. ....	101
Figura 30A Aplicación de pesticidas químicos en parcelas de Pitahaya.....	102
Figura 31A Reunión de mujeres en CADER de Pitahaya para hacer la encuesta.....	102
Figura 32A Aplicando la herramienta a presidente del CADER. ....	103
Figura 33A Aplicando la herramienta a lideresas comunitarias. ....	103
Figura 34A Monocultivo de Maíz.....	104
Figura 35A Producción de hortalizas, semillas dotadas por instituciones de paso. ....	104
Figura 36A Caldo sulfocalcico.....	122
Figura 37A caldos minerales.....	123
Figura 38A caldos minerales.....	124
Figura 39A fungicidas organicos.....	124

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>	<b>PÁGINA</b>
Cuadro 1 Clasificación taxonómica de la hierba mora .....	38
Cuadro 2 Descripción botánica <i>S. americanum</i> .....	38
Cuadro 3 Fenología de la hierba mora .....	39
Cuadro 4 Aportes nutricionales de hortalizas .....	40
Cuadro 5 Composición de alimentos de Centro América y Panamá .....	41
Cuadro 6 Clasificación taxonómica del bledo .....	43
Cuadro 7 Contenido nutritivo en 100 g de bledo. ....	44
Cuadro 8 Clasificación taxonómica de la chaya .....	46
Cuadro 9 Composición por 100 g de porción fresca de hojas comestibles. ....	48
Cuadro 10 Usos de las hierbas caracterizadas .....	62
Cuadro 11 Manejo agronómico de las hierbas caracterizadas .....	64
Cuadro 12 Comercialización de las hierbas caracterizadas .....	66
Cuadro 13 Propuesta de indicadores. ....	74
Cuadro 14 Anexo II costos de implementación .....	125
Cuadro 15 Anexo III. Costo de la buena práctica huertos hortícolas. ....	127



## RESUMEN

El trabajo de graduación se integra por tres capítulos: diagnóstico, propuesta de investigación y los servicios que fueron realizados durante el Ejercicio Profesional Supervisado (E.P.S), de la Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala, durante el año 2017. Dicho proceso se realizó en el marco del proyecto “Restablecimiento del Sistema Alimentario y fortalecimiento de la Resiliencia de familias afectadas por la Canícula Prolongada 2014 en municipios de Chiquimula y Jalapa, Guatemala. GCP/GUA/024/SWE“

En el capítulo I se presenta el diagnóstico basado en los efectos del cambio climático que ha afectado a los pobladores de Pitahaya, factores como la precipitación y la temperatura han variado significativamente en las últimas décadas, por ende, la canícula prolongada del 2014 ha afectado los medios de vida. El diagnóstico rural participativo realizado en el caserío de Pitahaya proyecta los problemas de: disponibilidad de alimento y agua, degradación de suelo, poca cobertura boscosa, deficiencia en la gestión institucional, salud, educación y cultura. Con este autoanálisis también se manifiestan no solo necesidades primordiales para la comunidad sino otras necesidades como un salón comunal y una pila comunitaria.

El capítulo II consistió en una caracterización del uso de tres especies nativas con importancia nutricional en el caserío de Pitahaya del municipio de Camotán, Chiquimula. La investigación determinó fallas en ocho importantes procesos de la producción, fallas que podrían afectar la escasa diversificación de la dieta, la baja presencia de las hierbas, la deficiente comercialización y administración.

El capítulo III integra el servicio de asistencia técnica agronómica en la aldea de Nearar del municipio de Camotán, Chiquimula. El servicio se dividió en tres actividades: Implementación de una biofábrica de caldos minerales y abonos foliares, asistir el manejo de cultivo y producción de semilla de hortalizas en huertos familiares establecidos en el año 2016 y brindar asistencia técnica en el cultivo de árboles frutales de aguacate hass, aguacate BHOT8, naranja valencia, banano, macadamia, grevillea y monitoreo de prendimiento de lo establecido en el año 2016.





**CAPÍTULO I: DIAGNÓSTICO GENERAL DEL CASERÍO DE PITAHAYA, ALDEA DE NEARAR. MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA.**



## 1.1 PRESENTACIÓN

El diagnóstico fue realizado en conjunto con la FAO en el caserío de Pitahaya del municipio de Camotán del departamento de Chiquimula. Dentro del marco del proyecto “Restablecimiento del sistema alimentario y fortalecimiento de la resiliencia de familias afectadas por la Canícula Prolongada de 2014 en municipios de Chiquimula y Jalapa, Guatemala” identificándose con el código GCP/GUA/024/SWE financiado por el gobierno de Suecia.

Se diseñó y aplicó un diagnóstico rural participativo en el caserío de Pitahaya. Los problemas palpables por la comunidad son de alimento, agua, suelo, bosque, institucional, salud, educación y cultural. Esto impide el desarrollo socioeconómico y sostenible del área. El DRP funciona como un autoanálisis y los participantes manifestaron necesidades como la construcción de un centro cultural y una pila comunitaria.

El DRP proyecta enfoques o guías para la creación e implementación de proyectos certeros, holísticos y sustentables para las comunidades.

## **1.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Según (Altieri, 2009) el cambio climático ha afectado drásticamente los factores involucrados en el crecimiento de los cultivos como precipitación y temperatura. Los efectos negativos en dichas variables son evidenciados principalmente en los países con zonas tropicales, semiáridas y húmedas; los efectos son perceptibles en toda Centroamérica. En Guatemala afecta los departamentos de Baja Verapaz, Quiché, El Progreso, Chiquimula, Jalapa, Zacapa, Jutiapa y Guatemala; o también llamado corredor seco. La canícula prolongada del 2014 fue un fenómeno que afectó cerca de 250,000 familias, por ende, los medios de vida de los pobladores fueron vulnerados, entre ellos los pobladores de Pitahaya, Camotán.

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 General**

- Identificar los principales problemas que inhiben el desarrollo sustentable en el caserío de Pitahaya, Camotán.

### **1.3.2 Específicos**

- Aplicar diversas herramientas del DRP en el caserío de Pitahaya a través de la participación comunitaria con hombres y mujeres.
- Identificar las prácticas agronómicas en el caserío de Pitahaya.

## 1.4 MARCO REFERENCIAL

### 1.4.1 Ubicación

La figura 1 proporciona un mapa con la ubicación geográfica de Camotán y proyecta una fotografía de la comunidad en donde se desarrolló el diagnóstico.

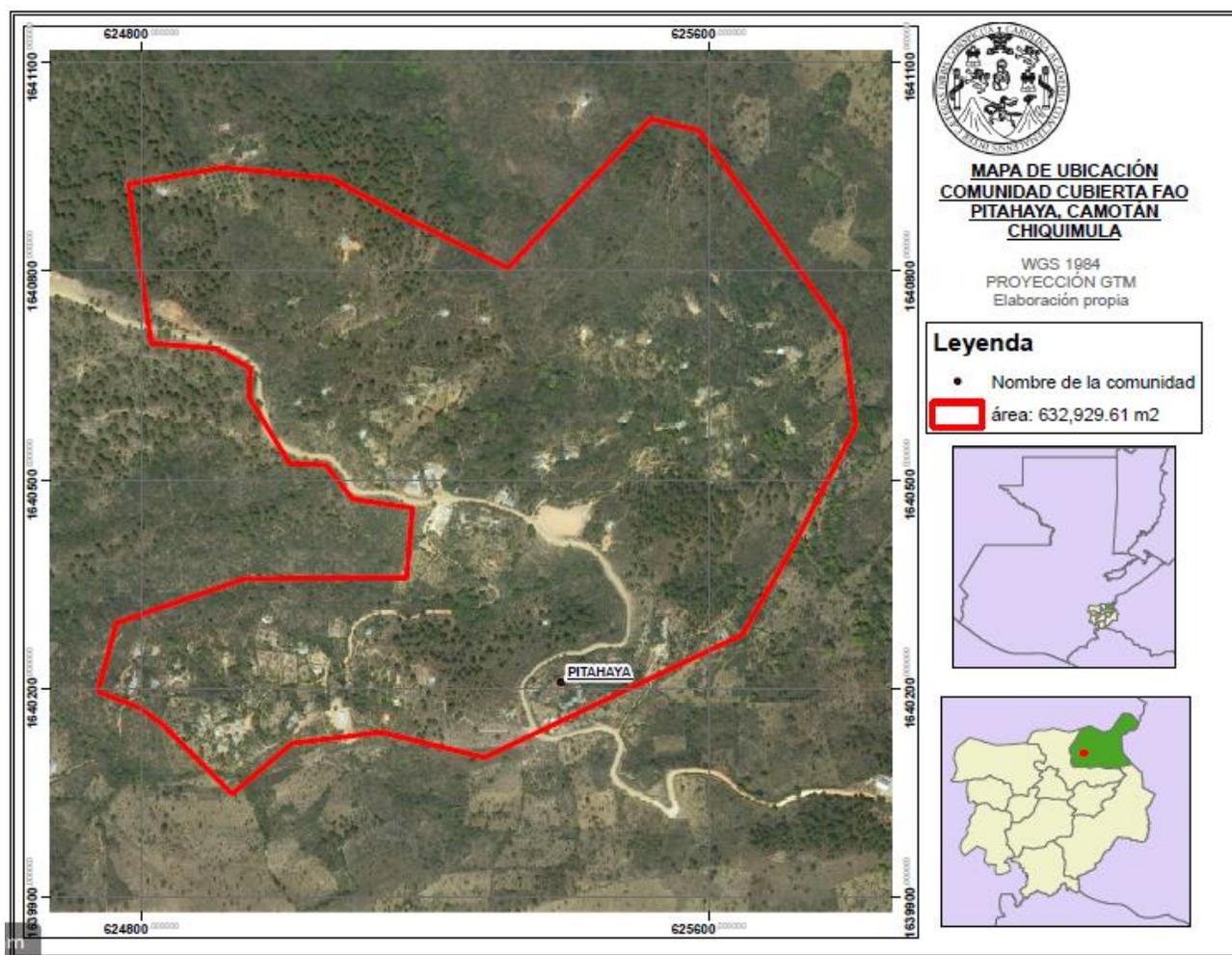


Figura 1 Ubicación geográfica de Pitahaya Camotán.



Camotán se encuentra dentro de las zonas de vida Bosque húmedo Subtropical (templado) y Bosque seco Subtropical, estos resultados han sido generados con base a las zonas de vida de (Holdridge, 1979). Los Bosque húmedo Subtropical poseen *Pinus oocarpa*, *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia* y *Quercus hybridus L.*, las cuales no han sido observadas en el área, las familias botánicas observadas en las caminatas de campo proyectan la zona de vida como monte espinoso subtropical.

### 1.4.3 Capacidad de uso de la tierra metodología USDA en Pitahaya

La figura 3 proporciona la capacidad de uso de la tierra. Es de vital importancia para el desarrollo integral comunitario, conociendo la vocación del área proporciona información para que las actividades agrícolas sean sostenibles y adecuadas al área de producción.

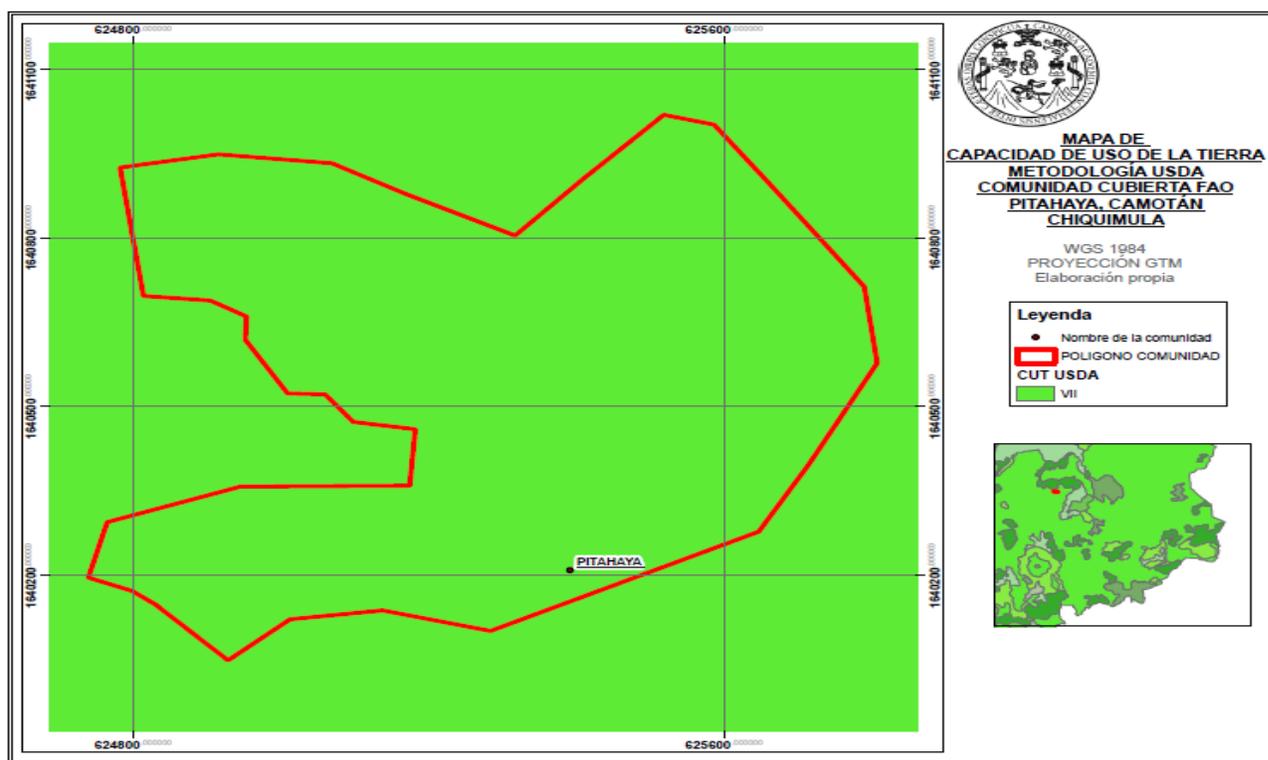


Figura 3 Capacidad de uso de la tierra metodología USDA en Pitahaya. Fuente: elaboración propia, 2017

Pitahaya posee tierras de la clase VII, tienen limitaciones muy severas que lo hace inadecuado para cultivos como hortalizas y restringen su uso fundamentalmente al pastoreo, desarrollo de vegetación o la vida silvestre. Apto para producción de hierbas medicinales y aromáticas.

Los recorridos hechos en el caserío Pitahaya revela que el uso del suelo esta subutilizado, sembrando maíz, frijol y algunas hortalizas en laderas, los suelos de Pitahaya no son arables y erosionados. Técnicamente se recomienda destinar los suelos para protección, pastoreo limitado, producción de hierbas con importancia nutricional, aromáticas y medicinales o para parcelas con prácticas de conservación de suelo adecuadas combinado con sistemas agroforestales y asocio de cultivos primarios.

## **1.5 METODOLOGÍA**

### **1.5.1 Fijar el objetivo del Diagnóstico.**

Determinar las cualidades del diagnóstico rural participativo e identificar los objetivos principales de realizar un DRP en el caserío de Pitahaya del municipio de Camotán.

### **1.5.2 Seleccionar y preparar el equipo facilitador.**

Seleccionar un equipo multidisciplinario para la recopilación de datos con el fin de evitar un solo enfoque de la información generada, preferiblemente que sean expertos, en el caso de Pitahaya el equipo fue integrado por trabajadoras sociales y agrónomos.

### **1.5.3 Identificar participantes potenciales.**

El DRP en el caserío de Pitahaya fue para toda la población, no existió discriminación por género, edad, religión, creencias, ideales o de alguna índole.

### **1.5.4 Identificar las expectativas de los y las participantes en el DRP.**

Los participantes del DRP deben fijar una meta y que la investigación resultante conlleve al mejoramiento de la calidad de vida, el interés del caserío debe ser genuino, el DRP debe crear nuevas expectativas y no debe ser tergiversada por los técnicos de campo.

### **1.5.5 Discutir las necesidades de información.**

- Identificar la realidad rural, los problemas y necesidades que provocó la canícula prolongada del 2017.
- Identificar los factores que inhiben y estimulan la producción de alimento (ambientales, técnicos, económicos entre otros)
- Conocer la dinámica en el trabajo por género.

### **1.5.6 Seleccionar las herramientas de investigación.**

Dependiendo de las necesidades de información se seleccionó las herramientas: mapa actual, mapa futuro, reloj 24 horas, línea de tendencia, calendario y diagrama institucional. La opinión de los participantes es vital para tener referencia de la aceptación de las herramientas y deben generar información desagregada por género.

### **1.5.7 Diseñar el proceso del diagnóstico.**

Esta fase determinó el equipo del DRP, se priorizó el tiempo para ejecutarlo además se coordinó con el presidente del COCODE para convocar a los pobladores al CADER implementado por MAGA.

## **1.6 RESULTADOS**

### **1.6.1 Información de hombres**

#### **A Mapa actual**

Por lo general los hombres tienen poco conocimiento para delimitar el caserío, para iniciar con la elaboración de la herramienta se identificó la carretera principal que atraviesa o parte el caserío, la escuela y seguidamente de la iglesia con referencia de algunos cultivos, esto con el fin de dar una ubicación aproximada (partiendo de la ubicación del CADER) al grupo. Los hombres lograron identificar hogares cercanos a su vivienda, las colindancias, la iglesia católica y la escuela. No manifestaron conocimientos de nacimientos de agua y bosque natural (Figura 1A).

#### **B. Mapa futuro**

El objetivo de implementar dicha herramienta es que los pobladores de Pitahaya reconozcan las necesidades de la comunidad para encausar el territorio hacia un desarrollo rural integral. En esta etapa los hombres manifestaron la necesidad de un puesto de salud, una pileta comunitaria para el lavado, un pozo mecánico, un salón comunal y el arreglo del camino que parte el caserío de Pitahaya. Las necesidades antes mencionadas tienen una relación directa con los pilares de la seguridad alimentaria y nutricional (aprovechamiento

biológico, disponibilidad y acceso a los alimentos) establecidos en la estrategia nacional para la reducción de la desnutrición crónica (Figura 2A).

### **C. Diagrama institucional**

Los hombres identificaron ONGs e instituciones, esta información se recolectó con base a la presencia de cada institución dentro del caserío de Pitahaya y el acompañamiento de los proyectos implementados, el más cercano o los más activos para ellos son: FAO, MAGA, ASORECH, INAB, UNICEF, ADICA respectivamente. Cabe mencionar que los pobladores podrían dar información sesgada esperando ayudas institucionales, por ello se hizo un grupo focal en el CADER del caserío antes mencionado (Figura 3A).

### **D. Reloj 24 horas**

Los hombres inician sus actividades de aseo a las 5:00 am, a las 6:00 am empiezan la travesía hacia las parcelas de producción, llegando al destino para desayunar y a las 7:00 am el trabajo agrícola da inicio (en fincas en el corte de café o en parcelas propias) terminado a las 2:00pm, el retorno al hogar es a las 3:00 pm y recolectan leña en el transcurso del camino, la convivencia familiar empieza a las 6:00 pm para cenar y dormir a las 8:00 pm. La actividad detectada es netamente agrícola, en otras palabras, dependen directamente de la disponibilidad de producir en las parcelas y el acceso de alimentos con la oferta laboral producida por fincas cercanas al caserío, esta dinámica poblacional depende directamente de la época, algunos campesinos son contratados en la zafra azucarera de los meses de noviembre a abril en la región sur del país y en fincas de Esquipulas y Olopa en los meses de noviembre a enero para corte de café (Figura 4A).

## **E. Línea de tendencia**

Con respecto a los recursos naturales hay una tendencia de escases con el bosque, cuentan que hace 25 años existía una diversidad de flora y fauna, en el transcurso del tiempo se ha degradado, manifestando que desean recuperar el bosque. Los cultivos tienden a decaer sabiendo que antes tenían cosechas sin necesidad de abonar los suelos con químicos, en un futuro esperan recuperar el recurso suelo y la fertilidad del mismo. Los animales tanto silvestres como de granja eran de abundancia, identificaron que la causa de esto es por la deforestación de sus bosques, el agua de igual manera tiene una tendencia decadente y desean recuperar el recurso identificándolo como lo más importante. La organización del caserío hace 25 años no existía, ya que no había necesidad de organizarse para gestionar proyectos de desarrollo rural, en los últimos 15 años han sido factores claves en el desarrollo sostenible (Figura 5A).

## **F. Calendario**

A lo largo de la historia de Pitahaya el calendario anual se manejaba de la siguiente manera: de diciembre a febrero los hombres se dedican a trabajar en jornales cafetaleros, en algunos casos trabajan en la zafra azucarera del sur del país, en marzo quedan sin trabajo, abril empiezan a preparar las tierras, en mayo después de las primeras lluvias siembran maíz y frijol, en junio y julio limpian las parcelas para dar mantenimiento, en agosto de cosecha la primera siembra de frijol y se siembra de nuevo frijol en el mismo mes, en octubre se da mantenimiento a las parcelas y noviembre la cosecha de maíz y frijol. Estas actividades han cambiado en el transcurso del tiempo, la precipitación pluvial ya no responde a la misma dinámica, por lo cual los comunitarios están sembrando a principios de junio con el riesgo que la canícula de julio-agosto no se prolongue y en pocas ocasiones se ve dos cosechas de frijol (Figura 6A).

## **1.6.2 Trabajo de mujeres**

### **A. Mapa actual**

Por lo general las mujeres entienden las limitaciones del caserío de Pitahaya, se tomó como puntos de referencia la escuela y la carretera que poseen el caserío Pitahaya, identificaron 71 casas dividiendo el caserío los 3 sectores, identificaron en el sector 1 en dos subsectores divididos por el camino principal, en dicho sector se localizó a la escuela la iglesia y cerca de 40 hogares, el sector 2 se identificó como bosque con presencia de 15 casas y en el sector 3 que está dividido por el camino se identificó bosque, hogares y un nacimiento de agua (Figura 7A).

### **B. Mapa futuro**

Las mujeres manifestaron las necesidades desde un enfoque de desarrollo rural integral, dieron prioridad al mejoramiento de vivienda, una escuela más, un abastecimiento de agua pública con calidad y cantidad suficiente para toda la comunidad, un puesto de salud y un salón de usos múltiples comunitario (Figura 8A).

### **C. Diagrama institucional**

Identificaron las instituciones con más actividad en el caserío, priorizando a la iglesia católica, FAO, la escuela estatal, Proyecto Cosecha, Ronald McDonald, Asorech, MSPAS, UNICEF, INAB, ADICA y MAGA. Esta información es con base a la implementación y acompañamiento de proyectos comunitarios (Figura 9A).

#### **D. Reloj 24 horas**

Empiezan actividades a las 4:00 am con la recaudación del recurso hídrico, a las 5:00 am da inicio las actividades en cocina preparando el desayuno, lavando el maíz entre otras cosas. A las 6:00 am desayunan y preparan a los niños para asistir a la escuela, a las 7:00 am empiezan las actividades agrícolas, dando alimentos a los animales de granja, de 8:00 am a 10:00 am emprenden el viaje al nacimiento de agua para lavar ropa de la familia, de 11:00 am a 1:00 pm regresan a casa para la preparación la comida de medio día, 2:00 pm a 6:00 pm regresan a la recolección del recurso hídrico para almacenar y dar uso del mismo al día siguiente, a las 6:00 pm preparan la cena, 8:00 pm duermen hasta el día siguiente y repetir el proceso (Figura 10A).

#### **E. Línea de tendencia**

Con respecto a los recursos naturales hay una tendencia de escases, las mujeres hacen referencia que el bosque ha sido depredado por los mismo comunitarios, la flora y fauna ha decaído por la pérdida del área boscosa de la comunidad, los bosques han mermado al punto de no producir leña, manifestando que desean recuperar el bosque nativo combinándolo con algunas especies que podría ser de utilidad energética o alimentaria. Los cultivos tienden de decadencia sabiendo que en el pasado existía una diversificación de cosecha, esperan recuperar el recurso, los animales han mermado tanto domésticos como silvestres para la caza. Las mujeres manifiestan que el caudal del nacimiento a decaído en las últimas décadas, sobre todo porque las mujeres son las que obtienen, trasportan y usan el agua, por ende, desean recuperar el recurso identificándolo también como lo más importante, con respecto a la organización del caserío hace 25 años no existía y para el 2017 aumentó significativamente la actividad institucional en la zona (Figura 11A).

## **F. Calendario**

Durante todo el mes de enero se quedan en casa manteniéndola activa y limpia, en febrero asisten a diversas celebraciones de la escuela como el día del cariño, carnaval y vía crucis, en marzo celebran de semana santa, en abril preparan los huertos para la siembra de hortalizas y hierbas, en mayo después de las primeras lluvias siembran maíz, en junio se dedican a abonar el maíz y el frijol, en agosto se celebra el día de la asunción, en el 2016 no hubo alguna actividad agrícola, realizan el tapisque en agosto para la cosecha de maíz y frijol en noviembre. En diciembre se dedican a la celebración de las fiestas de fin de año (Figura 12A).

## 1.7 CONCLUSIONES

- Con el diagnóstico rural participativo se abordó temas específicos para la autorreflexión y autodeterminación de los problemas que inhiben el desarrollo sustentable del caserío.
- El desarrollo del caserío Pitahaya no tiene un enfoque de sustentabilidad, depredando los bosques y dándole un mal uso a la microcuenca agua caliente, se generan problemas socioeconómicos que son causados por el uso erróneo de los recursos naturales.
- Los problemas principales que se encontró en el caserío de Pitahaya a través del diagnóstico rural participativos fueron: sequia, baja diversidad alimenticia, perdida del bosque, enfermedades, perdida de animales de granja y silvestres, la organización de la comunidad, la falta de tierras, las malezas, las plagas, erosión del suelo y fertilidad de los suelos en orden de prioridad ascendente, la erosión del suelo fue una de las razones que menos se manifiesta como problema en la comunidad, esto se debe al poco conocimiento técnico que provoca la erosión del suelo y los efectos que podría generar, este punto se toma prioritario para elaborar un DRP objetivo.

## 1.8 RECOMENDACIONES

- Para mitigar la escasez del recurso hídrico es necesario la elaboración de un plan de manejo para la microcuenca Agua caliente, recuperar la cuenca a largo plazo y crear medios inmediatos como reservorios de agua pluvial, cosechadores de agua pluvial y una agricultura de conservación para iniciar la infiltración a los acuíferos entre otros.
- Se debe realizar una caracterización del uso de las plantas nativas con importancia nutricional para fortalecer a la disponibilidad de alimentos.
- Para reducir la perdida del bosque es necesario implementar parcelas con sistemas agroforestales comunitarias con especies nativas y energéticas, para proveer a la comunidad de leña y al mismo tiempo reforestar la microcuenca con especies nativas, con esta se fortalecerá la presencia de la fauna silvestre.
- Se recomienda practicar una agricultura de conservación para la mejorar las características químicas, físicas y biológicas del suelo, aumentar la fertilidad de los suelos con la elaboración de abonos orgánicos, equilibrar las plagas con un MIP conservativo.

## 1.9 BIBLIOGRAFÍA

Altieri, M. A. (2009). *leisa revista de agroecología*. Recuperado el abril de 2017, de <http://www.redagres.org/leisa-campesino-cambio-climatico.pdf>

FAO. (2007). *food and agriculture organization*. Obtenido de <ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdar/sard/SARD-agroecology%20-%20spanish.pdf>

FAO. (2015). Recuperado el enero de 2018, de [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/emergencias/docs/Corredor\\_Seco\\_Breve\\_ES.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/emergencias/docs/Corredor_Seco_Breve_ES.pdf)

Holdridge, L. (1979). *Ecología basada en zonas de vida*. 5a. Ed. San José, Costa Rica: IICA. Recuperado el 27 de Diciembre de 2017



TESIS Y DOCUMENTOS DE GRADUACIÓN \* REVISIÓN \*  
FAUSAC  
Rolando Barrera



1.10 ANEXOS

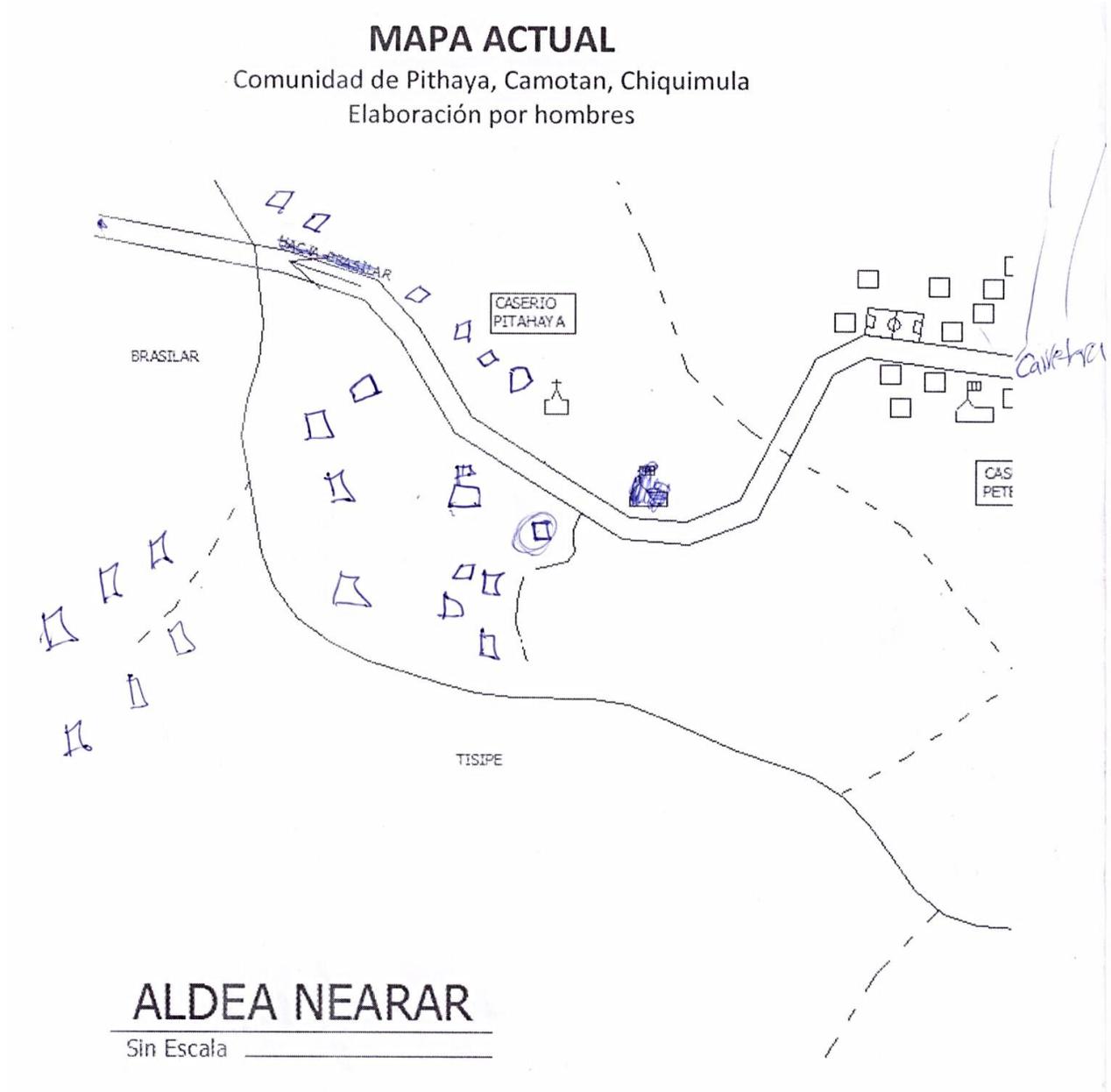


Figura 4A Mapa actual elaborado por hombres.

# MAPA FUTURO

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula

Elaboración por hombres

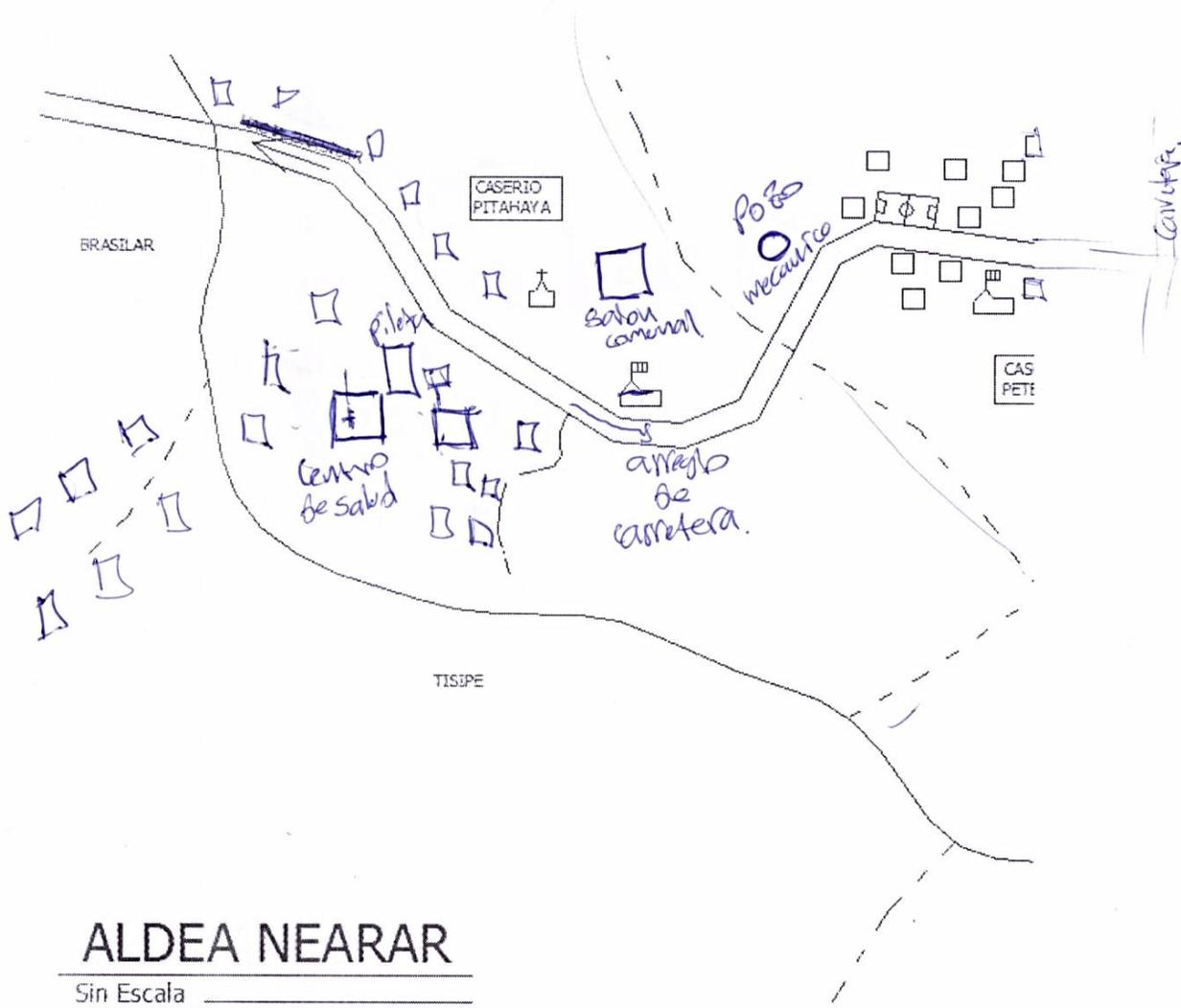


Figura 5A. Mapa futuro elaborado por los hombres.

## Diagrama institucional.

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula  
Elaboración por Hombres.

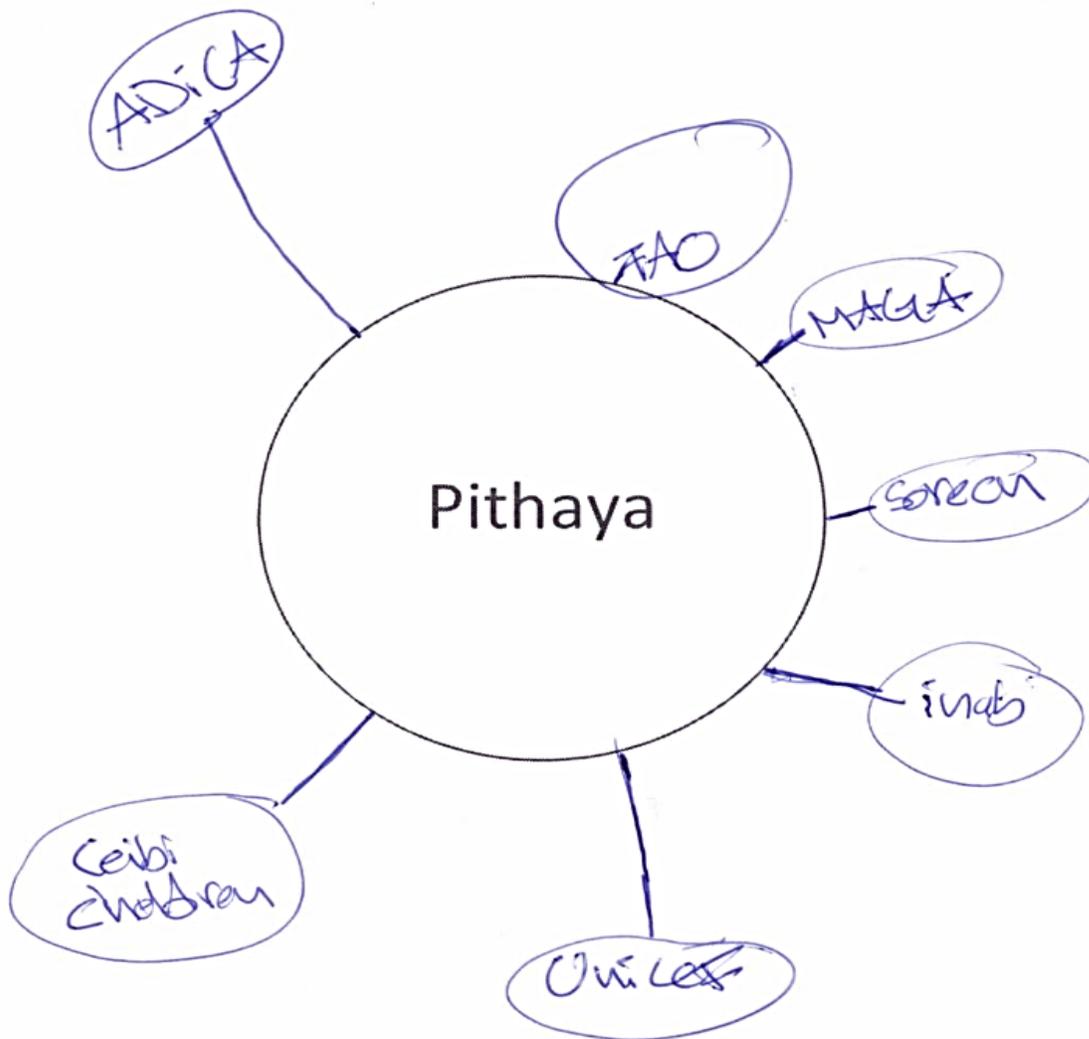


Figura 6A. Diagrama institucional elaborado por hombres.

## RELOJ 24 HORAS.

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula

Elaboración por hombres

Hora	Actividad
1:00	Dormir
2:00	Dormir
3:00	Dormir
4:00	Dormir
5:00	levantarse y levantarse
6:00	Transporte; Caminar
7:00	Buscama y Trabajar
8:00	Trabajar las tierras
9:00	Trabajar las tierras
10:00	Trabajar las tierras
11:00	Trabajar las tierras
12:00	Trabajar las tierras → comer.
13:00	Trabajar las tierras
14:00	Trabajar las tierras
15:00	Caminar de regreso
16:00	buscar leña
17:00	Transporte de leña
18:00	Convivencia con la familia
19:00	Comer
20:00	Dormir
21:00	Dormir
22:00	Dormir
23:00	Dormir
24:00	Dormir

Figura 7A. Reloj 24 horas elaborado por hombres.

**LINEA DE TENDENCIA**

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula

Elaboración por hombres

Recursos	26 AÑOS		2 años		15 años.
	Antes	Ahora	Después	Futuro	
Bosque	Bosque con diversidad abundante fauna y flora.	No hay áreas iguales solo grandes maderas colosales.	ya se cultiva a proteccion, el censo estaba limpio.	Bosque recuperado mas arboles.	
Cultivos	solo sembrar y limpiar y se cosechaba sin abarar, muy grande.	Por la sequia no hay cosecha ni por abarar.	Si la sequia es mas grave, los cultivos se an arruina.	Practicas agrarias que vayan la fertilidad de los suelos.	
Animales	Los animales de granja se mueren habian animales silvestres (varados).	caso un animal.	Si no hay la cantidad de animales.	mas animales silvestres y de granja.	
Agua	abundante agua	agua escasa	ni una gota en los pozos.	recaptacion de agua.	
Organización	no habia	si existe organizacion	seguir organizados	formar organizaciones fuertes.	
Leña	abundante	escasa	mas escasa	recortar la leña.	
Instituciones	Poco	mas pregunta mas apoyo.	desafectan	Presencia casi nada.	

Figura 8A. Línea de tendencia elaborado por hombres.

## CALENDARIO

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula  
Elaboración por hombres

Mes	Actividades de la comunidad durante el año
Enero	Trabajar en terrenos de café
Febrero	Trabajar en terrenos de café.
Marzo	Preparar terrenos porque así no hay trabajo
Abril	Siembras, Siembras de frijoles
Mayo	Siembras maíz y frijol
Junio	Limpiar y sembrar más frijol
Agosto	Preparar tierra sembrar segunda vez.
Septiembre	Siembra de frijol
Octubre	Limpiar el frijol
Noviembre	Cosechar
Diciembre	Trabajar a terrenos de café

Figura 9A. Calendario anual elaborado por hombres.

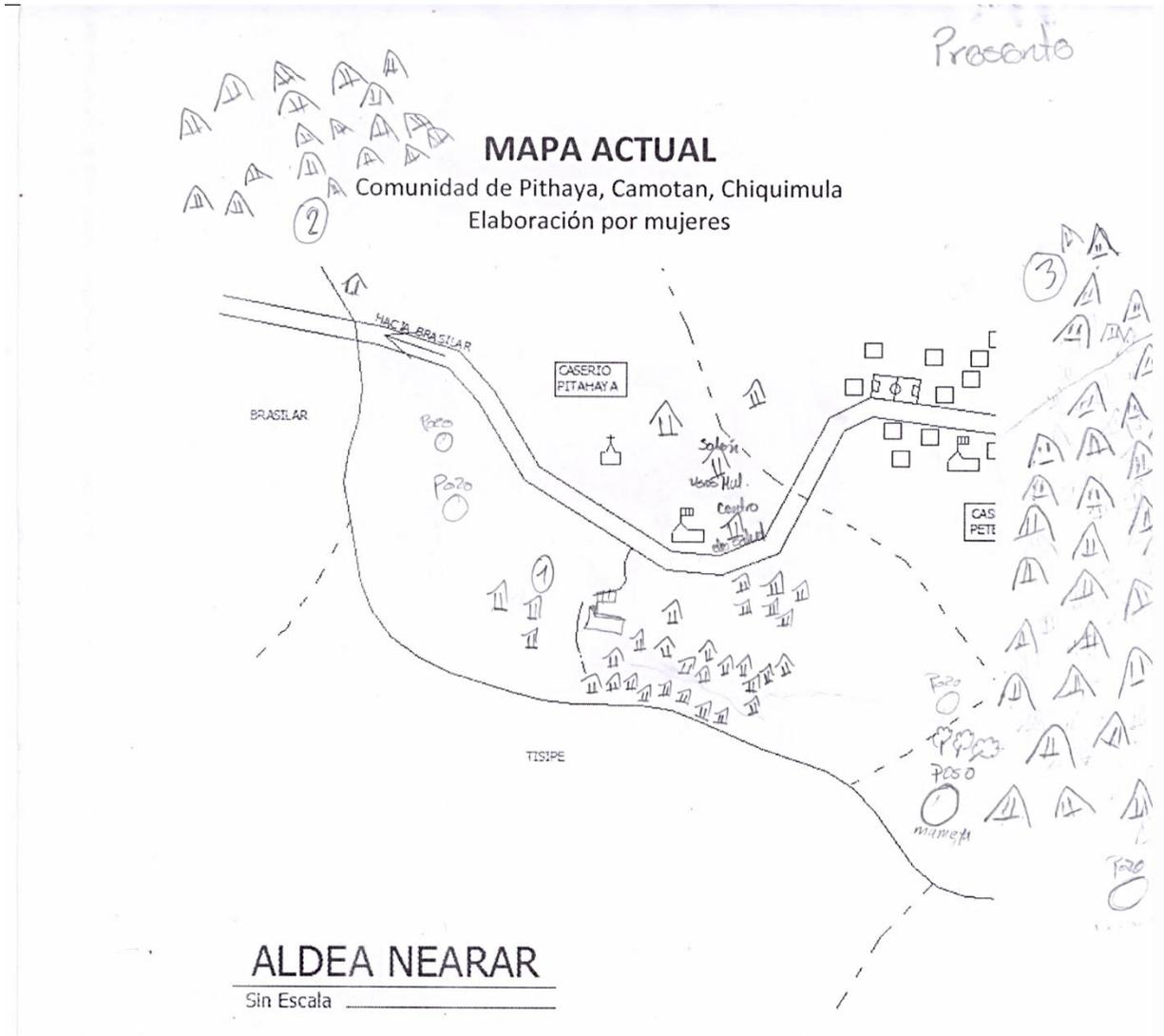
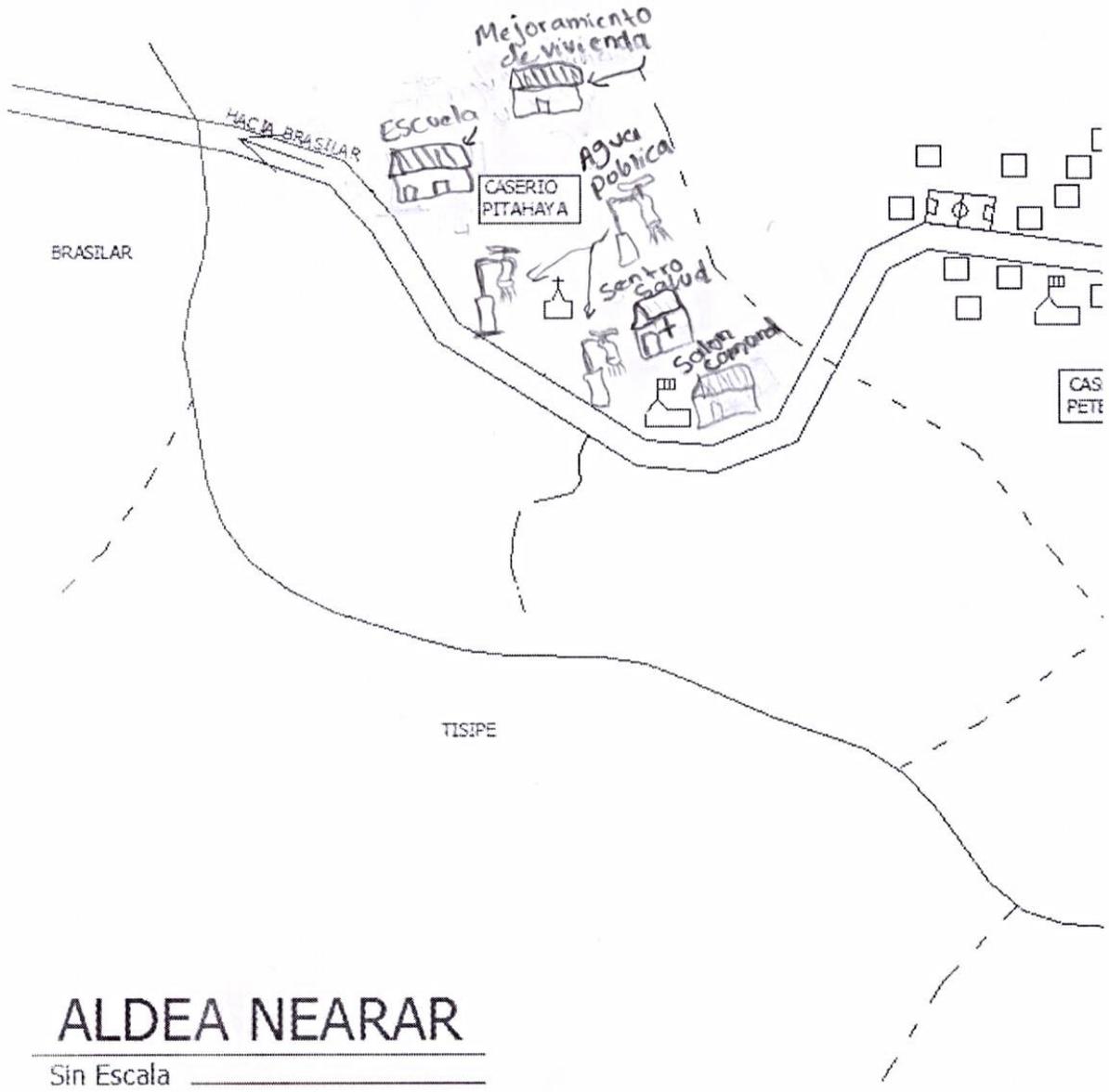


Figura 10A. Mapa actual elaborado por mujeres.

# MAPA FUTURO

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula

Elaboración por mujeres



## ALDEA NEARAR

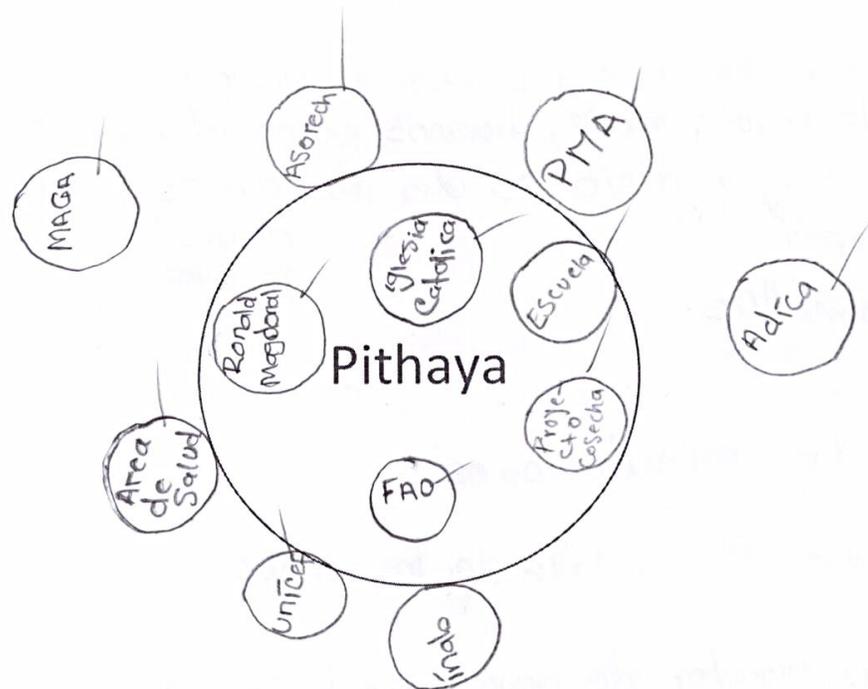
Sin Escala

Figura 11A. Mapa futuro elaborado por mujeres.

## Diagrama institucional.

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula

Elaboración por mujeres.



Ronda Macdonal: Piso, lamina, aljibes para almacenar agua, estufas, filtros, letrinas.

Iglesia: Tiene participación en charlas bautismales, matrimoniales, confirmación, celebraciones dominicales, Adoración al santísimo, celebración Misas 1 vez al mes. y días festivos.

FAO: Estufas biomodadoras, semillas de hortalizas, capacitaciones. Donación de incubadora, regadoras para regar hortalizas. Semillas y capacitación para cultivar café, banco de herramientas.

Proyecto de cosecha: Bolsas de alimentos en los meses de septiembre a febrero. Llevan 3 años.

Escuela: Realiza actividades culturales y celebraciones

Adica: Apoya el patrocinio a niños, pero no apoyan a todos

PMA: Apoya dando alimento, a muchas de las familias en los meses de julio a noviembre del 2016.

Asorech: Dono herramientas para el campo, abono, semilla de frijol y maíz, tinacos para almacenar agua, filtros y raciones de alimentos, Banco de semillas.  
 La mayoría Algunas familias

Maga: A dado capacitaciones.

Area de Salud: Peso y talla de los niños.

Unicef: Purificador de agua para beber. Beneficia 82 familias.

Inab: Incentivos forestales y beneficia a casi toda la comunidad.

Figura 12A. Diagrama institucional elaborado por mujeres.

## RELOJ 24 HORAS.

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula  
Elaboración por mujeres

Hora	Actividad
1:00	
2:00	
3:00	
4:00	Salen a jalar agua hasta los pozos.
5:00	Regresan, juntan fuego, lavan maíz y lo van a moler.
6:00	Preparan el desayuno, dan de comer a la familia, alistan a los niños para la escuela.
7:00	Lavan trastos, barren, alimentan a los animalitos.
8:00	Van al ojo de agua a lavar ropa. y traen agua y se bañan. A veces tienen que esperar 2 horas.
9:00	
10:00	
11:00	Regresan de lavar ropa. Preparan el almuerzo y esperan a los niños de la escuela.
12:00	Salen los niños de la escuela y preparan el almuerzo.
13:00	Ponen a cocer maíz, frijol, lavar trastos.
14:00	Jalan agua de los pozos para tener al siguiente día. O Buscan leña.
15:00	
16:00	Traer otro viaje de agua para regar el Huerto del CADER. Tienen tabaco, mora, chipilín y 2 terrazas almaciguera de c...
17:00	
18:00	Vuelven a la casa a preparar la cena. Dan de comer lavan los trastos.
19:00	
20:00	Se van a dormir.
21:00	
22:00	
23:00	
24:00	

Figura 13A. Reloj 24 horas elaborado por mujeres.

## LINEA DE TENDENCIA

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula

Elaboración por mujeres

Recursos	Antes	Ahora	Después	Futuro
Bosque	① Había mucho bosque árboles tales de mango, sapote, naranjo. Ciria, guayaba, etc.	No hay bosques los palos rotos se perdieron cuesta la uscor leña.	El bosque se va reduciendo y hay más personas. Pocas lluvias.	Si se tiene un producto hay que cuidar para que haya bosque.
Cultivos	Había frijol poroto, chepameño, maíz, Mawillo. Frijol normal.	Hace tres años no llueve y no hay cultivos.	por falta de agua no hay cultivos. No hay que destruir los árboles.	El CADER crezca con la colaboración de la comunidad.
Animales	Habían muchos animalitos, venados pajaritos, conejos y de corral.	Casi no hay animalitos salvajes, solo pájaros y culebras. Cuesta mantener los animalitos de corral.	Si no hay cambio en las costumbres no se podrán tener animalitos.	Si se reforesta se podrán tener más animalitos.
Agua	Había bastante agua, había invierno.	Los pozos se están secando por falta de invierno.	se va a escasear el agua.	Si no hay agua nos moriremos.
Organización	No habían organizaciones.	- Esto el CADER de hortalizas son 3 del maga. Y FAO quienes dieron semilla de papé.	No se sabía si seguirían las instituciones solo trabajan 3 años y desaparecen.	No tienen seguridad si habrán organización.
Leña	Había leña habían muchos calos.	Hay poca leña los se están secando.	Cuidar los pocos pedritos que dan leña.	Volver a cultivar arbolitos.
Instituciones	Escuela. Iglesia católica. Salón Comunal. (COADE).	- MAGA. - FAO. - UNICEF. - ASORCH.	Dependiendo si la gente sigue participando en las capacitaciones las instituciones seguirán apoyando a la comunidad.	Las instituciones pueden seguir viendo.

Figura 14A. Línea de tendencia elaborado por mujeres.

## CALENDARIO

Comunidad de Pithaya, Camotan, Chiquimula  
Elaboración por mujeres

Mes	Actividades de la comunidad durante el año
Enero	salen los hombres a buscar trabajo, granear. las mujeres realizan sus actividades en el hogar.
Febrero	En la escuela celebran el día del niño, Celebran el miércoles de ceniza, Celebran los vía crucis. Los esposos salen fuera de la comunidad por trabajo.
Marzo	Celebración de la semana santa. Los esposos regresan para celebrar semana santa. se preparan las capotales cosechando y limpiando el capotal.
Abril	se preparan los huatals y cuando van a dejar el bastimento ayudan en el huatal arrancando monte, cargarrear la basura. Limpian el huatal.
Mayo	Huiza o no siembran: maíz. Ellas colaboran dejando bastimento.
Junio	se abona y deshierba la milpa. Ellas colaboran ayudando.
Agosto	Celebran el día de la Virgen de la Asunción. Y celebraciones religiosas la mayoría son católicas.
Septiembre	se acostumbra a levantar, si se da. Desde el problema de la Camicula (bomas) no han podido cosechar. Celebran el 16 (Independencia).
Octubre	Realizan la tapisca. Aporecan y almacenan el grano. Pero si no hay buena cosecha se consume lo poquito que cosechan y no almacenan.
Noviembre	Celebran el día de los santos. Adornando y llevando algo para compartir. Deshierban y abonan el frijol.
Diciembre	se cosecha el frijol. Y se celebran las fiestas navideñas. Los hombres salen de la comunidad para cortar caña. (Enero, febrero).

Figura 15A. Calendario anual elaborado por mujeres.

## 1.11 CRÉDITOS

Este material es liberado con base a:

IICA, (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2016. Redacción de Referencias Bibliográficas: Normas técnicas para ciencias agroalimentarias. 5ta ed. San José, Costa Rica, Biblioteca Conmemorativa Orton. 71p. Disponible en <http://repiica.iica.int/docs/B4013e/B4013e.pdf>

Con edición y publicación del Centro de Telemática (CETE) de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



<http://cete.fausac.gt>

The seal of the Carolina Academic Society of Guatemala is circular. It features a central figure of a woman in a red dress and white headscarf, holding a book. Above her is a golden crown with a cross on top. To the left is a golden castle, and to the right is a golden lion rampant. Below the central figure are two golden columns with banners that read "PLUS" and "ULTRA". The background is a light blue sky with a green hill at the bottom. The text "CAROLINA ACADEMIA SOCIOACADEMICA" is written around the top inner edge, and "CATHEDRAS OMNIS CONSPICUA" is written around the bottom inner edge.

**CAPÍTULO II: CARACTERIZACIÓN DE TRES ESPECIES NATIVAS CON  
IMPORTANCIA ALIMENTICIA PARA EL CASERÍO PITAHAYA, NEARAR, CAMOTÁN,  
CHIQUMULA, GUATEMALA, C.A.**

**CHARACTERIZATION OF THREE NATIVE SPECIES WITH HIGH NUTRITIONAL  
IMPORTANCE FOR THE VILLAGE PITAHAYA, NEARAR, CAMOTÁN, CHIQUMULA,  
GUATEMALA, C.A**



## PRESENTACIÓN

La Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala ha hecho enlaces estratégicos con diferentes entidades estatales, privadas y organizaciones no gubernamentales ente otros, con la finalidad de fortalecer las capacidades técnicas de las y los estudiantes, por dicha apertura la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) ofrece la oportunidad de desempeñar el ejercicio profesional supervisado EPS en los proyectos que implementa en el territorio guatemalteco.

Dicho lo anterior, esta investigación se desarrolla dentro del proyecto “Restablecimiento del sistema alimentario y fortalecimiento de la resiliencia de familias afectadas por la canícula prolongada de 2014 en los municipios de Chiquimula y Jalapa, Guatemala” (GCP/GUA/024/SWE), con un alcance de 7,000 familias beneficiadas en el corredor seco guatemalteco, la intervención fortaleció directamente a las familias campesinas indígenas de los pueblos Ch’orti’ y/o Pocomán. Con el financiamiento de la embajada de Suecia y el acompañamiento de instituciones estatales como MAGA y Municipalidad de Camotán.

La investigación se desarrolló en el caserío Pitahaya del municipio de Camotán, este sitio se caracteriza por la cultura Ch’orti, un bosque seco espinoso, pertenece al corredor seco centroamericano, con temperaturas promedio anual de 32 °C, con una precipitación promedio de 700 mm a 900 mm anuales y posee una prevalencia de desnutrición crónica de 52.20 %, por dichas condiciones Camotán es uno de los municipios priorizados en seguridad alimentaria y nutricional por SESAN.

Los pilares de disponibilidad, acceso y consumo de la SAN pueden ser fortalecidos a través de esta investigación; elaborada durante la práctica profesional supervisadas de febrero a noviembre de 2017, con colaboración de FAO y FAUSAC se caracterizó en el caserío de Pitahaya, Camotán, Chiquimula la gestión del uso de la Hierba mora (*Solanum americanum* Miller), bledo (*Amaranthus hybridus* L.) y chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon).

## DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La presencia de las plantas nativas para consumo en el caserío de Pitahaya ha mermado a lo largo del tiempo, la obtención de la hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*) y chaya (*C. aconitifolius ssp.*) se basa en la recolecta silvestre, sin algún enfoque social, económico, alimenticio y/o ambiental.

Con la caracterización del uso la hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*) y chaya (*C. aconitifolius ssp.*) del caserío de Pitahaya se determinó fallas en 8 importantes procesos de la producción, fallas que podrían afectar la diversificación de la dieta, la baja presencia de las hierbas, la deficiente comercialización y administración.

Se analizó la gestión del uso de las plantas en los aspectos: fines de producción, disponibilidad de área para producción, propagación, manejo agronómico, cosecha, consumo, comercialización y venta.

## JUSTIFICACIÓN

En la región Chorti (oriente de Guatemala) existen plantas nativas como la hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*) y chaya (*C. aconitifolius ssp.*), han demostrado un valor nutritivo significativo, en proteínas en materia verde; la hierba mora tiene 5 %, el bledo con 3 % y la chaya 5.70 % respectivamente, siendo más nutritivos que la espinaca (Woot Tzu, W. L.; Flores, M. C. , 2012).

El documento aporta rutas ideales, promoviendo la recuperación y la conservación. Propone una gestión integral sustentable de las plantas nativas, por ende, cumple con los factores: social, ambiental y económico. La investigación estimula el fortalecimiento de la economía local, contribuir la organización local y proporcionar alternativas para fortalecer la SAN de Pitahaya. Por lo tanto, es necesario reconocer la ampliación del uso de las plantas nativas con importancia nutricional, ambiental y socioeconómico.

## **2.1 MARCO CONCEPTUAL**

### **2.1.1 Hortaliza**

Según (Sastre, 1999) define a una hortaliza como aquella planta que es cultivada en huertos, las cuales son comestibles en diferentes partes del vegetal, sin embargo, en Guatemala la definición es aquella planta en huerto o parcela sin importar las partes comestibles de las mismas, con esto ampliando el nombre de verduras a todas las hortalizas.

### **2.1.2 Hortalizas nativas**

Las especies nativas han estado domesticadas usualmente por antepasados del sitio, pasaron de silvestres a cultivadas, actualmente son subutilizadas y algunas especies poseen importancia nutricional (Orellana, 2009).

### **2.1.3 Plantas nutricionales nativas de Chiquimula**

En Guatemala existe una gran variedad de plantas que han sido utilizadas con el objetivo de mejorar la salud nutricional de los pobladores entre ellas: La hierba mora, blede y la chaya.

### **2.1.4 Hierba mora (*Solanum americanum* Miller)**

#### **A. Nombres comunes**

Quilete, macuy, tomatillo del diablo y mata gallina.

## B. Clasificación taxonómica

En el cuadro 1, se detalla la clasificación taxonómica de la hierba mora, presentado a continuación la familia, género y especie que se caracterizó.

Cuadro 1 Clasificación taxonómica de la hierba mora

<b><u>Familia:</u></b>	<b><u>Solanácea</u></b>
<b><u>Género:</u></b>	<i>Solanum</i>
<b><u>Especie:</u></b>	<b><i>S. americanum M.</i></b>

Fuente: (Gentry Jr. & Standley, 1946)

## C. Hábitat

Nativa de Mesoamérica, altura de desarrollo de 350 m s.n.m. hasta 1,500 m s.n.m., regularmente es localizada en montarrales húmedos, en bosques subtropicales, laderas, sitios removidos y carreteras (Cáceres, 1996).

Cuadro 2 Descripción botánica *S. americanum*

<b>Características</b>	<b><i>S. americanum</i></b>
<b>Altitud m s.n.m.</b>	350 – 1,500
<b>Apariencia</b>	Hierba erecta, anual o perenne, menor de 1 m.
<b>Tallos</b>	Con pelos encorvados o sin ellos
<b>Hojas</b>	En pares o solitarias, borde entero, sinuoso o dentado, apoce angosto agudo
<b>Inflorescencia</b>	Laterales e intermodales, arracimada
<b>Flor</b>	Corola Blanca con lóbulos papilados filamento de estambres ciliados.
<b>Fruto</b>	Globoso, color negro al madurar
<b>Semilla</b>	1 mm.

Fuente: (Martinez A. B., 2012)

#### D. Distribución de la hierba mora

Existen dos especies *S. americanum* y *S. nigenscens* en los departamentos de Chimaltenango y Jutiapa, es conocida como hierba mora, en Alta Verapaz como Macuy, en Santa Rosa como Quilete, estas especies se pueden encontrar en los departamentos de Peten, Alta Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Baja Verapaz, Sacatepéquez, Chimaltenango, San Marcos, Escuintla, Belice, al oeste de EEUU, desde México hasta Panamá y Sudamérica (Lopez, 2012).

#### E. Fenología la hierba mora

En el cuadro 3, se presenta la fenología de la hierba mora que consiste en conocer la germinación, desarrollo vegetativo, floración, y producción de semillas.

Cuadro 3 Fenología de la hierba mora

<b>Etapas</b>	<b>Días (desde siembra)</b>
<b>Germinación</b>	6 – 8
<b>Desarrollo vegetativo</b>	8- 45
<b>Inicio de floración</b>	45
<b>Plena floración</b>	60
<b>Formación de frutos</b>	75
<b>Maduración de frutos</b>	85

Fuente: (MAGA, 2009) Citado por (López, 2012).

#### F. Cosecha la hierba mora

Según (Gutierrez, 1994) la cosecha en una plantación intensificada de hierba mora se realiza entre las segunda y tercera semana después del trasplante, otro indicador es cuando la planta tiene una altura de 40 cm, dejando un tallo de 10 cm de altura y dejando los brotes jóvenes para ser aprovechados en la siguiente cosecha, se recomienda usar tijeras para podar, cuchillas afiladas o machete; todo previamente desinfectado.

## G. Colecta y preparación de la semilla de la hierba mora

Según (Martinez A. , 2012) recomienda la colecta de plantas vigorosas en plena fructificación, cuando la mayoría de frutos estén de color morado, para la obtención de semillas se trituran los frutos en una bolsa, es recomendable un tratado al aire de 8 días al sol y finalmente retirar la pulpa de las semillas, estas semillas permanecen en estado de latencia y finalmente guardar las semillas en un frasco de vidrio por durante 6 meses para aumentar el porcentaje de germinación, esto para obtener plantas vigorosas, sanas y productoras, también es posible romper la latencia con nitrato de potasio ( $KNO_3$ ) al 0.02 %.

## H. Importancia la hierba mora

En la flora de Guatemala existe una cantidad considerable de especies locales útiles para la alimentación humana. La especie de hierba mora es fuente de proteínas, vitaminas y minerales sobresaliendo el hierro (Lopez, 2012). Los aportes nutricionales de las hortalizas en cada 100 g. se detallan en el cuadro 4.

Cuadro 4 Aportes nutricionales de hortalizas

	Agua	Energía	Proteína	Grasa Total	Carbohidratos	Fibra Diet. total	Ceniza	Calcio	Fósforo	Hierro	Tiamina	Riboflavina	Niacina	Vit. C	Vit. A Equiv. Retinol	
NATIVAS	%	Kcal.	G	g	g	G	g	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mg	mcg	
Hierba mora	85	45	5.1	0.8	7.3	4.34	1.8	226	74	12.6	0.2	0.35	0.97	92	34	
Punta de güisquil	89.7	60	4	0.4	4.7		1.2	58	108	2.5	0.08	0.18	1.1	16		
Bledo	87.8	32	2.72	0.55	5.73	1.73	2.54	278	81	6.34	0.05	0.24	1.2	65	517	
Puntas chilacayote	92.7	24	0.8	0.1	6		0.4	12	41	0.2	0.06	0.04	0.7	46	6	
INTRODUCIDAS																
Colinabo	91	27	1.7	0.1	6.2	3.6	1	24	46	0.4	0.05	0.02	0.4	62	2	
Repollo	92.5	24	1.21	0.18	5.37	2.3	0.72	47	23	0.56	0.05	0.03	0.3	51	6	
Brócoli	89.3	34	2.82	0.37	6.64	2.6	0.87	47	66	0.73	0.07	0.12	0.64	89	31	
Coliflor	91.9	27	1.98	0.1	5.3	2.5	0.71	22	44	0.44	0.06	0.06	0.53	46	1	
Lechuga	95.6	14	0.9	0.14	2.97	1.2	0.36	18	20	0.41	0.04	0.03	0.12	3	25	
Espinaca	91.4	23	2.86	0.39	3.63	2.2	1.72	99	49	2.71	0.08	0.19	0.72	28	469	

Fuente: (Woot Tzu, W. L.; Flores, M. C. , 2012)

Según (Morales, 2008) los usos medicinales para la hierba mora son: “en afecciones gastrointestinales como diarrea, cólicos, estreñimiento, gastritis, úlcera gástrica, afecciones respiratorias como asma, amigdalitis, tos ferina. También se usar para tratar la anemia, dolor de muelas, escorbuto, meningitis, hinchazón, nerviosismo, paludismo, presión alta, retención urinaria, reumatismo, acné, abscesos, dermatitis, heridas, llagas, mezquinos, úlceras y vaginitis”.

La composición de los alimentos de Centro América y Panamá se presentan en el cuadro 5, el cual se detalla a continuación.

Cuadro 5 Composición de alimentos de Centro América y Panamá

VALOR NUTRICIONAL CONTENIDO NUTRICIONAL	REQUERIMIENTO DIARIO			
	HIERBAMORA	NIÑO	MUJER EMBARAZADA	ADULTO
VALOR ENERGÉTICO	45 KCL	90-100 kcal/kg/día	40-60 kcal/kg/día	30-50 ml/kg/día
AGUA	85.0 gr	90-100 ml/kg/día	40-60 ml/kg/día	30-50 ml/kg/día
PROTEINA	5.1 gr	24 g	65 g	58 g
GRASA	0.8 gr	1-2% de las Cal de la dieta	40% de las Cal de la dieta	30% de las Cal de la dieta
CARBOHIDRATO	7.3 gr	50% de las Cal de la dieta	50% de las Cal de la dieta	50% de las Cal de la dieta
FIBRA	1.4 gr	2-7%	2-7%	2-7%
CENIZA	1.8 gr	Trazas	Trazas	Trazas
CALCIO	226 mg	800 mg	1,200 mg	1,200 mg
FOSFORO	74 mg	800 mg	1,200 mg	1,200 mg
HIERRO	12.6 mg	10 mg	15 mg	10 mg
RETINOL (VITAMINA A)	1883 ug	500 ug	1,300 ug	1,000 ug
TIAMINA	0.20 mg	0.9 mg	1.6 mg	1.5 mg
RIBOFLAVINA	0.35 mg	1.1 mg	1.8 mg	1.7 mg
NIACINA	0.97 mg	12 mg	20 mg	19 mg
ACIDO ASCORBICO	92 mg	45 mg	95 mg	60 mg

Fuente: (Woot Tzu, W. L.; Flores, M. C. , 2012)

(Martinez A. B., 2012) Cita a Aguilar para demostrar la elaboración de pruebas en la facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la USAC, en conejos de indias y en mujeres no embarazadas con diagnóstico positivo de *C. albicanis*. Las pruebas consistieron en aplicar en óvulos preparados con extractos de hojas secas de hierba mora en etanol al 80 % en

una solución del 10 % y a otro grupo se le aplicó óvulos con nistatina. Los resultados de ambos grupos fueron similares en cuanto a la efectividad contra la candidiasis vaginal.

Estos conocimientos podrían ser una alternativa para tratar enfermedades en las comunidades que tienen escaso acceso a un servicio de salud, la investigación deja un campo abierto para realizar más investigaciones específicas acerca de los usos de la hierba mora.

### **I. Investigaciones realizadas sobre la hierba mora**

(Lopez, 2012) determinó los efectos de tres niveles de lombricompost y tres distancias de siembra sobre el rendimiento de hierba mora en Quezaltepeque, Chiquimula, concluyendo que los niveles óptimos es una dosis de 5,500 kg/ha con distanciamientos entre 0.25 m y 0.30 m.

(Recinos, 1998) indica “el valor nutricional de la hierba mora (*Solanum spp.*) cultivada con diferentes niveles de fertilización química y orgánica, concluyendo que la aplicación de diferentes niveles de fertilización, aumenta la cantidad de macronutrientes y minerales de la hierba mora de 40 % a 60 % en comparación con el tratamiento sin fertilizante”.

(Velasquez, 1986) elaboró una caracterización agromorfológica y bromatológica de 35 cultivares de hierba mora, en la ciudad capital, indicando que dicha planta cuenta con contenidos altos de proteína y la producción de la misma tiene menor costo en comparación con otras hortalizas comerciales.

(Carranza, 2013) elaboró un estudio de mercado y diseño propuestas de estrategias para la comercialización de la hierba mora en Chiquimula, concluyendo que la disponibilidad diaria es de 145.14 kg, con una proyección de demanda diaria de 237.80 kg, el cliente final está disponible a consumirlo en presentación de hojas frescas, indica que existe una demanda insatisfecha.

### 2.1.5 Bledo (*Amaranthus hybridus* L.)

#### A. Nombres comunes

Bledo y amaranto.

#### B. Clasificación taxonómica del bledo

En el cuadro 6, se detalla la clasificación taxonómica del bledo, presentado a continuación la familia, género y especie que se caracterizó.

Cuadro 6 Clasificación taxonómica del bledo

<b><u>Familia:</u></b>	<b>Amarantácea</b>
<b><u>Género:</u></b>	<b>Amaranthus</b>
<b><u>Especie:</u></b>	<b><i>A. hybridus</i> L.</b>

Fuente: (Gentry Jr. & Standley, 1946)

#### C. Hábitat

Es una planta que se adapta con facilidad a los suelos secos y temperaturas hasta de 43 °C, esta especie no resiste heladas, el crecimiento se detiene con temperaturas cercanas a 8 °C y daños por debajo de 4 °C (Tejeda, y otros, 2004).

#### D. Distribución y origen del bledo

(Sánchez & Hernández, 2007) Cita el documento de Singh e indica que las especies para la producción de grano del género *Amaranthus* habían sido cultivadas desde tiempo inmemoriales en el sur de Asia y podrían ser originarios de esta área, pero no existen evidencias contundentes para respaldar estas afirmaciones.

Según G. Rubben y Slote citado por (Sánchez & Hernández, 2007) el *A. hybridus* fue conducida a la producción de grano, es de orígenes centroamericanos específicamente en el oriente, meseta central de Guatemala y del sureste de México. En cuadro 7 se detalla en contenido nutricional del bledo.

Cuadro 7 Contenido nutritivo en 100 g de bledo.

<b>Contenido nutritivo en 100 g</b>	<b>Bledo g</b>	<b>Espinaca g</b>
<b>Proteína</b>	3.50 - 4.60	2.30 - 3.00
<b>Grasa</b>	0.20	0.30
<b>Fibra</b>	1.80 - 2.40	1.80 - 2.40
<b>Calcio</b>	410 – 582	61 -136
<b>Fósforo</b>	56 – 103	46 - 56
<b>Hierro</b>	3.40 - 8.90	1.70 - 3.60
<b>Tiamina (vitamina A mg)</b>	0.02 - 0.50	0.03 - 0.10
<b>Riboflavina (vitamina B12 mg)</b>	0.13 - 0.42	0.20 -0.27
<b>Ácido ascórbico (vitamina C mg)</b>	41 – 78	9.80 - 46
<b>Vitamina A (IU)</b>	2,770	10,481

Fuente: (Molina, Brunner, Chávez & Flores, 2008)

### **E. Cosecha del bledo**

Según (Molina, Brunner, Chávez, & Flores, 2015) hace referencia “la edad óptima para el corte es de 40 días después de la siembra, produciendo abundante biomasa, tiene fotoperiodos entre 8 h y 10 h, es recomendable sembrarlo en época de días largos dependiendo de la latitud que sea cultivado”.

## **F. Importancia del bledo**

Según Sánchez citado por (Herrera, 1993) indica que un componente importante nutricional es el caroteno una pro-vitamina A, también cita a Estrada quien elaborara una escala de calidad proteica, 100 es una perfecta combinación y equilibrio de aminoácidos esenciales. Otros cultivos como el maíz corresponden a un 44, el trigo a un 60, la soya a un 68, la leche de vaca a un 72 y el bledo corresponde a un 75 respectivamente.

(Herrera, 1993) cita a Gonzales indicando que el bledo tiene ventajas significativas como: crecimiento rápido, menos susceptibles a enfermedades comparado a las hortalizas convencionales, fáciles de cultivar, alta productividad, bajos costos y hortaliza con aportes nutritivos significativos con contenidos de proteína de un 14 % a 16 %, grasa 3 % a 6.60 %, carbohidratos de 50 % a 60 % entre otros.

(Martinez A. B., 2012) menciona que los bledos son pseudocereales, su aprovechamiento puede ser integral; hojas, partes tiernas de la planta, los granos son comestibles y de sabor agradable; los residuos de las plantas y semillas pueden utilizarse como alimento para animales de granja o en la elaboración de aboneras orgánicas.

## **G. Investigaciones del bledo**

(Garcia C. , 1986) Determinó que los cortes cada 30 días produce un mayor porcentaje de proteínas y un menor porcentaje de fibra, esto nutricionalmente es ventajoso, los cortes de 40 días son el punto óptimo para producir materia verde, siendo más rentable económicamente, señala que el tiempo óptimo de cosecha es 40 días.

(Alfaro, 1985) Indica que después de los 40 días el bledo en materia seca y verde tienen una relación directa con la edad de la planta y existe una relación inversa entre la calidad nutricional y la edad, también concluye que la cosecha a los 40 días después de la emergencia tiene un rendimiento adecuado en materia verde y una composición química "aceptable", la cosecha a edad temprana (25 días) tiene un contenido nutricional alto y

puede ser consumido en tallo y hojas, la cosecha después de los 60 días la calidad nutricional es baja con altos rendimientos en materia verde, recomienda que la cosecha a los 60 días después de la emergencia sea aprovechado para alimentación animal.

(Pilataxi, 2013) Concluye que el bleo puede emplearse en diferentes recetas, esta investigación elaboró pan a base de trigo con agregado de harina de bleo, no existiendo diferencias significativas en sus características organolépticas, cuanto mayor es la concentración de harina de bleo mayor es la aceptabilidad del pan específicamente en esta área, se recomienda una concentración del 20 % de harina de bleo.

### 2.1.6 Chatate o chaya (*Cnidoscolus aconitifolius ssp. aconitifolius Breckon*)

#### A. Nombres comunes

Árbol de espinaca o espinaca maya.

#### B. Clasificación taxonómica de la chaya

En el cuadro 8, se detalla la clasificación taxonómica de la chaya.

Cuadro 8 Clasificación taxonómica de la chaya.

<b><u>Familia:</u></b>	<b><u>Euphorbiaceae</u></b>
<b><u>Género:</u></b>	<b><u>Cnidoscolus</u></b>
<b><u>Especie:</u></b>	<b><u>C. aconitifolius ssp. B.</u></b>

Fuente: (Breckon, 1975)

### C. Hábitat

Se desarrolla con facilidad en suelos con drenaje, luminosidad y humedad, clima ideal cálido hasta 32 °C, pocas plagas, también son resistentes a sequías y tormentas (Ibarra, 2007).

### D. Distribución

Según (Rocha, 1998) la chaya se distribuye en el sureste de México, en Yucatán, Tabasco, sureste de Chiapas, centro y sur de Veracruz, sur de Quintana Roo y norte de Morelos. Sin embargo, la *C. aconitifolius* ssp. en Guatemala está distribuida por el oriente del país (Jocotán y Camotán principalmente) y en Petén (Cicuentes, Pöll, Bressani, & Yurrita, 2012) La distribución de *C. aconitifolius* ssp. B. por Breckon (1975) se indica en la figura 1.



Figura 16. Distribución de la chaya

Fuente: (Ross-Ibarra, 2003)

La figura proporciona la distribución geográfica y natural de la Chaya, es evidente que la planta mencionada es originaria de México y Guatemala, esta distribución puede variar, la figura 1 proyecta una tendencia y/o pauta de la presencia de la planta en las comunidades guatemaltecas y mexicanas.

## E. Importancia

La chaya es una especie con importancia medicinal y biológico, se ha descrito que tiene poca actividad antioxidante, cardioprotectora, anticancerígena, antimutagénica y antiinflamatoria (Zuleima, Guitiérrez, & Jiménez, 2016) en el cuadro 8, se presenta la composición por cada 100 g de porción fresca de hojas comestibles.

Cuadro 9 Composición por 100 g de porción fresca de hojas comestibles.

COMPOSICIÓN POR 100g DE PORCIÓN FRESCA DE HOJAS COMESTIBLES															
	Proteínas	Grasa	Carbohidratos	Fibra	Ceniza	Calcio	Fósforo	Hierro	Actividad Vt. A	Vitamina B1	Vitamina B2	Niacina	Vitamina C	% Humedad	Energía, kcal
	Gramos							Miligramos							
Chaya *	5.7	2.2	10.2	3.0	2.7	332	81	3.5	7.2	0.2*	0.4*	1.6*		79	84
Bledo **	3.7	0.8	7.4	1.5	2.1	313	74	5.6	1.6	0.05	0.24	1.2	65	86	42
Chipilín **	7.0	0.8	9	2.0	1.5	287	72	4.7	3.0	0.33	0.49	2.0		82	56
H. mora**	5.0	0.8	7	1.4	1.8	199	60	9.9	0.2	0.18	0.35	1.0	61	85	45
Calabaza **	4.2	0.4	3.4	1.5	1.6	127	96	5.8	0.8	0.14	0.17	0.6	46	90	30
Espinaca **	2.8	0.7	5	0.7	1.8	60	30	3.2	1.2	0.06	0.17	0.6	46	90	30
Acelga**	1.6	0.4	5.6	1.0	1.6	110	29	3.6	0.9	0.03	0.09	0.4	34	91	27
Lechuga **	1.0	0.1	3	0.5	0.4	16	23	0.4	---	0.05	0.03	0.3	7	96	13

Fuente: (Cicuentes, Pöll, Bressani, & Yurrita, 2012)

## F. Investigaciones realizadas

Según (Aguilar M. , 2010) concluye que la propagación vegetativa de la chaya es factible con el enraizamiento de estacas que sean semileñosas del área apical y de arbustos maduros.

En el experimento que elaboró el área foliar presentó un peso máximo a los 240 días después de haberlo plantado, haciendo una defoliación parcial, se recomienda no cosechar más del 50 % del área foliar (Aguilar M. , 2010).

(Cicuentes, Pöll, Bressani, & Yurrita, 2012) concluye que la chaya es relativamente inmune al ataque de enfermedades y plagas, presentó poblaciones bajas de roya (*Puccinia ssp*) y el ataque de algunos ácaros (*Tetranychus urticae*), estas no pueden considerarse plaga por la baja población detectada, esto podría ser una ventaja en la domesticación, manejo agronómico y la comercialización.

(Luna, 2014) determinó que el extracto acuoso de hojas de chaya mostró actividad antioxidante al obtener valores de reducción de hierro férrico comparado con la vitamina C.

### **2.1.7 Gestión**

Según la Real Academia Española la “gestión” lo define como llevar acabo o adelante un proyecto, ocuparse de lo administrativo, organización y funcionamiento de una empresa, actividad económica y organismo.

### **2.1.8 Zona de vida**

Es un conjunto natural de asociaciones que incluyen unidades de paisaje o del medio ambiente, habiendo variaciones en su composición y características. Son definidas por la biodiversidad, temperatura, precipitación y humedad. La asociación, hace referencia a la unidad natural en la cual la vegetación, actividad animal, clima, fisiografía, formación geológica y el suelo están interrelacionados en una combinación reconocida y única con aspecto típico (Holdridge, 1979).

### **2.1.9 Desnutrición**

Según la OMS es producto del estado de una persona cuando no ingiere suficientes alimentos, lo que produce emaciación (malnutrición aguda peso/altura) y/o retraso del crecimiento (conocida como malnutrición crónica estatura/edad), también dicta que la malnutrición contribuye al aumento de probabilidades de contraer enfermedades infecciosas

como la diarrea, sarampión, paludismo y neumonía además la malnutrición afecta en el desarrollo físico y mental de los niños.

### **2.1.10 Seguridad alimentaria**

Según (Gordillo, 2013) lo define cuando el humano tiene todo el tiempo acceso físico, social y económico a los alimentos en cantidades suficientes, inocuos, nutritivos que satisfagan las demandas energéticas diarias para llevar una vida activa y sana respetando la pertinencia cultural.

### **2.1.11 Soberanía alimentaria**

(Gordillo, 2013) define la soberanía alimentaria en 5 pilares: 1) Se centra en alimentos para los pueblos. 2) Localiza los sistemas alimentarios. 3) Sitúa el control a nivel local. 4) promueve el conocimiento y las habilidades. 5) Es compatible con la naturaleza.

### **2.1.12 Resiliencia al cambio climático**

(Altieri & Nicholls, 2013) Lo define como “la propensidad de un sistema de retener su estructura organizacional y su productividad tras una perturbación”. Explica como la resiliencia tiene dos dimensiones: 1. Resistencia a los shocks o eventos extremos y la capacidad de recuperación de algún sistema.

### **2.1.13 Recursos naturales**

(Lemus Alvarado, 2011) Cita a Calas y define los recursos naturales en recursos susceptibles a ser aprovechados para el beneficio humano, son clasificados entre renovables y no renovables, mediante su explotación racional y aquellos cuya explotación conlleva a su extinción.

### **2.1.14 Sistematización**

(García & Godoy, 2011) cita a Gabriela Pischeda y define la sistematización como “un proceso reflexivo orientado dentro de un marco de referencia y con un método de trabajo que permite organizar un análisis de la experiencia, que dé cuenta de lo que realizamos y que permita tomar conciencia de aquello que se realiza”.

### **2.1.15 Plan estratégico**

(Reposo, 2015) define un plan estratégico como “un esfuerzo disciplinado para producir decisiones y acciones fundamentales que dan forma y guían aquello que una organización es, qué hace, y por qué lo hace”.

### **2.1.16 Mapa mental**

Según (Buzan, 1974) la naturaleza de los mapas mentales están íntimamente relacionadas con la función de la mente, se puede usar en casi todas las actividades donde el pensamiento, el recuerdo, la planificación o creatividad están involucrados, los mapas mentales son la representación gráfica de un concepto, pensamiento o análisis que se desea expresar a terceras personas o al autor mismo del mapa, es una alternativa para la comprensión del ambiente abstracto que rodea al ser humano.

### **2.4.16 Tipificación y clasificación de sistemas agrarios**

Según (Berdegué & Escobar, 1990) es la metodología para poder clasificar en tipos o clases de una realidad de un sistema agrícola, con un enfoque para la aplicación de nuevas tecnologías o recuperación de conocimientos tradicionales.

## 2.2 MARCO REFERENCIAL

### 2.2.1 Ubicación

La figura 17 proporciona un mapa con la ubicación geográfica de Camotán y proyecta una fotografía de la comunidad en donde se desarrolló la caracterización.

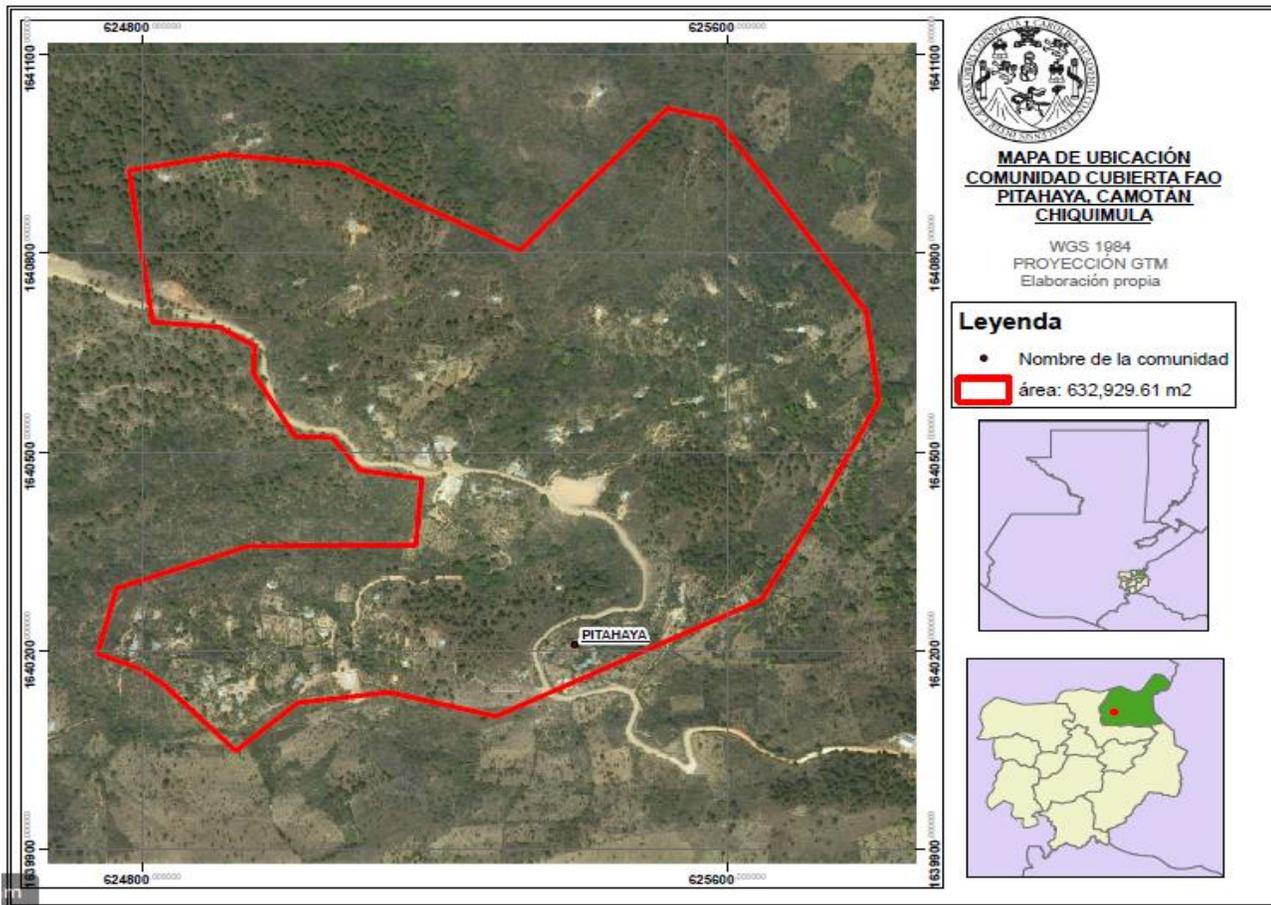


Figura 17 Ubicación geográfica de Pitahaya Camotán.

El caserío de Pitahaya se encuentra dentro del municipio de Camotán del departamento de Chiquimula a 207 km de la ciudad capital, con acceso por la carretera CA-9 a 5 km del parque de Camotán con coordenadas  $14^{\circ}49'12''$  N,  $14^{\circ}49'12''$  con un área aproximada de 623,929 m<sup>2</sup>.

## 2.2.2 Zona de vida de Pitahaya

La figura 18 da a conocer la zona de vida del área a investigar, facilita la propuesta de alternativas viables y compatibles además impacta al fortalecimiento de la SAN.

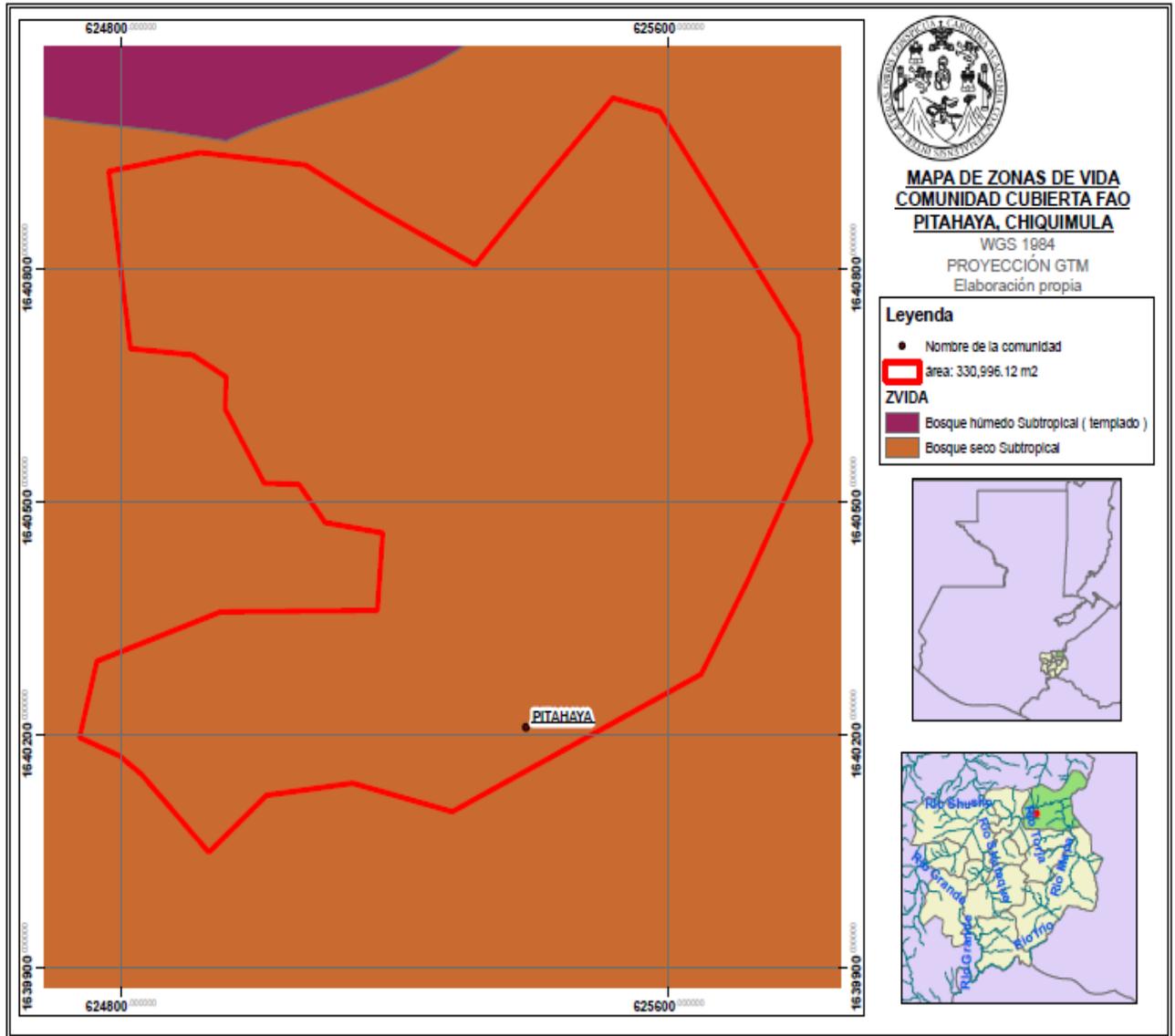


Figura 18 Zonas de vida de aldea Pitahaya.

Fuente: elaboración propia, 2017

Camotán se encuentra dentro de las zonas de vida Bosque húmedo Subtropical (templado) y Bosque seco Subtropical, estos resultados han sido generados con base a las zonas de vida de (Holdridge, 1979). Los Bosque húmedo Subtropical poseen *Pinus oocarpa*, *Curatella americana*, *Byrsonima crassifolia* y *Quercus hybridus L.*, las cuales no han sido observadas

en el área, debido a la alta escala en el que se elaboró el mapa y las familias botánicas observadas se sugiere que la zona de vida es monte espinoso subtropical.

### 2.2.3 Capacidad de uso de la tierra metodología USDA en Pitahaya

La figura 19 proporciona la capacidad de uso de la tierra. Es de vital importancia para el desarrollo integral comunitario, la vocación del área proporciona información para que las actividades agrícolas sean sostenibles y adecuadas al área de producción.

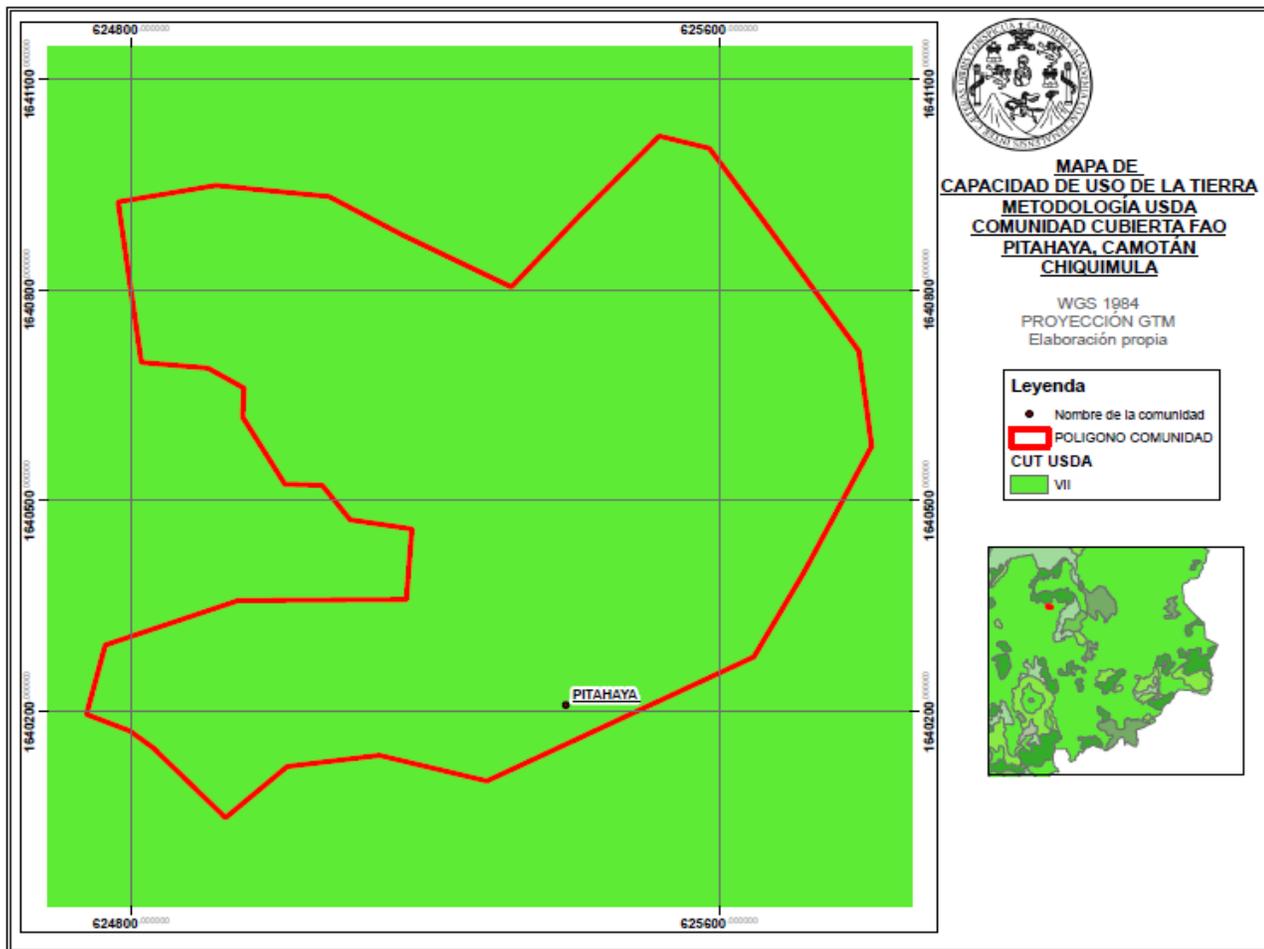


Figura 19 Capacidad de uso de la tierra metodología USDA en Pitahaya. Fuente: elaboración propia, 2017

Pitahaya posee tierras de la clase VII, tienen limitaciones muy severas que lo hace inadecuado para cultivos como hortalizas y restringen su uso fundamentalmente al pastoreo, desarrollo de vegetación o la vida silvestre. Apto para producción de hierbas medicinales y aromáticas.

Los recorridos hechos en por el caserío Pitahaya revela que el uso del suelo esta subutilizado, sembrando maíz, frijol y algunas hortalizas en laderas, los suelos de Pitahaya no son arables y erosionados. Técnicamente se recomienda destinar los suelos para protección, pastoreo limitado, producción de aromáticas y medicinales o para parcelas con prácticas de conservación de suelo adecuadas combinado con sistemas agroforestales y asocio de cultivos primarios.

## 2.3 OBJETIVOS

### 2.3.1 General

Caracterizar el uso local de hierba mora (*Solanum americanum* Miller), bledo (*Amaranthus hybridus* L.) y chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon) en el caserío Pitahaya, Camotán Chiquimula como alternativa para ampliar la utilización como plantas alimenticias.

### 2.3.2 Específicos

1. Determinar la gestión del uso y la presencia de hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*) y chaya (*C. aconitifolius* ssp) en el caserío de Pitahaya durante el periodo de febrero a noviembre de 2017.
2. Identificar las posibles fallas en la gestión del uso local de hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*) y chaya (*C. aconitifolius* ssp.) en el caserío Pitahaya.
3. Elaborar una propuesta para el uso de la hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*.) y chaya (*C. aconitifolius* ssp.) como alimento complementario o alternativo de los pobladores del caserío de Pitahaya

## 2.4 METODOLOGÍA

### 2.4.1 Determinación del uso y la presencia de las hierbas nativas

El objetivo es determinar la gestión del uso y la presencia de las plantas hierba mora (*Solanum americanum* Miller), bledo (*Amaranthus hybridus* L.) y chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon) en el caserío de Pitahaya durante el periodo de febrero a noviembre de 2017

- Se elaboró una boleta de 24 preguntas con el fin de conocer el uso de las hierbas a investigar (Anexo 1).
- Las dimensiones incluidas fueron: gestión del uso pecuario, ecológico, social, medicinal, nutricional y económico.
- Se elaboró una prueba o un "feedback" con 10 familias para validar, agregar, modificar y/o eliminar dimensiones que no aplican al caserío a investigar (Anexo 2).
- De acuerdo con el resultado de las 10 boletas se modificó la forma de presentación, fabricando una nueva boleta (Anexo 1).
- Se elaboró una prueba adicional con 10 familias para corroborar los datos de la nueva boleta y lo los parámetros definidos:
- Se definió una deficiencia en la gestión del uso cuando la producción de las hierbas no satisface la demanda de autoconsumo de las familias.
- Se modificó la estructura de todas las preguntas para dar una mejor fluidez al encuestador y/o lector.
- La distribución de las encuestas fue al azar en toda el área de Pitahaya.

### 2.4.2 Tamaño de la muestra

Según (APA, 2010) el tamaño de la muestra para una población finita corresponde a la ecuación:

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

donde:

**N:** Población o universo.

**Z:** Nivel de confianza.

**p:** Probabilidad a favor.

**q:** Probabilidad en contra.

**e:** Error muestral.

**n:** Tamaño de la muestra.

Según (Aguilar S. , 2005) para calcular una muestra con una población finita y menor de 10,000 unidades o personas la ecuación adecuada es:

$$n = \frac{N * Z^2 * pq}{(d^2 * (N - 1)) + Z^2 * pq}$$

donde:

**N:** Tamaño de la población.

**Z:** Valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza.

**p:** Proporción aproximada del fenómeno en estudio en la población de referencia.

**q:** Proporción de la población de referencia que no presenta el fenómeno en estudio (1 -p).

La suma de la p y la q siempre debe dar 1.

**d:** Nivel de precisión absoluta.

**n:** Tamaño de la muestra.

Según (Ramos, 2012) la fórmula para calcular el tamaño de la muestra cuando se conoce el tamaño de la población es:

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

donde:

**N:** Tamaño de la población.

**Z:** Nivel de confianza.

**p:** Probabilidad de éxito.

**q:** Probabilidad de fracaso.

**d:** Precisión.

**n:** Tamaño de la muestra.

Por lo tanto, dado que las ecuaciones anteriores expresan la misma idea con diferentes nombramientos de variables, en la siguiente investigación se implementó la siguiente ecuación cuadrática con cuatro variables, N, Z, p y q.

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

donde:

**N:** Según los datos proporcionados por la municipalidad de Camotán en el censo 2017, el tamaño de la población del caserío de Pitahaya es de 878 personas.

**Z:** 1.96 al cuadrado (la seguridad es del 95%).

**p:** Proporción esperada (en este caso 5% = 0.05).

**q:** p – 1 (en este caso 1- 005 = 0.95).

**d:** Precisión (en este caso es del 5%).

**n:** Tamaño de la muestra a obtener.

Sustituyendo:

$$n = \frac{878 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95}{(0.05^2 * (878 - 1)) + 1.96^2 * 0.05 * 0.95} = 67.45$$

El tamaño de la muestra se aproxima a 68 personas por la naturaleza de la variable, se recomienda hacer un ajuste de error del 5 % por ende, el producto de 68 personas y el 5 % es 3.4. 68 personas más el ajuste de error es igual a 71.4 unidades o personas. Como resultado final del tamaño de la muestra es de 72 personas a encuestar.

Entonces:  $n= 72$  **personas** encuestadas en la comunidad Pitahaya

- Se corroboró la veracidad de las respuestas con pequeñas giras al mercado local, así como revisión de investigaciones locales y aledañas, para la verificación de precios, manejo agronómico, uso medicinal, nutricional, social entre otros.

#### **2.4.3 Análisis sobre la gestión del uso de las hierbas a investigar**

El análisis es para identificar las posibles fallas en la gestión del uso local de la hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus* L.) y chaya (*C. aconitifolius* ssp.) en el caserío Pitahaya

1. Se diseñó tres mapas mentales según la metodología de (Buzan, 1974).
2. Se elaboró un mapa mental sobre las rutas ideales de la hierba mora para la gestión del uso. (anexo 4).
3. Se elaboró un mapa mental sobre las rutas ideales de la chaya para la gestión del uso. (anexo 5).
4. Se elaboró un mapa mental sobre las rutas ideales del bledo para la gestión del uso. (anexo 6).
5. Se elaboró un mapa mental sobre las rutas ideales del bledo para la gestión del uso. (anexo 7).
6. Se elaboró un mapa mental con las rutas ideales, las rutas reales y posibles soluciones para cada falla, dicho mapa fue generado con base a los datos obtenidos en la boleta para la caracterización. (capítulo 7.1 rutas ideales).

7. Se verificó la existencia de fallas o deficiencias con giras de campo en el caserío Pitahaya.
8. Si el sistema de producción de las hierbas no satisface el autoconsumo será calificado como una gestión deficiente, si satisface el auto consumo, pero no produce excedentes será una gestión eficiente y si produce excedentes será calificado como altamente eficiente.

#### **2.4.4 Diseño de la propuesta**

Se ha laborado una propuesta de la gestión del uso de la hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*.) y chaya (*C. aconitifolius* ssp.)

1. Con base a los análisis de los resultados, se elaboró una propuesta para fortalecer la gestión del uso de las hierbas caracterizadas y se incluyeron la totalidad de los procesos para la producción, los cuales son: fines de producción, disponibilidad de área para producción, propagación, manejo agronómico, cosecha, consumo, comercialización y venta. La propuesta abarca cuatro ejes:

- 1.1. Fortalecer la gestión del uso de las hierbas caracterizadas
- 1.2. Erradicar fallas en la gestión del uso de las hierbas caracterizadas.
- 1.3. Rendimientos esperados.
- 1.4. Actividades: Organización, consumo, producción y venta.

Cada eje es analizado con cuatro variables que son:

- 1.5. Indicadores.
- 1.6. Medios de verificación.
- 1.7. Resultados esperados.
- 1.8. Factores externos.

El producto entre cada eje y cada variable produce información que la propuesta expone para dar seguimiento a las correcciones de las fallas detectadas, dicha propuesta pretende dar una alternativa alimentaria y fortalecer la SAN.

## 2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la boleta para la caracterización del uso de las tres especies investigadas. El tamaño de la muestra fue de 72 personas adultas, se realizó una boleta de 24 preguntas las cuales serán analizadas por unidad.

Se ha determinado la gestión del uso y la presencia de hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*) y chaya (*C. aconitifolius ssp*) en el caserío de Pitahaya durante el periodo de febrero a noviembre de 2017.

Conocer el uso de las hierbas nativas podría fortalecer la comercialización, la seguridad alimentaria y nutricional de las comunidades que sufren de problemas socioeconómicos.

Cuadro 10 Usos de las hierbas caracterizadas

Pregunta	Respuesta predominante	promedio (%)
¿Actualmente produce para autoconsumo?	Hierba mora y bledo	82.65
¿Cuál es el uso que le da a las hierbas?	Alimentación	76.85
¿Cuál es el uso de los excedentes?	No existe	76.39
¿Cuáles son los meses que más consume las hierbas?	Julio a septiembre	65.74
¿Cuáles son las formas de preparar las hierbas?	Sopa o caldo	56.48
Frecuencia de consumo (para las tres hierbas)	1 a 2 veces por semana.	39.35

Los usos de la hierba mora (*Solanum americanum* Philip Miller), bledo (*Amaranthus hybridus* L.) y chaya (*Cnidioscolus aconitifolius ssp. aconitifolius* Breckon) son: El 82 % de los hogares tienden al autoconsumo, para alimentación humana cerca del 57 % de los pobladores adultos preparan dichos alimentos silvestres en sopa o caldo calientes, la producción es escasa por lo cual el 76 % de los campesinos no producen excedentes para dar otros usos a las hierbas, los meses en donde la comunidad aumenta el consumo de la plantas es de

julio a septiembre, al menos el 39 % de los pobladores consumen las hierbas de una o dos veces por semana.

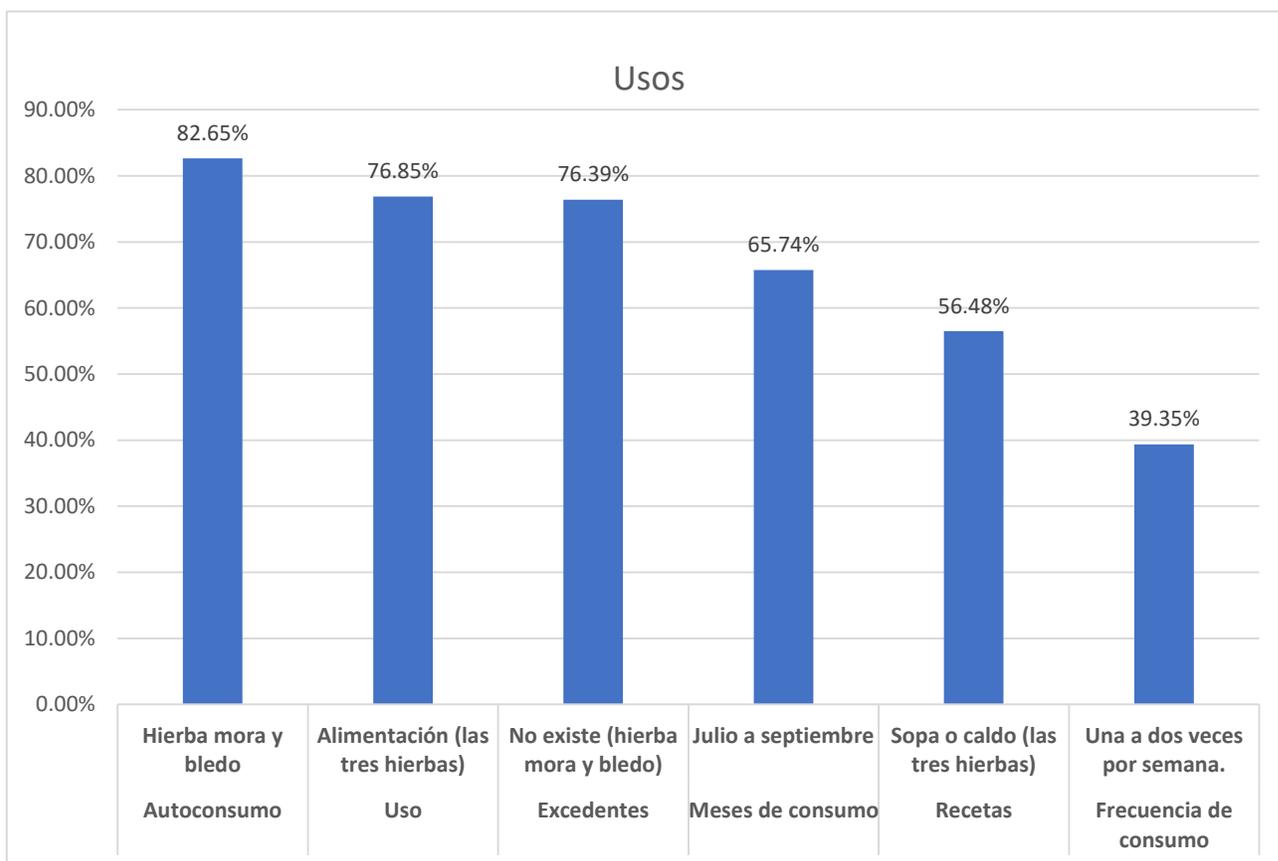


Figura 20 Usos de las hierbas caracterizadas.

La figura 20 evidencia que el uso más frecuente es el autoconsumo de la hierba mora y el bleado, no existe excedentes, la cosecha usualmente es de julio a septiembre, lo consumen en sopas al menos una o dos veces a la semana.

### 2.5.1 Manejo agronómico

El cuadro 11, presenta el manejo agronómico de las hierbas caracterizadas, y en la figura 6 y 7 se detallan los promedios en el gráfico.

Cuadro 11 Manejo agronómico de las hierbas caracterizadas

Pregunta	Respuesta	Promedio (%)
plantas que ha visto crecer en su patio o parcela	Hierba mora y bleado	88.89
¿Actualmente cuenta con área para producir las hierbas?	Si	78.70
¿Cuánta área destinaría para la producción de cada hierba?	Hasta 100 m <sup>2</sup>	78.24
Disponibilidad de Agua para producir hierbas.	Si	55.56
¿Cuenta con espacio para la preparación de una abonera orgánica? (10 m <sup>2</sup> )	Si	70.83
¿En dónde obtiene las semillas?	Producción propia	66.66
Propagación	Semilla y esqueje	73.15
Porcentaje de germinación	75 % al 100 %	43.98
Dificultades que ha encontrado para llevar a cosecha las plantas.	Ninguno	54.63
¿Cuáles plagas y enfermedades han dificultado la producción?	Ninguno	52.31
¿Cuáles son las dificultades que ha encontrado en el suelo para producir?	<i>Phyllophaga spp</i>	28.24
¿Su producción es en monocultivo o en asocio?	Asocio	45.37
¿Con que especies la asocia?	Hortalizas en huertos	24.00

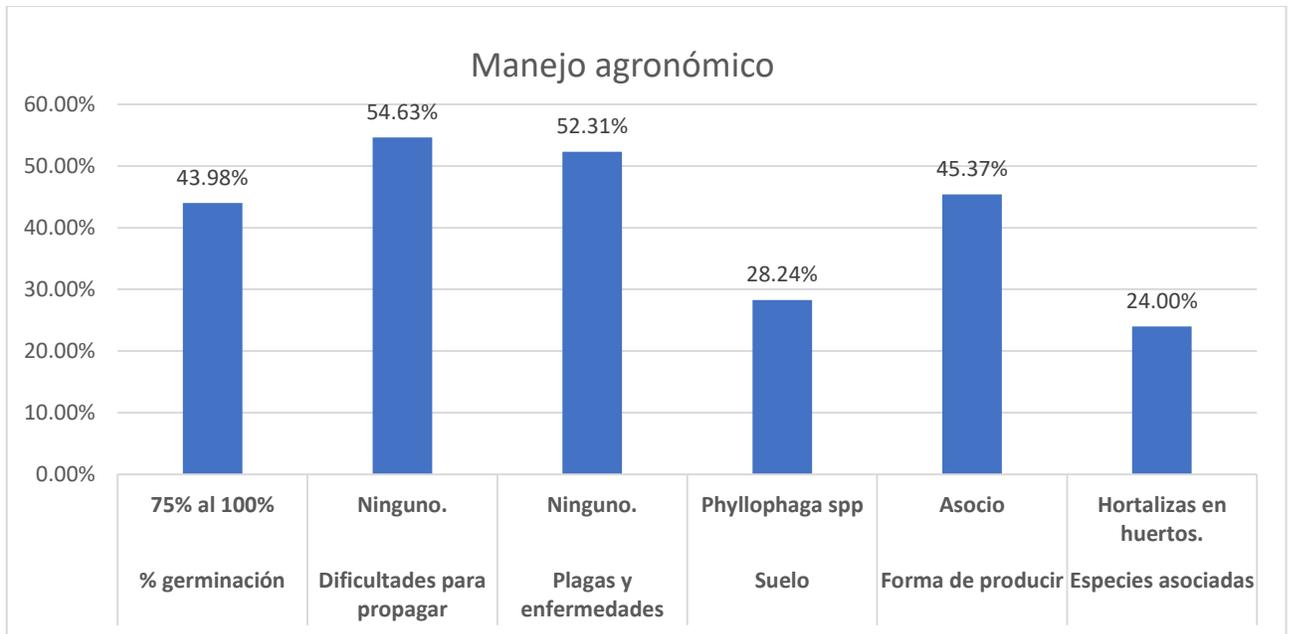


Figura 21 Manejo agronómico de las hierbas caracterizadas.

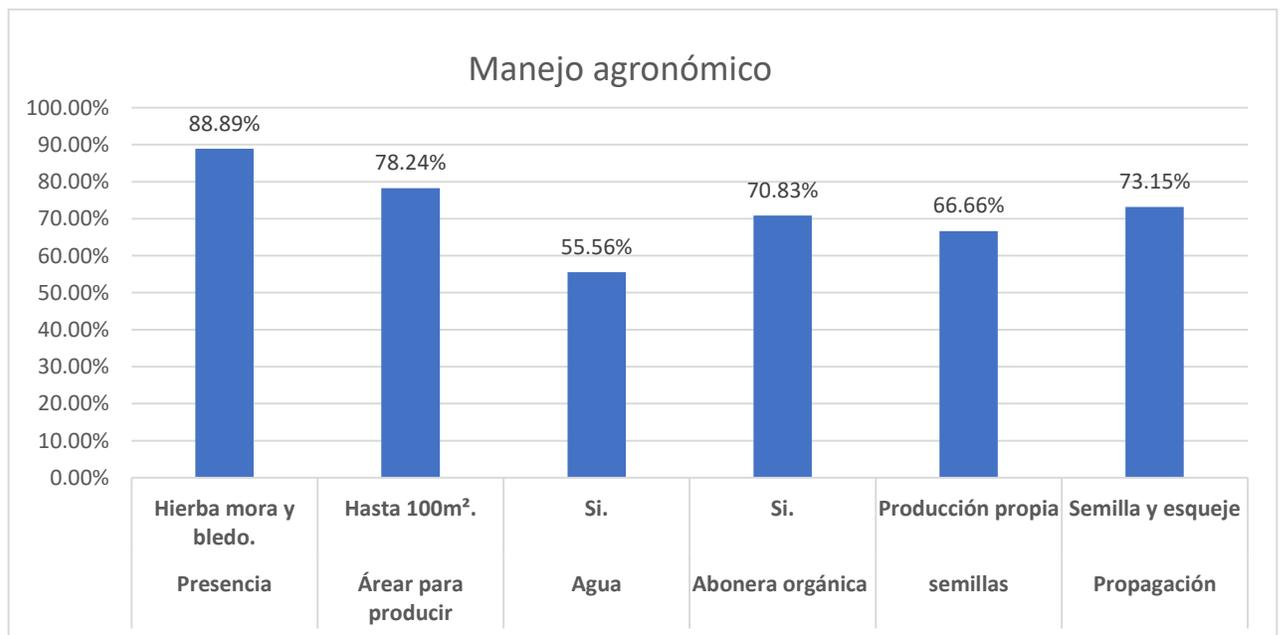


Figura 22 Manejo agronómico de las hierbas caracterizadas.

El manejo agronómico de la hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*) y chaya (*Cnidioscolus ssp.*) gira alrededor de la producción espontánea en las parcelas de

producción, en la vida silvestre y huertos familiares, determinando una presencia cerca del 88 % en los sitios mencionados.

Los pobladores de Pitahaya están dispuestos a destinar área para producción y una abonera orgánica, el recurso hídrico es limitado para mantener un huerto familiar, teniendo como ventaja la autogestión de semillas y esquejes, existe problemas con la germinación y propagación, no existe peligro económico para considerar significativo los daños de las plagas y enfermedades, la plaga más evidente es la gallina ciega *Phyllophaga spp*, las producciones son en asocio con plantaciones de maíz y principalmente con huertos de hortalizas.

### 2.5.2 Comercialización

En el cuadro 12, se presenta la comercialización de las hierbas caracterizadas por consumo semanal, forma de consumo y el grafico en la figura 8.

Cuadro 12 Comercialización de las hierbas caracterizadas.

Pregunta	Respuesta predominante	Promedio (%)
¿Cuántos manojos produce por semana de cada hierba?	1 – 5 manojos (80 g por manojos)	83.79
¿Actualmente produce para comercializar?	No.	97.68
Precios por manojos (80 g por manojos)	Q. 0.50 a Q. 2.00	37.03
Dificultades para comercializar.	No se comercializa	94.90
Costos de producción	Q. 0.50 a Q. 3.00	88.89

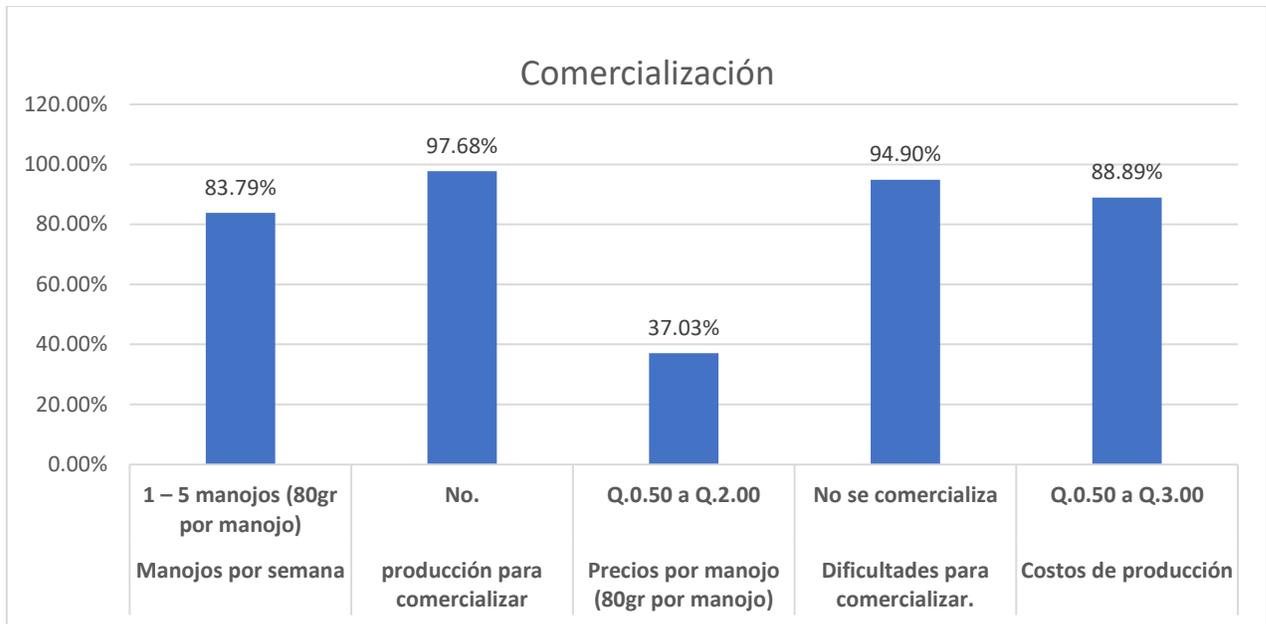


Figura 23 Comercialización de las hierbas caracterizadas.

La comercialización de la hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*) y chaya (*Cnidocolus ssp.*) no representa ingresos significativos, el 83 % de los pobladores producen de 1 a 5 manojos (aproximadamente de 80 g cada manojos) y para autoconsumo, los precios oscilan entre Q. 0.50 a Q. 2.00, dato que fue corroborado en giras al mercado local de Jocotán (punto de comercio), la comercialización es escasa y los costos de producción es entre Q. 0.50 a Q. 3.00, no invierten en algún manejo agronómico, gran parte de las cosechas son espontaneas y casi nula la intervención humana.

### 2.5.3 Rutas ideales

En la figura 24 muestra las rutas reales e ideales para la comercialización y la venta de las hierbas caracterizadas.

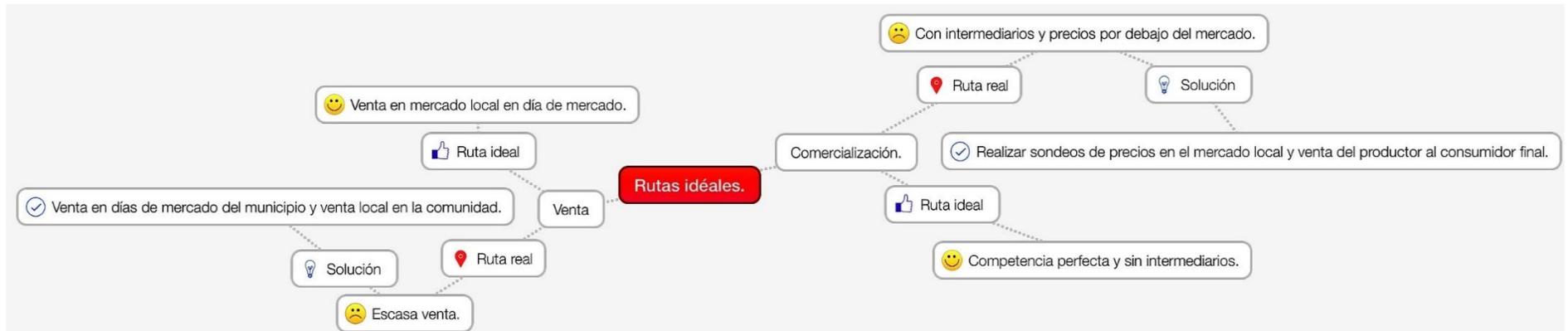


Figura 24 Rutas reales e ideales para la venta y comercialización.

En la figura 25 muestra las rutas reales e ideales para fines de producción y la disposición de área para las hierbas caracterizadas.



Figura 25 Rutas reales e ideales para fines de producción y la disposición de área.

En la figura 26 destaca las rutas ideales con posibles propuestas de soluciones para el consumo y la cosecha.

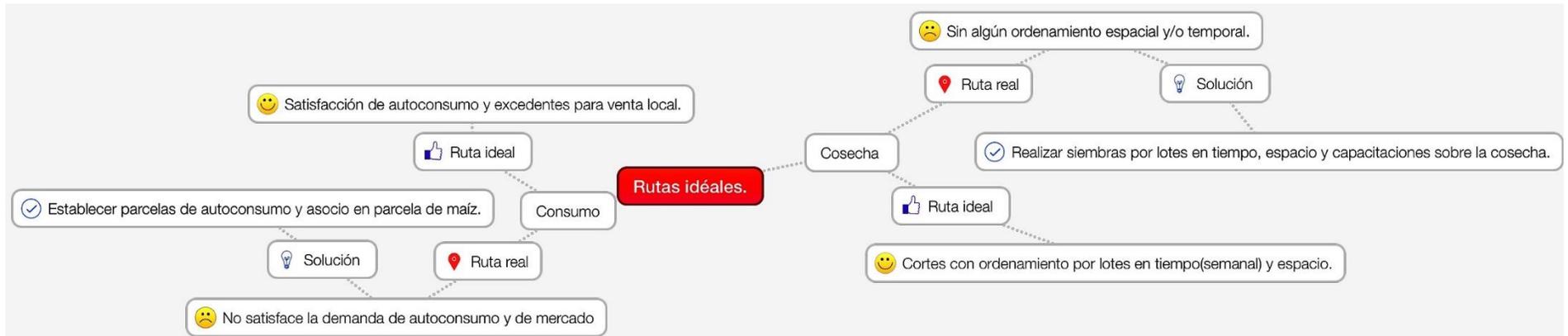


Figura 26 Rutas reales e ideales para consumo y cosecha.

Figura 27. Rutas ideales con posibles propuestas de soluciones para el manejo agronómico y propagación



Figura 27 Rutas reales e ideales para manejo agronómico y propagación.

#### 2.5.4 Discusión de las rutas ideales

Se dividió la gestión en ocho fases: fines de producción, disponibilidad de área para producción, propagación, manejo agronómico, cosecha, consumo, comercialización y venta.

La gestión del uso de las plantas hierba mora (*Solanum americanum* Miller), bledo (*Amaranthus hybridus* L.) y chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon) ha sido identificada como deficiente, partiendo que la producción identificada no satisface la demanda del consumo familiar (5 personas en promedio).

La baja presencia de las hierbas ha sido por las prácticas convencionales basadas en pesticidas químicos, el escaso conocimiento del manejo agronómico ha creado escenarios en donde las plantas han dejado de ser parte de la agricultura campesina, esto explica la escasa producción de las hierbas.

Se establece 2 fines principales para la producción de la hierba mora (*Solanum americanum* Miller), bledo (*Amaranthus hybridus* L.) y chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon), los cuales corresponden al autoconsumo familiar y la comercialización prefiriendo la remuneración económica que consumirlo.

Los resultados de las boletas para la caracterización demuestran que la producción de ninguna hierba satisface la demanda de autoconsumo y tampoco satisface la demanda de mercado, posiblemente este fenómeno se debe a varios factores como, mal ordenamiento en parcelas, aplicaciones de herbicidas químicos, mala organización, donaciones de otro tipo de plantas por instituciones en intervención (no nativas), entre otros.

Según los resultados los pobladores de Pitahaya tienen áreas para destinar producciones, poseen escaso recurso hídrico para riego y conocimientos básicos sobre la producción de las 3 hierbas, sin embargo, no existe alguna corriente o/y costumbre de producción.

La propagación es una de las fases más importantes para la gestión de las hierbas, la ruta ideal es dar un enfoque sostenible a la producción de semilla, la cual no se practica en el casorio de Pitahaya. Durante el periodo de febrero a noviembre de 2017 la obtención de semilla fue por medio de la recolección silvestre y donaciones de instituciones pasajeras en la comunidad.

La población que produce hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus.*) y chaya (*C. aconitifolius ssp.*) sigue la tendencia de una agricultura convencional aplicando pesticidas químicos y quemas de rastrojos entre otros. Este cambio de actitud en la forma de producir alimento ha contribuido a disminución de la diversificación y presencia de estas hierbas nativas.

Las cosechas son silvestres y de época, no planificadas, insostenibles, fuera de tiempo, físicamente mal recolectadas, debido a la poca costumbre y técnica de manejo.

Hasta noviembre de 2017 la población que comercializa estas hierbas sin satisfacer el autoconsumo utiliza intermediarios, los cuales compran a precios menor al del mercado local, dando un impacto directo en la economía familiar de los productores de las hierbas.

La venta es escasa, no existe excedentes y producción sostenible de las hierbas

Identificada la gestión del uso de las hierbas se determinó que el uso que se ha mantenido pero la producción ha mermado. Para corregir lo anterior se ha creado una propuesta incluyente y holística que proporciona soluciones factibles para las fallas proyectadas, cumple con los factores sociales, económicos y ambientales, los cuales son los principios de la sustentabilidad. Esta descrito a través de un marco lógico para incluirlo al POA de FAO de algún proyecto próximo a ejecutar en el mismo municipio, por ende, el cumplimiento de la propuesta deberá fortalecer la gestión del uso local de las hierbas caracterizad

### 2.5.5 Propuesta

El cuadro 13, propone los indicadores: Medios de verificación, resultados esperados y factores externos en las filas. En las columnas presenta las dinámicas relacionadas al uso de las hierbas caracterizadas.

Cuadro 13 Propuesta de indicadores.

	Indicadores	Medios de verificación	Resultados esperados	Factores externos
<b>Fortalecer la gestión del uso de las hierbas caracterizadas.</b>	Al finalizar el primer año el 15 % de las parcelas de producción de maíz y/o huertos familiares (que sean beneficiarios de FAO) deben poseer al menos el 5 % del área sembrado con las hierbas caracterizadas.	Realizar diagnósticos rurales participativos semestrales para determinar la presencia y uso de las hierbas en la comunidad.	Incremento por semestre un 5 % el número de parcelas con las rutas ideales elaboradas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Instituciones pasantes.</li> <li>- Gobiernos locales.</li> <li>- Capacitaciones.</li> <li>- Clima.</li> <li>- Disponibilidad hídrica.</li> <li>- Concientización.</li> </ul>

<p><b>Erradicar fallas en la gestión del uso de las hierbas caracterizadas.</b></p>	<p>Cumplimiento de las seis primeras buenas prácticas de las rutas ideales en los huertos familiares y/o parcelas de producción de maíz y frijol (que sean beneficiarios de FAO).          Compra de semilla a Qachuu Aloom en Salamá.          Persona de contacto: Rosalía Asig Chó, coordinadora          Email:  <a href="mailto:rosalia@qachuualoom.org">rosalia@qachuualoom.org</a>          Website:  <a href="http://www.qachuualoom.org">http://www.qachuualoom.org</a></p>	<p>Realizar una sistematización trimestral sobre el estado de las buenas prácticas, como mínimo las primeras seis fases de las rutas ideales creadas deben implementarse.</p>	<p>Por medio del CADER y la parcela demostrativa impartir capacitaciones bajo la metodología campesino a campesino para fortalecer a la erradicación de las malas prácticas en la producción de las tres hierbas caracterizadas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asesoría técnica.</li> <li>- Gobiernos locales.</li> <li>- Capacitaciones en el manejo de las hierbas caracterizadas.</li> </ul>
	<p><b>Indicadores</b></p>	<p><b>Medios de verificación</b></p>	<p><b>Resultados esperados</b></p>	<p><b>Factores externos</b></p>
<p><b>Rendimientos esperados.</b></p>	<p>Producción semanal mínima de 1 kg de cada hierba por familia (cinco personas promedio), para satisfacer el autoconsumo.</p>	<p>Informe semanal (escrito incluido fotografías) sobre el manejo agronómico y producción para consumo.</p>	<p>Producir excedentes con fines de comercialización como mínimo de 0.5 kg de cada hierba por productor por semana.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gobiernos locales.</li> <li>- Asesoría técnica.</li> <li>- Clima.</li> <li>- Plagas espontaneas.</li> </ul>

<b>Actividades:</b> <b>Organización,</b> <b>consumo,</b> <b>producción y</b> <b>venta.</b>	Coordinación entre FAO, MAGA, comisiones municipales, autoridades municipales y COCODE para definir roles dentro de la gestión del uso de las hierbas, así como juntas mensuales en el CADER o parcela demostrativa con los campesinos y autoridades locales. Corte de cosecha de los excedentes en día de mercado con precios competitivos respecto a la competencia.	Presentación de informe de avances mensuales en juntas de COMUDE y COMUSAN. Control de la asistencia de los pequeños productores en el CADER. Control contable de la venta de las hierbas en los días de mercado con el fin de documentar el mercado y proyectar demandas.	Conformar una junta directiva de productores de plantas nativas Chortis, para la administración de la parcela demostrativa, la junta directiva es capaz de impartir capacitaciones sobre la gestión del uso de las hierbas por medio de la metodología campesino a campesino. Producción de 0.5 L de semillas de hierba mora, 4 onz. de semilla de bleo por CADER y 15 esquejes de chaya por miembro.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gobiernos locales.</li> <li>- Precios de mercado.</li> <li>- Demanda de productos.</li> <li>- Competencias.</li> <li>- Instituciones de paso.</li> </ul>

## 2.6 CONCLUSIONES

1. Se determinó la gestión del uso y la presencia de las plantas hierba mora (*Solanum americanum* Miller), bledo (*Amaranthus hybridus* Carl Linnaeus) y chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon) en el caserío Pitahaya perteneciente al municipio de Camotán, Chiquimula. Los resultados revelaron que las hierbas tienen presencia entre algunas parcelas (existe disponibilidad de área para siembra de hierbas) de producción de maíz, no existe algún fin para la producción de las hierbas, la obtención de las hierbas es por recolección silvestre y las semillas son obtenidas por donaciones de organizaciones y/o instituciones que intervienen en Pitahaya.
2. Por medio de la comparación de la ruta ideal y real de las plantas hierba mora (*S. americanum*), bledo (*A. hybridus*) y chaya (*C. aconitifolius* ssp.) se identificó 8 fallas a lo largo de la gestión del uso:
  - a. Existe poca diversificación del uso de las 3 hierbas.
  - b. Los campesinos no destinan el área para la producción de dichas hierbas.
  - c. Las aplicaciones (en las parcelas de maíz) de herbicidas de contacto para malezas de hoja ancha afecta el desarrollo adecuado de las hierbas estudiadas.
  - d. Los campesinos propagan las hierbas sin métodos de escarificación reflejando un bajo porcentaje de germinación.
  - e. No existe un manejo agronómico adecuado de las hierbas, por ende, la producción no es significativo para cubrir la demanda de autoconsumo de una familia (5 personas en promedio).
  - f. La cosecha no es planificada e inadecuada para optimizar la producción de materia verde de las 3 plantas.
  - g. La comercialización es por medio de intermediarios y/o revendedores a precios por debajo al precio del mercado local.

3. Se elaboró una propuesta para fortalecer la gestión de uso de la hierba mora (*S. americanum*), bleado (*A. hybridus*) y chaya (*C. aconitifolius ssp.*) con el objetivo de erradicar las fallas de la gestión del uso.

## 2.7 RECOMENDACIONES

1. Los modos de producción de las hierbas de los agricultores de Pitahaya deben ser ecológicas e integrales.
2. Establecer alianzas estratégicas entre FAO, MAGA, COCODE, comisiones municipales y municipalidad de Camotán para coordinar acciones con el objetivo de fortalecer el uso de las hierbas a través de espacios como el COMUDE, COMUSAN y espacios comunitarios como los CADER.
3. Comprar semillas a organizaciones sin fines de lucro como Qaachu Aloom y al final de la cosecha destinar un 5 % de las plantas para la obtención y almacenamiento de las semillas.
4. Establecer parcelas de producción demostrativas, realizar capacitaciones una vez al mes en el CADER sobre la importancia de la conservación de las plantas nativas Chorti, manejo agronómico, consumos básicos y comercialización.
5. Establecer socios en parcelas de producción de alimento (café, maíz, frijol etc.) y/o huertos familiares.
6. Migrar la producción convencional a la agroecológica, no solo de las hierbas caracterizadas sino de la producción de alimentos.
7. Realizar producciones por lotes en espacio y tiempo en la parcela demostrativa, parcelas propias, capacitar sobre la cosecha y tiempo adecuado para venta (días de mercado).
8. Realizar un ordenamiento de la siembra en huertos familiares para el autoconsumo y en parcelas productivas (en socio) para la comercialización.
9. Realizar sondeos de precios en los mercados locales por el propio campesino.



## 2.8 BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, M., Macario, P., Huerta, E., Hernández, S., De Alba, R., & García, E. (2010). Crecimiento y productividad de chaya (*Cnidoscolus chayamansa* McVaugh, Euphorbiaceae) con densidad de plantación variable. Recuperado el 26 de Diciembre de 2017, de *Cultivos Tropicales*, 31(4): [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0258-59362010000400002](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362010000400002)
- Aguilar-Barojas, S. (2005). Fórmulas para el cálculo de la muestra en investigaciones de salud. Recuperado el 28 de Diciembre de 2017, de *Salud en Tabasco*, 11(1-2): <http://www.redalyc.org/pdf/487/48711206.pdf>
- Alfaro Villatoro, M. A. (1985). Evaluación del rendimiento y composición química del amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.) en tres diferentes épocas de corte. (pp. 37 - 38). Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de (Tesis Inga. Agra., Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía: Guatemala).
- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2013). Agroecología y resiliencia al cambio climático: Principios y consideraciones metodológicas. Recuperado el 22 de Mayo de 2017, de *Agroecología*, 8(1):1-7: <http://revistas.um.es/agroecologia/article/view/182921/152421>
- Breckon, G. J. (1975). *Cnidoscolus*, section *calyptosolen* [euphorbiaceae] in Mexico and Central America. California, USA: University of California. Recuperado el 2017
- Buzan, T. (1974). *Use your head*. London: BBC Books. Recuperado el 04 de enero de 2018, de <https://thuvienebook.files.wordpress.com/2013/07/tony-buzan-use-yourhead.pdf>
- Cáceres, A. (1996). Plantas de uso medicinal en Guatemala. En A. Cáceres, *Plantas de uso medicinal en Guatemala* (pág. 402). Guatemala: Editorial Universitaria USAC.
- Carranza, C. (2013). Estudio de mercado y propuesta estratégica para la comercialización de cultivos de chipilín (*Crotalaria guatemalensis*), bledo (*Amaranthus* spp.), hierba mora (*Solanum nigrum*), en la cabecera municipal de Chiquimula. (Tesis Ing. Agr.). Chiquimula, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente.
- Cicuentes, R., Pöll, E., Bressani, R., & Yurrita, S. (2012). Caracterización botánica, molecular, agronómica y química de los cultivares de chaya (*Cnidoscolus*

aconifolius) de Guatemala. Recuperado el 15 de Mayo de 2017, de Revista de la Universidad del Valle de Guatemala, no. 21, 34-39: [http://www.uvg.edu.gt/publicaciones/revista/volumenes/numero21/REV21\\_caract\\_botanica34-49.pdf](http://www.uvg.edu.gt/publicaciones/revista/volumenes/numero21/REV21_caract_botanica34-49.pdf)

- Coyago Armijos, N., & Luna Iñiguez, V. M. (2014). Evaluación de la actividad antioxidante e hipoglucemiante de un jarabe de extracto acuoso de hojas de chaya (*Cnidoscolus aconitifolius*) libre de glucósidos cianogénicos. Recuperado el 18 de mayo de 2017, de (Tesis Bioquim. Farma., Universidad técnica de Machala, Unidad Académica de Ciencias Química y de la Salud: Machala, Ecuador): <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1434/8/CD00288-TESIS.pdf>
- Escobar, G., & Berdegue, J. (1990). Tipificación de sistemas de producción agrícola. Obtenido de Chile: Red Internacional de Metodología de Investigación de Sistemas de Producción (RIMISP): <https://idbncidrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/3969/49675.pdf?sequence=1>
- Fórmula para calcular la muestra de una población. (2010). Recuperado el 28 de Diciembre de 2017, de Normas APA: <http://normasapa.net/formula-muestrapoblacion/>
- García, C. (1986). Evaluación de rendimiento y contenido de proteína foliar en amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.) a diferentes estados de desarrollo y número de cortes. Recuperado el 8 de Marzo de 2017, de (Tesis Ing. Agr., Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía: Guatemala): [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_0852.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_0852.pdf)
- García, C., & Godoy, M. (2011). Sistematización de una experiencia pedagógica en educación artística, en un espacio no convencional. (E. d. Javeriana, Ed.) Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de (Tesis Lic. Pedag. Infant., Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Educación: Bogotá, Colombia): <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/educacion/tesis141.pdf>
- Gentry Jr., J. L., & Standley, P. C. (1946). Flora of Guatemala. Chicago, USA: Field Museum of Natural History, Fieldiana Botany, v. 24, pte. 10, no. 1, p. 104-110. Recuperado el 27 de Diciembre de 2017

- Gordillo, G. (2013). Seguridad y soberanía alimentarias (documento base para discusión). Recuperado el 22 de mayo de 2017, de Roma, Italia: FAO: <http://www.fao.org/3/aax736s.pdf>
- Gutiérrez Agustín, D. N. (1994). Evaluación del efecto de la gallinaza y nitrógeno aplicado en dos modalidades sobre el rendimiento de hierba mora (*Solanum nigricans* Mart y Gal) San Juan Sacatepéquez. Recuperado el 17 de Diciembre de 2017, de (Tesis Ing. Agr., Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía: Guatemala): [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_1587.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1587.pdf)
- Hernández Rodríguez, M., & Sastre Gallego, A. (1999). Tratado de nutrición. Madrid: Ediciones Santos.
- Herrera Alvarado, A. E. (1993). Evaluación del rendimiento de semilla, bajo dos métodos de poda, en seis cultivares de bleado (*Amaranthus* spp.); en el municipio de malacatancito; Huehuetenango. Recuperado el 8 de mayo de 2017, de ( Tesis Ing. Agr., Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía; Guatemala): [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_1416.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_1416.pdf)
- Holdridge, L. (1979). Ecología basada en zonas de vida. 5a. Ed. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Recuperado el 27 de Diciembre de 2017
- Lemus Alvarado, A. E. (2011). Estudio de capacidad de uso de la tierra en el área de protección especial Sierra Santa Cruz, Livingston, Izabal. (F. d. USAC, Ed.) Recuperado el 22 de mayo de 2017, de (Tesis MSc. SIG, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Estudios de Postgrado: Guatemala): [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_0216\\_MT.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0216_MT.pdf)
- López Pérez, E. A. (2012). Efectos de tres niveles de lombricompost y tres distanciamientos de siembra sobre el rendimiento de hierba mora (*Solanum* sp. solanaceae), Quezaltepeque. Recuperado el 7 de Diciembre de 2017, de (Tesis Ing. Agr., Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas: Guatemala): <https://studylib.es/doc/7209392/universidad-rafael-land%C3%ADvarfacultad-de-ciencias-ambientales>
- Mapes Sáñez, E. C., & Espitia Rangel, E. (2007). Recopilación y análisis de la información existente de las especies del género *Amaranthus* cultivadas y de sus posibles

parientes en México. Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: <https://docplayer.es/18566823-Recopilacion-y-analisis-de-la-informacion-existente-de-las-especies-del-genero-amaranthus-cultivadas-y-de-sus-posibles-parientes-silvestres-en-mexico.html>

Martínez Muñoz, A. B. (2012). Hierba mora, chipilín, jícama y bledo: Para alimentarse con calidad y economía. (U. d. Editorial Universitaria, Ed.) Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Editorial Universitaria. Recuperado el 7 de Diciembre de 2017

Molina, K., Brunner, B., Chávez, R. N., & Flores, L. (2015). Hoja informativa: Bledo o amaranto. Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de Puerto Rico: Universidad de Puerto Rico, Estación Experimental de Lajas, Proyecto de Agricultura Orgánica, Departamento de Cultivos y Ciencias Agroambientales: <https://docplayer.es/67733113-Amaranto-o-bledo-origen-y-distribucion-k-molina-bbrunner-r-n-chavez-jauregui-y-l-flores-hoja-informativa.html>

Morales Alfaro, W. J. (2008). Efecto de la cocción en la composición física y química de las hojas de hierba mora (*Solanum americanum*). (E. A. Zamorano., Ed.) Recuperado el 25 de Mayo de 2017, de (Tesis Ing. Agroind. Alim., Escuela Agrícola Panamericana: Zamorano, Honduras): <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/5408/1/AGI-2008-T032.pdf>

Orellana Polanco, A. D. (2009). Catalogo de hortalizas nativas de Guatemala. Obtenido de Guatemala: Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-: <http://www.lahojita.org/attachments/article/378/Cat%C3%A1logo%20de%20Hortalizas%20Nativas%20de%20Guatemala.compressed.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Italia (FAO). (2015). Programa de fortalecimiento de la resiliencia ante el riesgo de desastres en el Corredor Seco Centroamericano: El Salvador-Guatemala-Honduras-Nicaragua 2015-2018. Recuperado el 5 de Diciembre de 2017, de Roma, Italia: FAO:

[http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/emergencias/docs/Corredor\\_Seco\\_Breve\\_ES.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/emergencias/docs/Corredor_Seco_Breve_ES.pdf)

- Pilataxi Yupa, M. A. (2013). Elaboración y evaluación nutritiva y nutracéutica de pan con harina de amarantho (*Amaranthus caudatus*). Recuperado el 8 de Mayo de 2017, de (Tesis Bioquim. Farma., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias: Riobamba, Ecuador): <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2566/1/56T00333.pdf>
- Ramos, A. (2012). Cálculo tamaño óptimo de la muestra. Recuperado el 28 de Diciembre de 2017, de Venezuela: Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda, Estadística Aplicada a la Investigación: <https://es.slideshare.net/maule/guia-tamaode-la-muestra>
- Recinos Orellana, M. L. (1998). Valor nutritivo de hierba mora (*Solanum sp.*) cultivada con diferentes niveles de fertilización química y orgánica. (U. S. Editorial Universitaria, Ed.) Recuperado el 7 de Diciembre de 2017, de (Tesis Lic. Nutric., Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia: Guatemala): [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06\\_1872.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_1872.pdf)
- Reposo, D. (2015). Plan estratégico institucional 2011- 2015. (P. d. Nación, Ed.) Recuperado el 23 de Mayo de 2017, de Argentina: Presidencia de la Nación, Sindicatura General de la Nación: [http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4\\_arg\\_plan\\_estra.pdf](http://www.oas.org/juridico/PDFs/mesicic4_arg_plan_estra.pdf)
- Rocha, A. (1998). *Cnidoscopus chayamansa* Mc Vaughn como fuente de proteína incorporada en dietas para *Penaeus stylirostris*. Universidad Autónoma De Nuevo León . Nuevo León, México: Universidad Autónoma de Nuevo León, Editorial de UANL. Recuperado el 15 de mayo de 2017, de <http://eprints.uanl.mx/6032/1/1080087135.PDF>
- Ross-Ibarra, J. (2003). Origen y domesticación de la chaya (*Cnidoscopus aconitifolius* Mill I. M. Johnst): La espinaca maya. Recuperado el 7 de Diciembre de 2017, de Mexican Studies / Estudios Mexicanos, 19(2), 287–302: [https://www.researchgate.net/publication/249979963\\_Origen\\_y\\_domesticacion\\_de\\_la\\_chaya\\_Cnidoscopus\\_aconitifolius\\_Mill\\_I\\_M\\_Johnst\\_La\\_espinaca\\_Maya](https://www.researchgate.net/publication/249979963_Origen_y_domesticacion_de_la_chaya_Cnidoscopus_aconitifolius_Mill_I_M_Johnst_La_espinaca_Maya)

- Ross-Ibarra, J., & Molina-Cruz, A. (2007). The ethnobotany of chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *Aconitifolius* Breckon): A nutritious maya vegetable (pp. 350-365). Recuperado el 7 de Diciembre de 2017, de *Economic Botany*, 56(4), 350-365: [https://www.jstor.org/stable/4256607?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/4256607?seq=1#page_scan_tab_contents)
- Singh, H., & Thomas, T. A. (1978). *Grain amaranths, buckwheat and chenopods*. Nueva Delhi: Indian Council of Agricultural Research.
- Tejeda Sartorius, O., Escalante Estrada, A., Soto Hernández, M., Rodríguez Gonzál, T., Vibrans, H., & Ramírez Guzman, M. (2004). Inhibidores de la germinación en el residuo seco del tallo del amaranto (*Amaranthus hypochondriacus*). Recuperado el 7 de Diciembre de 2017, de *Revista de la Sociedad Química de México*, 48(2), 118- 123: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0583-76932004000200002](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0583-76932004000200002)
- Velasquez Miranda, M. (1986 [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01\\_0446.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/01/01_0446.pdf)). Caracterización agromorfológica y bromatológica de 35 cultivares de hierba mora (*Solanum* sp.) nativas de Guatemala, en el valle de la asunción, Guatemala. Tesis Ing. Agr., Facultad de Agronomía, (Tesis Ing. Agr., Universidad de San Carlos De Guatemala. Recuperado el 7 de Diciembre de 2017, de <http://fausac.usac.edu.gt/tesario/tesis/T-00911.pdf>
- Woot Tzu, W. L., & Flores, M. C. (2012). Tabla de composición de alimentos de Centroamérica. Recuperado el 5/12/2017 de Diciembre de 2017, de Guatemala: Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP): <http://vinculate.com.gt/wpcontent/uploads/2017/02/composiciondealimentosinca p.pdf>
- Zuleima, M., Guitiérrez, G., & Jiménez, M. (2016). Importancia nutricional, farmacológica y química de la chaya (*Cnidoscolus chayamansa*). Unidad de Investigación Médica en Farmacología, Hospital de Especialidades, CMN. México: Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec. Recuperado el 7 de Diciembre de 2017, de [http://www.utm.mx/edi\\_anteriores/temas60/T60\\_1E6\\_Importancia\\_nutricional.pdf](http://www.utm.mx/edi_anteriores/temas60/T60_1E6_Importancia_nutricional.pdf)



## 2.9 ANEXOS

### 2.9.1 Anexo - Boleta para caracterizar.



**Caracterización del uso local de plantas Hierba mora (*Solanum americanum* Miller), Bledo (*Amaranthus hybridus* Carl Linnaeus) y Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon) como especies nativas con importancia nutricional como alternativa a la desnutrición y malnutrición en el caserío de Pitahaya, aldea Nearar en el municipio de Camotán, Chiquimula.**

---

**1. ¿Seleccione las plantas que ha visto crecer en su patio o parcela?**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No he visto a ninguna

**2. ¿Actualmente produce Hierba mora, bledo y/o chaya para autoconsumo?**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco ninguna

**3. ¿Cuántos manojos produce de cada hierba? en caso si produce alguna de las hierbas mencionadas. (para autoconsumo)**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco ninguna hierba.

**4. ¿Cuál es el uso que le da a las hierbas a mencionar? (Hierba mora, bledo y chaya)**

Hierba mora

Bledo

Chaya

No consumo estas hierbas.

**5. ¿Actualmente produce Hierba mora, bledo y/o chaya para comercializarla?**

Hierba mora

Bledo

Chaya

No produzco ninguna

**6. ¿Cuántos manojos produce de cada hierba? en caso si produce alguna de las hierbas mencionadas. (para comercializar)**

• Hierba mora

• Bledo

• Chaya

No produzco ninguna hierba.

7. ¿Cuál es el uso de los excedentes de la producción de autoconsumo? Si en dado caso existen.

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya

No existe excedentes.

8. ¿Actualmente cuenta con terreno para producir Hierba mora, bledo y chaya?

Hierba mora	Bledo	Chaya
<input type="radio"/> Si	<input type="radio"/> Si	<input type="radio"/> Si
<input type="radio"/> no	<input type="radio"/> no	<input type="radio"/> no

9. ¿Cuánto terreno destinaría para la producción de cada hierba? (En metros cuadrados o tareas)

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- no destinaria nada para la producción.

10. ¿Tiene disponibilidad de agua para la producción de la hierba mora, bledo y/o chaya? (aproximadamente dos litros por 10 metros cuadrados sembrado cada dos días)

- si
- no

11. ¿Cuenta con espacio para la preparacion de una abonera organica? (10 metros cuadrados minimo)

- si
- no

**12. ¿Qué mes del año consume más las hierbas mencionadas? (Hierba mora, bledo y chaya)**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No consumo estas hierbas.

**13. ¿Cuáles son las formas de preparar las hierbas? (Hierba mora, bledo y chaya)**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No consumo estas hierbas.

#### 14. Frecuencia de consumo

Planta	Frecuencia de consumo									Cantidad de consumo			
	Nunca o menos de una vez al mes	Una vez al mes	2-3 veces por mes	1 por semana	2 por semana	3-4 por semana	5 – 6 por semana	1 al día	2 o mensual día	Porción media tazas, en g o manojo	Su tamaño de porción		
											P	M	G
Hierba mora													
Bledo													
Chaya													

#### 15. En caso de comprar en la hierba mora, bledo o chaya en el mercado o tienda. ¿A qué precio obtiene el manojo? (Hierba mora, bledo y chaya)

- Hierba mora   
 Bledo   
 Chaya   
 No compro estas hierbas.

#### 16. ¿En caso de producir en la hierba mora, bledo o chaya, en donde obtiene las semillas? (Hierba mora, bledo y chaya)

- Hierba mora   
 Bledo   
 Chaya   
 No produzco estas hierbas.

**17. ¿En caso de producir en la hierba mora, bledo o chaya, en como reproduce las plantas? (Estacas, semilla u otra forma)**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco estas hierbas.

**18. ¿En caso de producir en la hierba mora, bledo o chaya, cual es el porcentaje de germinación y/o sobrevivencia?**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco estas hierbas.

**19. En caso de reproducir estas plantas ¿cuál ha sido las dificultades que ha encontrado con la propagación de estas plantas hasta la cosecha?**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco estas hierbas.

**20. En caso de reproducir estas plantas ¿Cuáles plagas y enfermedades ha dificultado la producción de estas plantas?**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco estas hierbas.

**21. ¿Cuáles son las dificultades que ha encontrado en el suelo para producir estas plantas?**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco estas hierbas.

**22. ¿Cuándo produce estas plantas las establece en monocultivo o en asocio con otras especies? Indique que especies (nombre común) en caso de ser asocio.**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco estas hierbas

**23. ¿Cuáles han sido las dificultades que ha encontrado para comercializar las plantas mencionadas?**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco estas hierbas.

**24. ¿Cuáles son los costos aproximados para la producción de estas plantas?**

- Hierba mora
- Bledo
- Chaya
- No produzco estas hierbas.

## 2.9.2 Anexo Boleta para caracterizar corregida



### Caracterización del uso local de plantas Hierba Mora (*Solanum americanum*), Bledo (*Amaranthus hybridus* L.) y Chaya (*Cnidoscolus aconitifolius* ssp. *aconitifolius* Breckon) como especies nativas con importancia nutricional como alternativa a la desnutrición y malnutrición en la comunidad de Pitahaya, en el municipio de Camotán, Chiquimula.

La encuesta recolectará datos para la caracterización del uso de tres plantas nativas para el área Chortí en Pitahaya, Camotán, Chiquimula, Guatemala.

- 1) **Selecciona las plantas que conoces.**  
 Chaya o chatate     Bledo     Hierba mora     No conozco ninguna
- 2) **¿En dónde has visto que se desarrollan o crece la chaya o chatate?**  
 En el huerto familiar.     En las parcelas o Guatal.     En el bosque o vida silvestre.     Siembras de grandes extensiones (monocultivos).
- 3) **¿En dónde has visto que se desarrolla o crece la hierba mora?**  
 En el huerto familiar.     En las parcelas o Guatal.     En el bosque o vida silvestre.     Siembras de grandes extensiones (monocultivos).
- 4) **¿En dónde has visto que se desarrolla o crece el bledo?**  
 En el huerto familiar.     En las parcelas o Guatal.     En el bosque o vida silvestre.     Siembras de grandes extensiones (monocultivos).
- 5) **Selecciona las plantas que cultivas en tu hogar.**  
 Chaya o chatate     Bledo     Hierba mora     No cultivo ninguna
- 6) **Selecciona las plantas que cultivas en tu parcela o Guatal.**  
 Chaya o chatate     Bledo     Hierba mora     No cultivo ninguna
- 7) **¿Utiliza algún tipo de propagación para la producción de la hierba mora?**  
 Regeneración natural     Semilla     Pílon     No hace nada
- 8) **¿Utiliza algún tipo de propagación para la producción de la hierba mora?**  
 Regeneración natural     Semilla     Pílon     No hace nada
- 9) **¿Utiliza algún tipo de propagación para la producción de Chaya o chatate?**  
 Regeneración natural     Semilla     Pílon     No hace nada
- 10) **¿Que uso le da a la hierba mora?**
- |                                                              |                                                |
|--------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Edificio (conservación de suelos)   | <input type="checkbox"/> Religioso             |
| <input type="checkbox"/> Hídrico (protección de fuentes)     | <input type="checkbox"/> Previene enfermedades |
| <input type="checkbox"/> Comida para la fauna salvaje        | <input type="checkbox"/> Cura enfermedades     |
| <input type="checkbox"/> Ganado                              | <input type="checkbox"/> Aumenta de peso       |
| <input type="checkbox"/> Aves                                | <input type="checkbox"/> aumenta de talla      |
| <input type="checkbox"/> Peces                               | <input type="checkbox"/> aumento de altura     |
| <input type="checkbox"/> Cultural (Rituales con esta planta) | <input type="checkbox"/> Económico             |
| <input type="checkbox"/> Otra <input type="text"/>           |                                                |

11) ¿Conoce los beneficios nutricionales de la hierba mora?

Sí  No

Si la respuesta es sí, describa los beneficios conocidos

\_\_\_\_\_

12) ¿Conoce los beneficios nutricionales del bledo?

Sí  No

Si la respuesta es sí, describir los beneficios conocidos

\_\_\_\_\_

14) ¿Conoce los beneficios nutricionales de la Chaya o chatate?

Sí  No

Si la respuesta es sí, describir los beneficios conocidos

\_\_\_\_\_

15) ¿Está involucrado en la comercialización la hierba mora?

Productor  Es Intermediario  Consumidor final  Solo para consumo propio

Si no es para autoconsumo ¿a que precio la vende y/o compra? describir la presentación si es por manojo (No. de tallos), docena, entre otros.

\_\_\_\_\_

16) ¿Está involucrado en la comercialización del bledo?

Productor  Intermediario  Consumidor final  Para consumo propio

Si no es para autoconsumo ¿a que precio la vende y/o compra? describir la presentación si es por manojo (No. de tallos), docena, entre otros.

\_\_\_\_\_

17) ¿Está involucrado en la comercialización de la chaya o chatate?

Productor  Intermediario  Consumidor final  Para consumo propio

Si no es para autoconsumo ¿a que precio la vende y/o compra? describir la presentación si es por manojo (No. de tallos), docena, entre otros.

\_\_\_\_\_

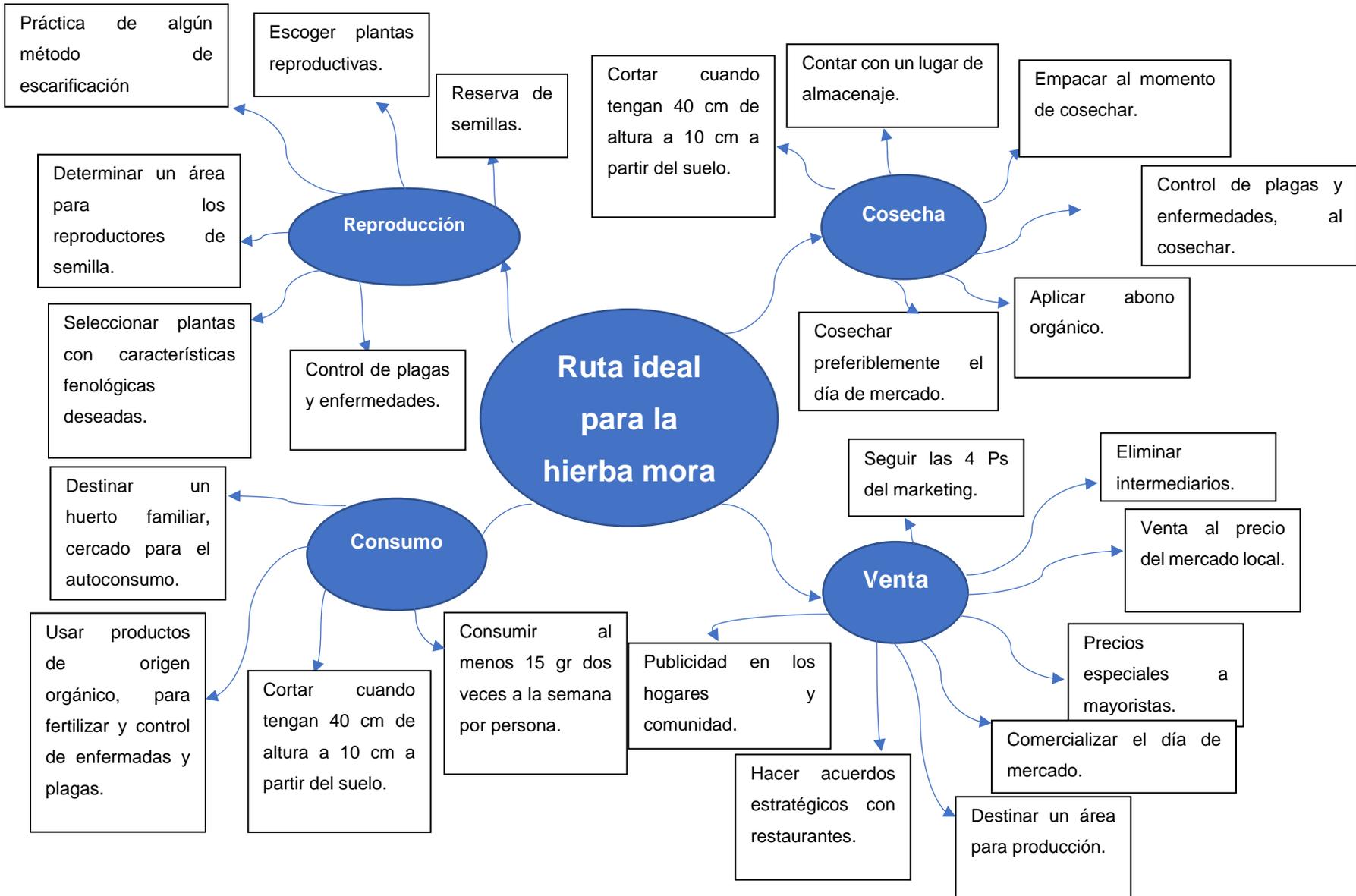
2.9.3 Anexo - Rutas ideales para las hierbas: Bledo, Chaya y hierba mora

Color naranja = Ruta ideal  
 Color Verde = Ruta obtenida en boletas  
 Rectángulo rojo = Posibles soluciones.

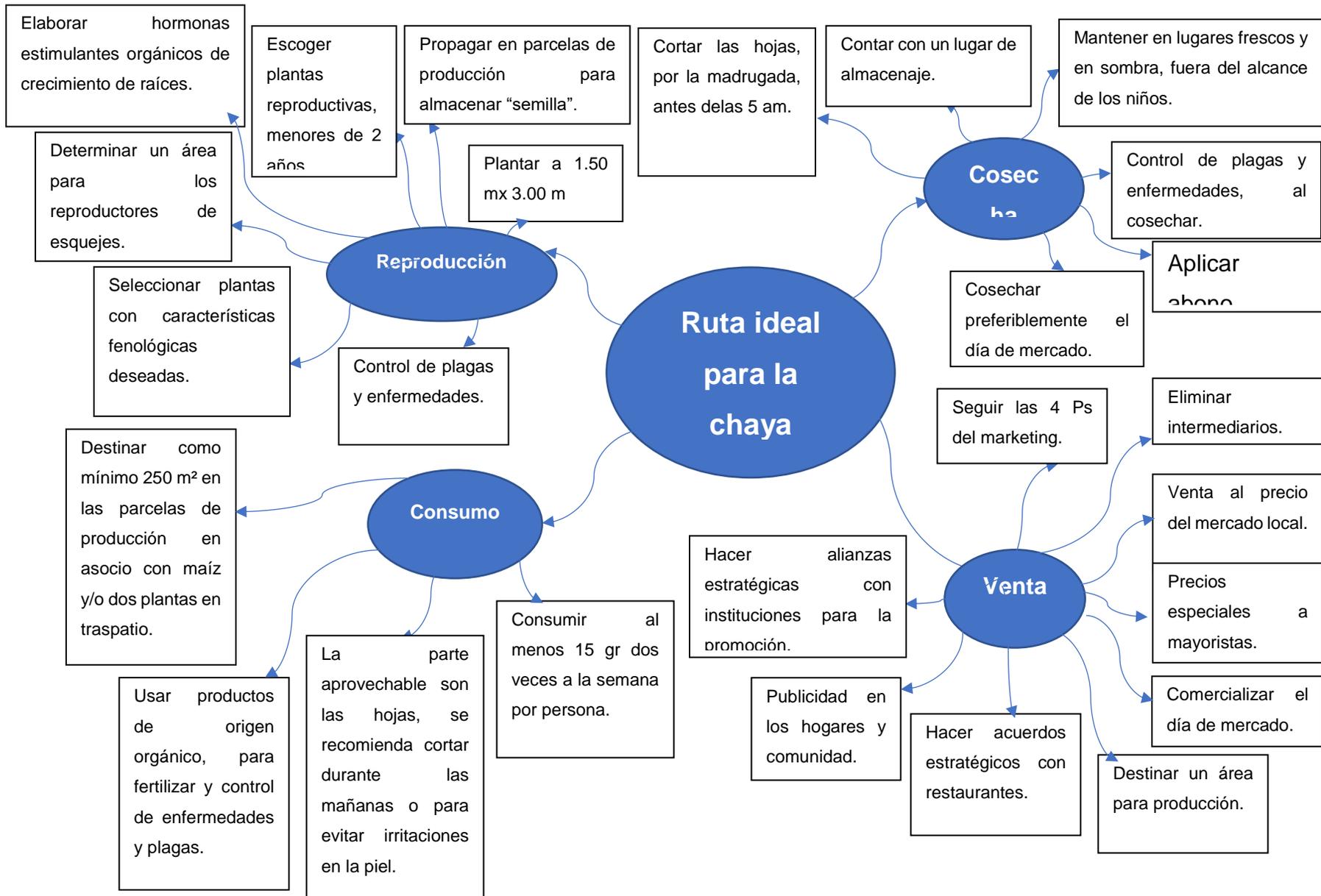




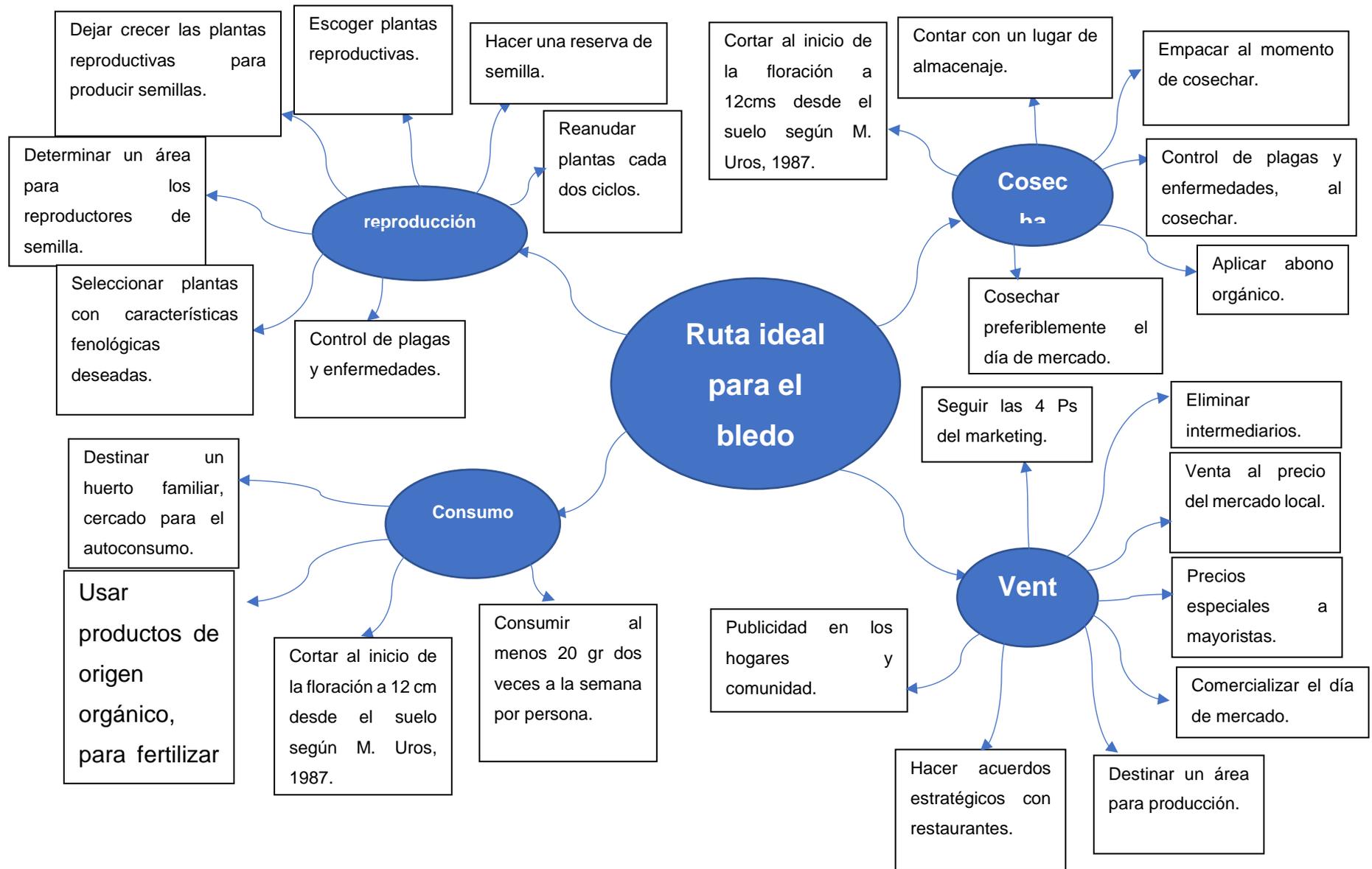
2.9.3 Anexo - Mapa mental de las rutas ideales de la hierba mora



2.9.4 Anexo - Mapa mental de las rutas ideales de la chaya



### 2.9.5 Anexo - Mapa mental de las rutas ideales del bledo



### 2.9.6 Anexo - fotografías durante el EPS



Figura 28A CADER de Pitahaya

Centro de Aprendizaje de Desarrollo Rural implementado por MAGA en la comunidad de Pitahaya



Figura 29A Calibración de la encuesta.



Figura 30A Aplicación de pesticidas químicos en parcelas de Pitahaya.

Evidencia que los pobladores de la comunidad de Pitahaya usan pesticidas para el control de las plagas y enfermedades en los cultivos.



Figura 31A Reunión de mujeres en CADER de Pitahaya para hacer la encuesta

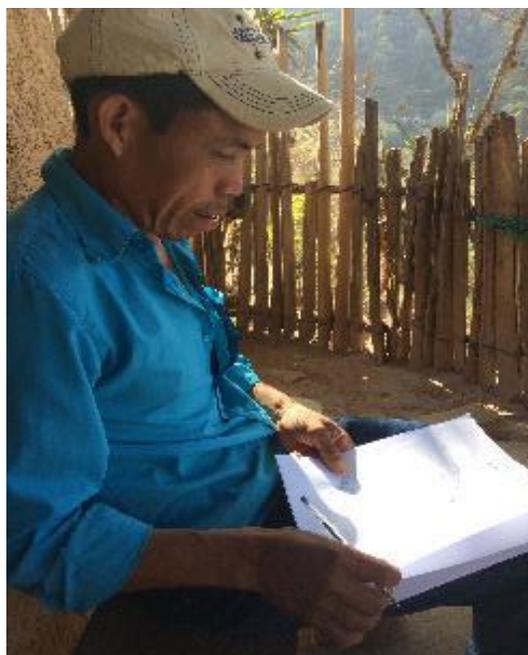


Figura 32A Aplicando la herramienta a presidente del CADER.



Figura 33A Aplicando la herramienta a lideresas comunitarias.



Figura 34A Monocultivo de Maíz.

Evidencia del sistema agroforestal Kuxur Rum (mi tierra húmeda en idioma Ch'orti) en el cual se asocia maíz, frijol y madre cacao, además evidencia de prácticas de conservación de suelo.



Figura 35A Producción de hortalizas, semillas dotadas por instituciones de paso.

**CAPITULO III: SERVICIO REALIZADO EN EL CASERIO DE PITAHAYA,  
ALDEA DE NEARAR. MUNICIPIO DE CAMOTÁN, CHIQUIMULA.**





### **3.1 Presentación**

El servicio fue realizado en conjunto con la FAO en el caserío de Pitahaya del municipio de Camotán del departamento de Chiquimula. La canícula prolongada del 2014 fue el hincapié para que la FAO creara un proyecto llamado “Restablecimiento del sistema alimentario y fortalecimiento de la resiliencia de familias afectadas por la Canícula Prolongada 2014 en municipios de Chiquimula y Jalapa, Guatemala” identificándose con el código GCP/GUA/024/SWE financiado por el gobierno de Suecia.

El servicio brindado durante el ejercicio profesional supervisado corresponde a las acciones del plan operativo anual, por ende, se apoyó al cumplimiento de los indicadores del proyecto.

Según la (FAO, 2015) en Guatemala el 67% de los agricultores dependen de la producción de granos básicos, con la canícula prolongada del 2014 se perdió aproximadamente el 80% de las cosechas. Para la recuperación general de los recursos naturales la FAO elaboró un plan de manejo de la microcuenca Agua Caliente, Los efectos esperados del plan a mediano y largo plazo serán evidenciados después de 5 años de la implementación. Las acciones inmediatas o a corto plazo fueron apoyadas y fortalecidas a través de los servicios que se ejecutaron por el practicante del ejercicio profesional supervisado.

**Servicio: Asistencia técnica agronómica en la aldea Nearar del municipio de Camotán. Implementar una biofábrica de caldos minerales y abonos foliares en la aldea Nearar en el caserío Talco Tisipe del municipio de Camotán, Chiquimula**

### **3.2 Presentación**

En el estrado medio y alto de la microcuenca Agua Caliente se establece principalmente cultivos de café, maíz, frijol y hortalizas, por ende, la agricultura es un medio de subsistencia de los pobladores del área. Dentro de la producción intensiva de dichos cultivos se involucran las plagas y enfermedades, las cuales han sido controladas por medio de pesticidas químicos, prácticas que desde ningún punto de vista cumplen con el triángulo de sostenibilidad, deteriorando los suelos, fauna, flora y vida microbiana de cualquier sistema; además teniendo un impacto económicamente negativo en las comunidades, haciéndolas dependientes a los agroquímicos, cabe mencionar que los químicos pone en peligro la salud de los agricultores y consumidores de los productos agrícolas, la FAO ha implementado 6 biofábricas de caldos minerales y abonos foliares fortaleciendo las practicas amigables con el medio ambiente. Una de las 6 biofábricas esta implementada en la aldea de Nearar.

### **3.3 Objetivo general**

Transferir tecnologías, mejorar la productividad agrícola, reducir el impacto ambiental y fortalecer su adaptación al cambio climático, con productores de pequeña escala de la zona.

### **3.4 Objetivos específicos**

- Establecer una sede central de distribución de productos orgánicos elaborados a precios justos entre los pequeños productores agrícolas de la zona.
- Producir caldos minerales y productos de fermentación combinado con microorganismos nativos o de montaña.

### **3.5 Metodología**

#### **3.5.1 Fase inicial**

El proceso dio inicio a través de las visitas realizadas a las diferentes comunidades por el equipo técnico, se observó que los pequeños productores de maíz, frijol y café, no realizan prácticas amigables con el ambiente en las parcelas productivas.

#### **3.5.2 Elaboración de un plan de asistencia técnica:**

Con la información recolectada en las visitas a las comunidades, se procedió a proporcionar asistencias técnicas personalizadas a cada grupo organizado, sobre cómo elaborar una biofábrica de caldos minerales y abonos foliares bajo la metodología de “Aprender-haciendo”.

#### **3.5.3 Elaboración de un plan de capacitaciones:**

Se elaboró en equipo un plan de capacitaciones (una capacitación por biofábrica implementada) para la transferencia de tecnología apropiada, la cual fue preparado con temas importantes relacionados a la implementación de biofábricas, con los siguientes contenidos:

- Promotoría comunitaria, estructura, sus funciones y sus responsabilidades.
- Producción, almacenamiento y distribución de productos orgánicos.

- Cultivos alternativos al cambio climático.
- Prevención, erradicación de plagas y enfermedades en cultivos.
- Encuentros de intercambio de experiencias entre promotorías comunitarias.

#### **3.5.4 Fase de campo**

Se realizaron asambleas comunitarias en donde se convocaron a familias, líderes, lideresas, promotores agrícolas, con el propósito de elegir democráticamente a las juntas directivas para liderar el proceso de implementación de las biofábricas. Posteriormente a la elección de las juntas directivas, fueron convocados para ser capacitados sobre temas relacionados al proyecto, mismos que se realizaron con base a un plan de capacitación diseñado por los técnicos de la FAO.

Como parte fundamental, la formación a miembros de juntas directivas y de pequeños productores y productoras, fue necesario iniciar un proceso de asistencia técnica especializada a los grupos organizados en cada una de las comunidades en donde se implementaron las biofábricas.

El compromiso entre FAO y productores de pequeña escala fue dar acompañamiento y brindar asesoría a través de los equipos técnicos asignados en cada centro operativo; con el fin de implementar una biofábrica de caldos minerales y abono foliares a cada grupo organizado, la comunidad aportó el sitio para implementar la biofábrica y la mano de obra; los insumos fueron aportados por la FAO. Como parte de formación de capacidades se realizaron giras educativas de intercambio de experiencias con promotores y promotoras.

### 3.6 Resultados

Desde el año 2001 al 2014, se han promovido diferentes tipos de práctica agrícolas con familias de las comunidades afectados por la sequía, sin embargo, a partir del año 2015 al 2017, hace presencia la FAO en la zona, a través del proyecto GCP/GUA/024/SWE, con fondos de la república de Suecia, se han implementado diversidad de prácticas agrícolas y no agrícolas, de las cuales una de ellas es: La implementación de las Biofábricas de caldos minerales y abonos foliares. Este proceso de intervención ha fortalecido los medios de vida, especialmente aquellos que cambiaron de cultivos de maíz y frijol, al cultivo de café, sabiendo que este último requiere de condiciones climatológicas y otros medios necesarios para alcanzar una producción optima, se ha manifestado plagas y enfermedades, entre ellas la roya, mal de talluelo y ojo de gallo entre otras.

Con la intervención de FAO, los productores agrícolas de café han fabricado sus propios productos orgánicos (biofertilizantes, caldo sulfocálcico, caldo de bordelés, entre otros) para combatir las plagas y enfermedades. También elaboran productos que requieren de fermentaciones combinados con microorganismos de montaña.

Los grupos organizados desarrollaron una visión empresarial con el propósito de dar un enfoque de sostenibilidad a las biofábricas, los pequeños productores han asumido el compromiso de comprar los productos a precios establecidos por la junta directiva con el fin de dar autonomía a la biofábrica.

### **3.7 Conclusiones**

- Se ha conformado una junta directiva la cual será responsable de dar manejo a la biofábrica implementada.
- Se estableció una sede central de distribución en la comunidad de Talco, Tisipe de productos orgánicos elaborados a precios justos entre los pequeños productores agrícolas de la zona.
- Hasta octubre del 2017 se produjo productos orgánicos como biofertilizantes, Fungicidas e insecticidas en las 6 biofábricas.

### **3.8 Recomendaciones**

- Dar capacitaciones mensuales sobre los productos de origen orgánico
- Dar seguimiento a las biofábricas que se desea implementar.
- Conformar una junta directiva responsable del manejo de la biofábrica.
- Dar capacitaciones con enfoque de cooperativa a la junta directiva de la biofábrica.
- Cada mes realizar una práctica con diferentes productos de origen orgánico.
- Establecer precios con enfoque de sostenibilidad comunitaria.
- Con base a la agricultura local, elaborar productos orgánicos aptos para aplicar.
- Reutilizar botes de plásticos.

Es necesario asistir a la biofábricas técnicamente por lo menos un año después de haber terminado el proyecto, con el fin de calibrar todo aquello que haya quedado pendiente al momento de la implementación de la práctica. También es importante brindar asistencia técnica en aquellas comunidades vulnerables que no hayan sido intervenidas en la ejecución del proyecto, será necesario implementar este tipo de prácticas para fortalecer la producción local. Es necesario reforzar las alianzas estratégicas con entidades que tienen presencia en la zona para garantizar el acompañamiento y sostenibilidad de un nuevo proceso.

**Servicio: Asistencia técnica agronómica en la aldea Nearar del municipio de Camotán. Asistir en el manejo de cultivo y producción de semilla de hortalizas en huertos familiares establecidos en el año 2016.**

### **3.9 Presentación**

La inseguridad alimentaria y nutricional es uno de los principales problemas del corredor seco de Guatemala, las familias tienen escaso acceso a la tierra, las sequías consecutivas desde el año 2014 y el desempleo no ha permitido producir una dieta alimenticia en cantidad, calidad y diversificada. La región Chorti está catalogado como territorio de pobreza, extrema pobreza y exclusión social.

Por lo expuesto anteriormente, la FAO a través del Proyecto “Restablecimiento del sistema alimentario y fortalecimiento de la Resiliencia de familias afectadas por la canícula 2,014 en municipios de los Departamentos de Chiquimula y Jalapa, Guatemala” con fondos de la república de Suecia, intervino ante la crisis alimentaria y fortaleció a 86 familias de Pitahaya, dotándoles de variedad de semillas de hortalizas que pudieran adaptarse a cada zona de intervención y fortalecer la SAN a corto y mediano plazo del área.

### **3.10 Objetivo general:**

Fortalecer y diversificar la dieta de las familias participantes del proyecto, a través de la producción y consumo de variedad de hortalizas introducidas y nativas.

### **3.11 Específicos:**

- Implementar huertos hortícolas de un área de diez metros cuadrados.
- Dar asistencia técnica a las 86 familias participantes del proyecto del caserío de Pitahaya.

- Dar asistencia técnica en producción de hortalizas a las comunidades que participan dentro del proyecto de los municipios de Camotán, Jocotán y Chiquimula.

### **3.12 Metodología**

#### **3.12.1 Fase inicial**

La FAO tiene un plan de asistencia técnica coordinado y sincronizado con el POA en el cual los practicantes del ejercicio profesional supervisado se integran para dar asistencia técnica a los huertos de hortalizas implementados en el año 2014.

#### **3.12.2 Elaboración de un plan de asistencia técnica:**

Con la información recolectada por FAO en el 2014 en la visita a las comunidades destaca que es necesario un plan de asistencia técnica personalizada a cada familia, sobre cómo elaborar huertos hortícolas, bajo la metodología Aprender-haciendo.

#### **3.12.3 Elaboración de un plan de capacitaciones:**

Se elaboró un plan de capacitaciones para la transferencia de tecnología apropiada, el cual fue preparado con temas importantes relacionados a la producción de hortalizas, entre otros los siguientes:

- Promotoría comunitaria, estructura, sus funciones y sus responsabilidades.
- Producción, selección y almacenamiento de semillas de hortalizas.
- Fortalecimiento de capacidades en cultivos alternativos al cambio climático.
- Propagación de plantas de especies frutales y ornamentales.
- Encuentros de intercambio de experiencias entre Promotorías comunitarias.

#### **3.12.4 Fase de campo**

Se realizaron asambleas comunitarias en donde se convocaron a familias, líderes y lideresas con el propósito de elegir democráticamente a promotores y promotoras agrícolas que pudieran liderar el proceso. Después del transcurso de elección de promotores y promotoras de cada comunidad, fueron convocados para ser formados poniendo en marcha el plan de capacitación diseñado en la etapa inicial, con los temas detallados anteriormente y relacionados directamente con prácticas sostenibles.

#### **3.13 Resultados**

La FAO ha promovido esta práctica de huertos hortícolas con las familias de la comunidad de Pitahaya, se ha implementado 5 huertos hortícolas en una extensión superficial de 50 m<sup>2</sup>.

Las familias participantes del proyecto han aumentado la productividad de las siguientes hortalizas: Cilantro, cebolla, rábano, chipilín, hierba mora, bledo, chaya y berenjenas lo cual fortalece al pilar de disponibilidad de alimentos de la SAN.

Se dio asistencia técnica a 86 familias participantes del proyecto en el caserío de Pitahaya.

Las 86 familias a través de las capacitaciones y asistencia técnica han re direccionado la producción de hortalizas, fortaleciendo la producción de semillas de los huertos implementados, así como adaptar la práctica de paso en cadena de las semillas en las comunidades.

### **3.14 Conclusiones**

- Se ha fortalecido y diversificado la dieta de las familias participantes del proyecto, a través de la producción y consumo de variedad de hortalizas.
- Se implementó 5 huertos hortícolas de un área de 10 m<sup>2</sup>.
- Se ha fortalecido en SAN a 86 familias rurales de Pitahaya.

### **3.15 Recomendaciones.**

- Los huertos familiares deben ser diversificados con especies de hortalizas que se adapten a las condiciones edafológicas, climáticas, nutricionales y culturales de la zona.
- Dar capacitaciones de producción de hortalizas.
- Dar a conocer las metodologías “campesino a campesino” y “el paso en cadena de las semillas”
- Establecer alianzas con organizaciones, instituciones, asociaciones, grupos organizados y autoridades locales para implementar dicha practica
- Dar asistencia técnica y seguimiento de los huertos familiares como monino de un año después de haberse implementado el proyecto.
- Realizar aboneras orgánicas y capacitar a los pobladores sobre la elaboración de la misma.
- Promover y aplicar una agricultura ecológica, cumpliendo con los factores social, ambiental y económico para dar un enfoque sostenible.
- No usar productos químicos.

**Servicio: Asistencia técnica agronómica en la aldea Nearar del municipio de Camotán. Brindar asistencia técnica en el cultivo de árboles frutales de aguacate hass, aguacate BHOT8, naranja valencia, banano, macadamia, grevillea y monitoreo de sobrevivencia de lo establecido en el año 2016.**

### **3.16 Presentación**

Es evidente que el corredor seco guatemalteco posee problemas de inseguridad alimentaria, en el manejo de los recursos naturales, problemas sociales como: desigualdad, racismo, machismo y exclusión social, entre otros. Debido a estas razones FAO ha intervenido por medio del programa para el fortalecimiento de la resiliencia en el corredor seco en Guatemala.

Los problemas socioeconómicos y ambientales surgen del uso ineficiente de los recursos naturales y el mal manejo de las microcuencas que posee dicho territorio, por ende, es necesario programas o proyectos que fortalezcan los medios de vida de los pobladores chorti.

La depredación de los recursos naturales produce una baja significativa en la producción de alimentos, posteriormente produciendo una crisis alimentaria, por consiguiente, los índices de desnutrición incrementan. Por lo tanto, es necesario dar respuesta a la problemática manifestada, la solución a corto plazo fue la reforestación con 60,000 árboles frutales en las 5 microcuencas que enmarca el proyecto "GCP/GUA/024/SWE".

Los árboles frutales proporcionados por la FAO en mayo del 2016 fortalecen el pilar de disponibilidad de alimentos, además aporta cobertura vegetal y ayuda a la conservación de agua y suelo de la microcuenca Agua Caliente. El compromiso de la FAO fue dar seguimiento y asesoría con técnicos y practicantes de EPS FAUSAC a las familias que fueron dotadas con plántulas frutales.

### **3.17 Objetivos**

#### **3.17.1 General:**

Fortalecer la disponibilidad de alimentos de alto valor nutritivo a las familias participantes del proyecto, incrementar la cobertura vegetal, fortalecer la pérdida de suelo, preservar y restablecer los recursos naturales como el agua y el suelo.

#### **3.17.2 Específicos:**

- Implementar la producción de frutales en las actividades de producción de las familias de Pitahaya.
- Incrementar en la producción de frutas tropicales en la comunidad de Pitahaya.
- Asesorar a las familias en manejo básico de árboles frutales para dar una mejor gestión a la microcuenca Agua Caliente.

### **3.18 Metodología**

Los árboles frutales que doto FAO fueron establecidos en el 2016 en las parcelas productivas o en el patio del hogar de cada familia, sin embargo, la asistencia técnica fue proporcionada por el equipo de la FAO y los practicantes del ejercicio profesional supervisado de la facultad de agronomía de la Universidad De San Carlos De Guatemala.

#### **3.18.1 Abordaje de la comunidad**

Inicialmente se realizaron eventos de capacitación en el mes de mayo del 2016 a promotores y lideresas de la comunidad sobre la siembra y manejo de árboles frutales con el fin de empoderar a los participantes y promocionar las ventajas de los sistemas de producción con asocio de árboles frutales o huertos familiares y parcelas de producción.

Dadas las capacitaciones se procedió a dar las asistencias técnicas a cada familia que participo en el proyecto, los practicantes de EPS se integraron en el mes de febrero de 2017, se dio asistencia técnica a los beneficiados con árboles frutales establecidos en el año 2016 durante 6 meses (hasta julio de 2017), dando recomendaciones agroecológicas a las familias sobre el manejo integrado de árboles frutales.

### **3.19 Resultados**

Durante la estadía del EPS el practicante de la FAUSAC dio asistencia técnica a las 86 familias beneficiadas por árboles frutales de la comunidad de Pitahaya. Se determinó que en Pitahaya el porcentaje de sobrevivencia fue del 82%, se recomendó establecer sistemas de riegos organiponicos para hacer optimo el recurso hídrico.

Esto representa un beneficio a mediano y largo plazo en la disponibilidad de alimentos, generación de ingresos y al mejoramiento de los recursos naturales por el incremento en la cobertura vegetal, reducción de la erosión del suelo, incremento en la infiltración del agua entre otros factores benéficos al medio ambiente y un aporte a la diversificación de la dieta familiar.

Las plantas forestales y frutales manejadas de febrero a julio de 2017 estaban en una etapa no productiva y de vegetación, por lo que las familias no habían percibido los beneficios directos sobre este tipo de cultivos.

### **3.20 Conclusiones.**

- Las familias de Pitahaya han integrado la producción de frutales en sus actividades agrícolas.
- No se ha percibido el aumento en la producción de frutas tropicales en Pitahaya, el estado fenológico de las plantas aun no lo permiten.
- Se estableció el 85% de los pilones plantados (150 árboles) en el 2016 en la comunidad de Pitahaya.

### **3.21 Recomendaciones.**

- Debe establecerse la practica en terrenos propios.
- Elaboración de aboneras orgánicas, la técnica de producción debe adaptarse al sitio en donde se desea implementar los árboles frutales.
- Se debe elaborar sistemas de riegos organoponicos para optimizar el uso del agua.
- Los terrenos en donde se desea establecer los arboles preferiblemente deben tener pendientes pronunciadas o topografía accidentada.
- Establecer los árboles en suelos pocos profundos.
- Establecer los árboles en suelos con baja fertilidad.
- Dar capacitaciones del manejo de plagas y enfermedades con técnicas amigables con el ambiente y que sean económicamente viables para las comunidades.
- Determinar las especies más aptas al ambiente.
- Garantizar el seguimiento de los arboles establecidos a través de las comisiones municipales.

### 3.22 Bibliografía

- Altieri, M. A. (2009). *leisa revista de agroecología*. Obtenido de <http://www.redagres.org/leisa-campesino-cambio-climatico.pdf>
- FAO. (2007). *food and agriculture organization*. Obtenido de <ftp://ftp.fao.org/sd/sda/sdar/sard/SARD-agroecology%20-%20spanish.pdf>
- IFRC. (2004). *Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y la Media Luna Roja*. Obtenido de <http://www.ifrc.org/es/introduccion/disaster-management/sobre-desastres/definicion--de-peligro/sequias/>
- MAGA. (Agosto de 2010). *Ministerio de Agricultura y Ganadería y Alimentación*. Obtenido de [http://web.maga.gob.gt/wp-content/blogs.dir/13/files/2013/widget/public/macro\\_micro\\_corredor\\_seco.pdf](http://web.maga.gob.gt/wp-content/blogs.dir/13/files/2013/widget/public/macro_micro_corredor_seco.pdf)




### 3.23 ANEXO

#### Anexo I



Figura 36A Caldo sulfocalcico.

Productores de pequeña escala participando de la implementación de la biofábrica de la comunidad de El Talco, aldea Tisipe, Camotán, departamento de Chiquimula.



Figura 37A caldos minerales.

Momento en el que se elabora biomultiminerales por los productores agrícolas en la comunidad de El Talco, aldea Tisipe, Camotán, departamento de Chiquimula.



Figura 38A caldos minerales.

Capacitación e implementación de una biofábrica en la comunidad de Guior Centro, aldea Guior, departamento de Chiquimula.



Figura 39A fungicidas organicos.

Momento en el que se elabora caldo sulfocácico por los productores agrícolas en la comunidad de Guior centro, aldea Guior, Camotán, departamento de Chiquimula.

Cuadro 14 Anexo II costos de implementación

<b>Costo de implementación de la Práctica: Biofábricas</b>					
<b>Unidad de medida sobre la cual se realizó el cálculo: 1 Biofábrica</b>					
	<b>CONCEPTO</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
<b>I</b>	<b>MANO DE OBRA</b>				
	Preparación del local	Jornal	2	Q60.00	Q120.00
	Preparación de los plaguicidas minerales	Jornal	6	Q60.00	Q360.00
	Embazado de los plaguicidas	Jornal	1	Q60.00	Q60.00
	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q540.00</b>
<b>II</b>	<b>MATERIALES/INSUMOS</b>				
	Sulfato de cobre Pentahidratado	Saco de 25 Kg	1	Q1,250.00	Q1,250.00
	Azufre	Saco de 25 Kg	2.5	Q300.00	Q750.00
	Bórax decahidratado	Saco de 25 Kg	1	Q395.00	Q395.00
	<b>Sulfato de Potasio</b>	Saco de 25 Kg	1	Q700.00	Q700.00
	Hierro Sulfato Ferroso	Saco de 25 Kg	1	Q545.00	Q545.00
	Sulfato de Magnesio	Saco de 25 Kg	1	Q165.00	Q165.00
	<b>Sulfato de Zinc</b>	Saco de 25 Kg	1	Q375.00	Q375.00
	Salitre o Nitrato de Potasio.	Saco de 25 Kg	0.5	Q925.00	Q462.50
	Leche de vaca del momento	Litro	1	Q10.00	Q10.00
	Sulfato de Manganeso	Saco de 25 Kg	0.5	Q400.00	Q200.00
	Estiércol de vaca del día	Saco de 25 Kg	1	Q25.00	Q25.00
	Leña para el caldo de bordelés	Tercio 25 leños	2	Q25.00	Q50.00
	Bolsa de cal hidratada	Saco de 25 Kg	1	Q30.00	Q30.00
	Manguera transparente de 1/8	Metro	2	Q5.00	Q10.00
	<b>BIDÓN CIERRE BALLESTA O TONELES PLÁSTICOS DE COLOR AZUL CON ARO DE FLEJE Y CIERRE</b>	Unidad	2	Q160.00	Q320.00

<b>GALVANIZADO DE UNA CAPACIDAD DE 160 LITROS.</b>				
<b>BIDÓN CIERRE BALLESTA O TONELES PLÁSTICOS COLOR AZUL CON ARO DE FLEJE Y CIERRE GALVANIZADO DE UNA CAPACIDAD DE 220 LITROS</b>	Unidad	2	Q300.00	Q600.00
<b>RECIPIENTE DE METAL CON UNA CAPACIDAD DE 100 LITROS, CON OREJAS Y SIN TAPADERA</b>	Unidad	1	Q150.00	Q150.00
<b>TOTAL MATERIALES/INSUMOS</b>				<b>Q6,037.50</b>
<b>COSTO TOTAL DE LA PRACTICA</b>				<b>Q6,577.50</b>
<b>Total ingresos</b>				<b>Q9,750.00</b>
<b>Ganancia neta en el periodo de producción</b>				<b>Q3,172.50</b>

Cuadro 15 Anexo III. Costo de la buena práctica huertos hortícolas.

<b>Costo de implementación de la Práctica: HUERTOS HORTÍCOLAS</b>					
<b>Unidad de medida sobre la cual se realizó el cálculo: HUERTO HORTÍCOLA FAMILIAR DE 10 MTS2</b>					
	<b>CONCEPTO</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Total</b>
<b>I</b>	<b>MANO DE OBRA</b>				
	Limpia y Preparación de los tablonos	Jornal	1	Q60.00	Q60.00
	Cercado del huerto	Jornal	0.5	Q60.00	Q30.00
	Siembra y riegos	Jornal	1	Q60.00	Q60.00
	Limpias, fertilización y fumigación	Jornal	0.5	Q60.00	Q30.00
	<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>				<b>Q180.00</b>
<b>II</b>	<b>MATERIALES/INSUMOS</b>				
	Semillas de 6 especies	Unidad	1	Q60.00	Q60.00
	<b>TOTAL MATERIALES/INSUMOS</b>				<b>Q60.00</b>
	<b>COSTO TOTAL DE LA PRACTICA</b>				<b>Q240.00</b>

<b>Porcentaje del aporte por parte de FAO y de las familias</b>		
<b>Ente que aporta para la práctica</b>	<b>Aporte</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>FAO</b>	Q60.00	25.00
<b>Familia</b>	Q180.00	75.00
<b>Total</b>	<b>Q240.00</b>	<b>100.00</b>

<b>Aportes</b>	
<b>FAO</b>	<b>Familia</b>
	Q60.00
	Q30.00
	Q60.00
	Q30.00
Q60.00	
<b>Q60.00</b>	<b>Q180.00</b>

Total hectáreas implementadas			No. huertos		No familias
<b>Huertos hortícolas</b>	1.2430	Camotán	1,243		1,243
	1.4470	Jocotán	1,447		1,447
	1.0950	Chiquimula	1,095		1,095
	1.2300	San Luis Jilotepeque	1,230		1,230
	2.0530	San Pedro Pínula	2,053		2,053
	<b>7.0680</b>		<b>7,068</b>		<b>7,068</b>



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE AGRONOMÍA -FAUSAC-  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGRONÓMICAS  
Y AMBIENTALES -IIA-



REF. Sem. 85/2019

EL TRABAJO DE GRADUACIÓN TITULADO: "CARACTERIZACIÓN DE TRES ESPECIES NATIVAS CON IMPORTANCIA ALIMENTICIA PARA EL CASERÍO PITAHAYA, CAMOTÁN, CHIQUIMULA, GUATEMALA, C.A."

DESARROLLADO POR EL ESTUDIANTE: JONATHAN VÍCTOR ALBERTO AMADO BALCARCEL

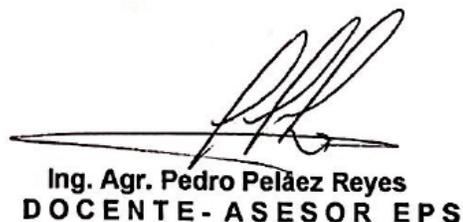
CARNE: 201021861

HA SIDO EVALUADO POR LOS PROFESIONALES: Dr. José Vicente Martínez  
Ing. Agr. Hermógenes Castillo  
Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes

Los Asesores y la Dirección del Instituto de Investigaciones Agronómicas y Ambientales de la Facultad de Agronomía, hace constar que ha cumplido con las Normas Universitarias y el Reglamento de este Instituto. En tal sentido pase a la Dirección del Área Integrada para lo procedente.



Ing. Agr. Hermógenes Castillo  
ASESOR ESPECÍFICO



Ing. Agr. Pedro Peláez Reyes  
DOCENTE - ASESOR EPS



Ing. Agr. Carlos Fernando López Búcaro  
DIRECTOR DEL IIA

WNR/nm  
c.c. Archivo



Ref. SAIEPSA.25.Seg.2020

Guatemala, 22 de octubre de 2020

**TRABAJO DE GRADUACIÓN:** CARACTERIZACIÓN DE TRES ESPECIES NATIVAS CON IMPORTANCIA ALIMENTICIA, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL CASERÍO PITAHAYA, NEARAR, CAMOTÁN, CHIQUIMULA, GUATEMALA, C.A.

**ESTUDIANTE:** JONATHAN VICTOR ALBERTO AMADO BALCARCEL

**No. CARNÉ** 201021861

Dentro del Trabajo de Graduación se presenta el Capítulo II que se refiere a la Investigación Titulada:

“CARACTERIZACIÓN DE TRES ESPECIES NATIVAS CON IMPORTANCIA ALIMENTICIA PARA EL CASERÍO PITAHAYA, CAMOTÁN, CHIQUIMULA, GUATEMALA, C.A.”

LA CUAL HA SIDO EVALUADA POR LOS PROFESIONALES: Dr. José Vicente Martínez  
Ing. Agr. Víctor Hermógenes Castillo  
Ing. Agr. M.A. Pedro Peláez Reyes

Los Asesores de Investigación, Docente Asesor de EPSA y la Coordinación del Área Integrada, hacen constar que ha cumplido con las normas universitarias y Reglamento de la Facultad de Agronomía. En tal sentido, pase a Decanatura.

**“Id y Enseñad a Todos”**



Vo. Bo. Ing. Agr. M.A. Pedro Peláez Reyes  
**Coordinador Area Integrada – EPS**



cc.archivo  
PPR/azud



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



No. 38-2020

Trabajo de Graduación: "CARACTERIZACIÓN DE TRES ESPECIES NATIVAS CON IMPORTANCIA ALIMENTICIA, DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADO EN EL CASERÍO PITAHAYA, NEARAR, CAMOTÁN, CHIQUIMULA. GUATEMALA, C.A."

Estudiante: Jonathan Víctor Alberto Amado Balcarcel

Carné: 201021861

"IMPRÍMASE"

Ing. Agr. Waldemar Nufio Reyes  
DECANO

