

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ÁREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL CULTIVO TOMATE DE ÁRBOL (*Cyphomandra betacea*) EN LA MICROCUENCA DEL RÍO AZUL Y RÍO COTZAL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ, GUATEMALA, C. A. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL PROGRAMA CONJUNTO “DESARROLLO RURAL INTEGRAL IXIL” EN LA COMUNIDAD DE XONCA, DEL MUNICIPIO DE NEBAJ**

**KEVIN DANIEL TAQUIRÁ TELEGUARIO**

**GUATEMALA, JULIO DE 2018.**



**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**ÁREA INTEGRADA**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL CULTIVO TOMATE DE ÁRBOL (*Cyphomandra betacea*) EN LA MICROCUENCA DEL RÍO AZUL Y RÍO COTZAL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ, GUATEMALA, C. A. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL PROGRAMA CONJUNTO “DESARROLLO RURAL INTEGRAL IXIL” EN LA COMUNIDAD DE XONCA, DEL MUNICIPIO DE NEBAJ**

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

**POR**

**KEVIN DANIEL TAQUIRÀ TELEGUARIO**

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

**GUATEMALA, JULIO DE 2018.**



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE AGRONOMÍA



GUATEMALA, JULIO DE 2018.



Guatemala, julio de 2018

Honorable Junta Directiva

Honorable Tribunal Examinador

Facultad de Agronomía

Universidad de San Carlos de Guatemala

Honorable 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:

**CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL CULTIVO TOMATE DE ÁRBOL (*Cyphomandra betacea*) EN LA MICROCUENCA DEL RÍO AZUL Y RÍO COTZAL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ, GUATEMALA, C. A. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL PROGRAMA CONJUNTO “DESARROLLO RURAL INTEGRAL IXIL” EN LA COMUNIDAD DE XONCA, DEL MUNICIPIO DE NEBAJ**

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”

KEVIN DANIEL TAQUIRÁ TELEGUARIO

201015108





## ACTO QUE DEDICO

**A:**

**Dios:** Por la vida, iluminar mi camino, darme la sabiduría y la fortaleza, por estar mi lado en todo momento y bendecir a mi familia.

**Mis padres:** Agustín Taquirá y María Teresa Teleguario por su amor, su infinito apoyo de ayudarme a llegar hasta aquí y sabios consejos en cada etapa de mi vida.

**Mis hermanos:** Lesther Austin Guillermo Taquirá Teleguario y Lesly Ketzallí Taquirá Teleguario por su amor y su apoyo en las buenas y en las malas en cada momento de mi vida.

**Mi esposa e hijo:** María Alejandra Cujcuj y Daniel Taquirá por su amor y apoyo quienes inspiraron mi vida para sobresalir y seguir adelante para alcanzar el éxito.

**Mis abuelitos:** Pedro Taquirá, Apolonia Sicaján, Felipa Patal y Guillermo Teleguario Q.E.P.D. que Dios lo tenga en su gloria, por su amor y sus sabios consejos.

**Mis amigos:** Pedro Xiquin, Mónica Jiménez, Gerber Tubac, Axel Yup, el mero grupo de poaceas Miguel Ángel Sutuj, por su buena amistad y las molestaderas dentro y fuera de mi gloriosa facultad y todos aquellos amigos que escapan de mi memoria.



## **AGRADECIMIENTOS**

### **La santa Trinidad, La virgen de la Medalla milagrosa y la virgen del pilar:**

Por la vida, por la fortaleza su infinita misericordia que me permitió dar un paso más en mi vida profesional y poder estar aquí.

### **Mi asesora**

Inga. Agr. Mirna Lissette Ayala Lemus por el aporte de conocimiento, consejos y apoyo brindado para la elaboración de este documento de investigación y su valiosa amistad.

### **Mi supervisor**

Dr. Adalberto Rodríguez por sus valiosas observaciones hechas para la realización de este documento y su buena amistad.

### **Mis centros de estudio**

Colegio Luz del Saber, Colegio Italiano de Guatemala, Facultad de Agronomía de la Tricentenaria Universidad de San Carlos de Guatemala

### **La empresa**

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y a los compañeros de trabajo Lic. Secundino Santiago, Ing. Eddie Pu, Ing. José Itzep, y Lic. Angélica Coy por su apoyo en el desarrollo del Ejercicio Profesional Supervisado y su valiosa amistad.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

Contenido	Página
<b>1. CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE LA ALDEA XONCA DEL MUNICIPIO DE NEBAJ, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ.....</b>	<b>1</b>
1.1 PRESENTACIÓN.....	3
1.2 OBJETIVOS.....	4
1.2.1 Objetivo General.....	4
1.2.2 Objetivos Específicos.....	4
1.3 METODOLOGIA.....	5
1.3.1 Recopilación de información primaria.....	5
1.3.2 Recopilación de información secundaria.....	6
1.4 RESULTADOS.....	7
1.4.1 Descripción general de la comunidad de Xonca.....	7
1.4.2 Descripción de aspectos sociales organización política y social.....	11
1.4.3 Actividades productivas.....	13
1.4.4 Análisis FODA.....	18
1.4.5 Matriz de principales problemas.....	20
1.5 CONCLUSIONES.....	22
1.6 RECOMENDACIONES.....	23
1.7 BIBLIOGRAFÍA.....	24
<b>2. CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL CULTIVO TOMATE DE ÁRBOL (<i>Cyphomandra betacea</i>) EN LA MICROCUENCA DEL RÍO AZUL Y RÍO COTZAL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ, GUATEMALA, C. A. ....</b>	<b>25</b>
2.1 PRESENTACIÓN.....	27
2.2 MARCO TEÓRICO.....	29
2.2.1 Marco conceptual.....	29
2.2.2 Marco referencial.....	45
2.3 OBJETIVOS.....	54
2.3.1 Objetivo general.....	54
2.3.2 Objetivos específicos.....	54
2.4 METODOLOGÍA.....	55
2.4.1 Recopilación de información primaria.....	55
2.4.2 Análisis de la información.....	56
2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	57

Contenido	Página
2.5.1 Producción y área cultivada de tomate de árbol.....	57
2.5.2 Manejo agronómico .....	59
2.5.3 Labores culturales .....	60
2.5.4 Benchmarking comparativo .....	62
2.5.5 Producción de tomate de árbol.....	64
2.5.6 Información económica.....	66
2.5.7 Comercialización .....	69
2.5.8 Proyección de rendimientos de parcelas .....	78
2.6 CONCLUSIONES .....	81
2.7 RECOMENDACIONES.....	83
2.8 BIBLIOGRAFÍA.....	84
2.9 ANEXOS.....	86
2.9.1 Guía de preguntas para el sondeo rápido de mercado.....	86
2.9.2 Encuesta para productores.....	86
2.9.3 Encuesta para consumidores menores.....	90
<b>3.CAPÍTULO III. INFORME DE SERVICIOS REALIZADOS EN LA ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO) “PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL INTEGRAL IXIL” .....</b>	<b>92</b>
3.1 PRESENTACIÓN.....	94
3.2 SERVICIO 1: MONITOREO Y ELABORACIÓN DE HUERTOS FAMILIARES.....	95
3.2.1 OBJETIVO .....	95
3.2.2 METODOLOGÍA .....	95
3.2.3 RESULTADOS .....	98
3.2.4 EVALUACIÓN.....	99
3.3 SERVICIO 2: CAPACITACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE BIOPESTICIDAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN HUERTOS FAMILIARES.....	100
3.3.1 OBJETIVO.....	100
3.3.2 METODOLOGÍA .....	100
3.3.3 RESULTADOS .....	100
3.3.4 EVALUACIÓN.....	101
3.3.5 BIBLIOGRAFÍA.....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
Figura 1. Encuesta a familias en la comunidad de Xonca .....	5
Figura 2. Reunión con líderes comunitarios y promotores agropecuarios.....	6
Figura 3. Localización de la aldea Xonca en la microcuenca Río Azul .....	8
Figura 4. Condiciones climáticas.....	10
Figura 5. Instituciones dentro de la comunidad .....	12
Figura 6. Porcentajes de plantas por categoría.....	14
Figura 7. Porcentajes de plantas según ciclo de vida .....	15
Figura 8. Porcentaje de de plantas según parte comestible.....	16
Figura 9. Fruto de tomate de árbol .....	30
Figura 10. Comunidades en la microcuenca Río azul y Río Cotzal.....	51
Figura 11. Ubicación de parcelas de tomate de árbol .....	58
Figura 12. Comportamiento de productividad del tomate de árbol en ciclo de vida .....	58
Figura 13. Área sembrada por cuerdas del cultivo tomate de árbol en los tres municipios del Ixil, por comunidad .....	64
Figura 14. Frutos por planta en cada de una de las parcelas identificadas en cada comunidad .....	65
Figura 15. Distribución de producción mensual de tomate de árbol.....	65
Figura 16. Clasificación de tomate de árbol de acuerdo a peso.....	66
Figura 17. Consumo de tomate de árbol en los municipios de la región Ixil.....	70
Figura 18. Porcentaje frecuencia de consumo en los tres municipios.....	71
Figura 19. Hábitos de consumo en los tres municipios .....	72
Figura 20. Porcentaje de formas de consumo en los tres municipios .....	73
Figura 21. Procedencia de tomate de árbol en los tres municipios .....	74
Figura 22. Puntos de venta en los tres municipios .....	75
Figura 23. Canales observados en los mercados .....	75
Figura 24. Frecuencia de consumo en tiendas y mercados .....	76
Figura 25. Entrega de semilla a promotores de agropecuarios y líderes comunitarios .....	95
Figura 26. Capacitación a promotores agropecuarios.....	96
Figura 27. Elaboración de huertos por familias participantes .....	96
Figura 28. Elaboración de semilleros con promotores agropecuarios.....	97
Figura 29. Siembra directa de hortalizas con distanciamientos y manejo de asocio de cultivos .....	97
Figura 30. Supervisión de huertos familiares .....	98
Figura 31. Supervisión y capacitación a familias participantes y promotores agropecuarios .....	99
Figura 32. Elaboración de biopesticidas a promotores agropecuarios y familias participantes.....	101
Figura 33. Capacitación a familias y promotores para la implementación de biopesticidas.....	101

## ÍNDICE DE CUADROS

Contenido	Página
Cuadro 1. Caracterización de los diferentes suelos .....	9
Cuadro 2. Especies de plantas por categoría.....	14
Cuadro 3. Especies de mayor uso en la comunidad .....	17
Cuadro 4. Análisis FODA de acuerdo a entrevistas .....	18
Cuadro 5. Matriz de priorización de problemas .....	20
Cuadro 6. Clasificación botánica .....	29
Cuadro 7. Condiciones agroclimáticas .....	50
Cuadro 8. Área cultivada y número de plantas sembradas en los tres municipios en la microcuenca Río Azul y Río Cotzal .....	57
Cuadro 9. Benchmarking comparativo de actividades entre parcelas productivas de tomate de árbol.....	63
Cuadro 10. Porcentaje de tiempo de conservación de frutos en buen estado después de la cosecha .....	67
Cuadro 11. Precios del cuerdo a clasificación del fruto .....	67
Cuadro 12. Manejo de precios en los tres municipios .....	67
Cuadro 13. Costos variables y fijos anuales por parcela.....	68
Cuadro 14. Estimación de ingresos por cuerda de acuerdo a clasificaciones.....	69
Cuadro 15. Tamaño de mercado en los tres municipios del área Ixil .....	72
Cuadro 16. Porcentaje de precios por ciento de tomate de árbol para el Intermediario ....	75
Cuadro 17. Estimación de la demanda de tomate de árbol en el municipio de Nebaj.....	77
Cuadro 18. Estimación de la demanda de tomate de árbol en el municipio de Cotzal.....	77
Cuadro 19. Estimación de la demanda de tomate de árbol en el municipio de Chajul.....	78
Cuadro 20. Producción de frutos de tomate de árbol de acuerdo a clasificaciones .....	79
Cuadro 21. Estimación de rendimiento en kg/ha en las 25 cuerdas de tomate de árbol en la región Ixil .....	79
Cuadro 22. Consolidado de producción de tomate de árbol en comunidades .....	80



CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL CULTIVO TOMATE DE ÁRBOL (*Cyphomandra betacea*) EN LA MICROCUENCA DEL RÍO AZUL Y RÍO COTZAL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ, GUATEMALA, C. A. DIAGNÓSTICO Y SERVICIOS REALIZADOS EN EL PROGRAMA CONJUNTO “DESARROLLO RURAL INTEGRAL IXIL” EN LA COMUNIDAD DE XONCA, DEL MUNICIPIO DE NEBAJ

## RESUMEN

El trabajo que se presenta es el resultado del Ejercicio Profesional Supervisado EPS ejecutado en el periodo del mes de agosto 2016 a mayo de 2017 en el Programa Desarrollo Rural Integral Ixil en la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura –FAO-. El trabajo Integra el contenido de los resultados del diagnóstico, investigación y los servicios realizados.

En las actividades realizadas en el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS- se encuentra en el CAPÍTULO I el diagnóstico, que generó información sobre las características funciones y los principales problemas dentro de la comunidad. Los resultados del diagnóstico fueron presentados a los miembros de la comunidad mostrándoles en orden de prioridad los problemas y necesidades que afectan a la población de Xonca.

En el CAPÍTULO II del documento presenta la investigación que trata sobre la caracterización de la oferta del tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) en la microcuenca del Rio Azul y Rio Cotzal con el fin de poder determinar cuál es la producción y el manejo integrado que debe llevar el cultivo.

Los resultados obtenidos en esta investigación, muestran que el cultivo tiene gran potencial en el área debido a que el fruto es muy comestible no solo en las comunidades sino en toda la región Ixil teniendo una alta demanda. El tomate de árbol es un fruto muy comercializado por los productores en ya sea dentro de la comunidad o en los mercados municipales, el fruto tiene un valor variado cuando este se encuentra fuera de temporada adquiere un valor alto, este también puede variar según el tipo de tamaño que se ofrezca en los mercados.

La calidad y rendimiento del cultivo va a depender del manejo agronómico que este reciba, en la comunidad este ha sido muy rezagado por los productores, esto se debe a la falta de conocimiento y sobre todo a la falta de recursos económicos.

En el Capítulo III están los servicios realizados en las comunidades a través del Programa de Desarrollo Rural Integral Ixil, ejecutado por tres organizaciones de las Naciones Unidas entre estas la Organizaciones de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO.

Los servicios prestados fueron huertos familiares y elaboración de biopesticidas este proyecto proporcionó insumos a familias participantes como semilla, herramientas y sobre todo capacitaciones para asegurar la seguridad alimentaria. En las comunidades hubo buenos resultados ya que las familias participaron en la ejecución de cada acción y conocieron alternativas de producción para poder mejorar la dieta alimenticia.





**CAPÍTULO I**

**DIAGNÓSTICO DE LA ALDEA XONCA DEL MUNICIPIO DE NEBAJ, DEPARTAMENTO DE QUICHÉ**



## 1.1 PRESENTACIÓN

El diagnóstico fue una herramienta que permitió conocer información muy elemental sobre la comunidad, las condiciones y su situación actual. El diagnóstico tuvo mucha importancia ya que se identificaron problemáticas en la comunidad y así poder establecer los servicios que se realizaron en el transcurso del Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), una vez contada con la información básica de la comunidad.

El presente diagnóstico contiene información de la situación de la comunidad de Xonca, perteneciente al municipio de Nebaj departamento de El Quiché, esta información fue recabada mediante entrevistas directas a agricultores, amas de casa e información secundaria relacionada de la comunidad lo que permitió abarcar varios aspectos, social, cultural, ambiental y agropecuario de la comunidad de Xonca.

El municipio de Nebaj está conformado por 110 centros poblados los cuales están divididos en pueblos, aldeas, caseríos y cantones, (Calí y Tigüilá, 2016). Entre estos esta la aldea de Xonca reconocida como sitios ceremoniales que han sido olvidados por estar en lugares privados según (SEGEPLAN, 2000). En toda el área Ixil el principal cultivo es el maíz y frijol pero en la actualidad la diversificación de cultivos ha ido aumentando, sembrándose entre estas hortalizas, frutales y hierbas, estas se siembran en menor escala en toda la región.

Los resultados en la comunidad en el análisis FODA, debilidades: fueron escasas de trabajo, baja producción, pérdida de fertilidad de suelos, bajo interés de aprendizaje. Sus amenazas son la tala inmoderada, incendios forestales, quema de rastrojo. Fortalezas diversidad de cultivos, remesas, oportunidades, asesoramiento técnico, cultivos de traspatio y el mercado campesino.

Con en el fin de apoyar a las comunidades del municipio de Nebaj ubicadas en la microcuenca Rio Azul y Rio Cotzal a cargo del Programa Conjunto “Desarrollo Rural Integral Ixil” se plantearon objetivos para servicio de apoyo en la ejecución del proyecto, con el mismo se estableció la investigación a partir de los datos generados en este diagnostico

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo General**

Establecer las condiciones de los habitantes de la aldea Xonca del municipio de Nebaj, departamento de Quiché con el fin de obtener información descriptiva de la comunidad

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

- Describir de forma general la aldea Xonca
- Describir la situación social cultural y productiva de la aldea Xonca
- Identificar las principales problemáticas de los pobladores de la aldea Xonca

## 1.3 METODOLOGIA

### 1.3.1 Recopilación de información primaria

Se recabó información a nivel de campo, donde se realizaron recorridos dentro de la aldea, para entrevistar a madres y padres de familia seleccionadas al azar dentro de la comunidad de Xonca, familia que son asistidas por el Programa Conjunto “Programa de Desarrollo Rural Integral Ixil”.



Figura 1. Encuesta a familias en la comunidad de Xonca

Fuente: elaboración propia

De los datos recolectados se puede hacer mención de las plantas más utilizadas para el consumo; entre estas especies de plantas nativas comestibles, que tienen en su parcela productiva o dentro del hogar y el manejo agronómico que se le da en campo.

Se realizaron reuniones con alcaldes, COCODES y promotores agropecuarios, seleccionados en asambleas comunitarias para poder informar a todos los participantes sobre dicha entrevista, ya que de esto depende la aceptación de la comunidad a personas ajenas al territorio y sobre todo a la participación de ellos en la recolección de información, esta se realizó en cada uno de los hogares de las familias entrevistadas.





Figura 2. Reunión con líderes comunitarios y promotores agropecuarios

Fuente: elaboración propia

Se digitalizaron dichas encuestas para un mejor análisis de datos.

### **1.3.2 Recopilación de información secundaria**

Se recopiló información de fuentes bibliográficas relacionadas con la comunidad de Xonca y el municipio de Nebaj, sobre todo la parte histórica, social y cultural para complementar la información del presente diagnóstico

## **1.4 RESULTADOS**

### **1.4.1 Descripción general de la comunidad de Xonca**

#### **A) Reseña histórica**

Los acontecimientos que han marcado la historia de la población de Nebaj como el conflicto armado interno han sido las causas que marca la situación actual de miles de familias en toda el área Ixil, caracterizándose por la pobreza y pobreza extrema.

Desde la historia la población Ixil procede de los antiguos mayas, quienes residieron la mayor parte del territorio de Guatemala. La región Ixil fue la más perjudicada en el conflicto armado interno, ante los diversos acontecimientos sociales, económicos, políticos y culturales a la población guatemalteca.

Según Itzep J, 2008, sólo en el departamento de Quiché, se registró el 45.52% de todas las violaciones de derechos humanos y hechos de violencia, la mayor parte de estos hechos, se registraron en la Región Ixil. En donde el ejército realizó acciones represivas, como el asesinato a líderes de las cooperativas en Chajul, Cotzal y en Nebaj en el periodo de febrero de 1976 - noviembre de 1977.

La represión militar y la política de estado, equivalía al exterminio completo de la población Ixil y con esto se justificaba, la quema total de cosechas, siembras, casas, matanza de animales, quema de bosques y por supuesto, la práctica de toda crueldad e inhumana contra los indígenas. Todo esto se traduce en el desprecio total de la vida humana y hacia el sector indígena Ixil.

## B) Localización

La aldea de Xonca está ubicada en la sierra de Chamá que comprende el relieve bajo y alto donde están también localizadas las aldeas Cocop, Pexlá, Pulay y Xevitz en la microrregión VII. Esta aldea está localizada a 10 Km de la cabecera municipal de Nebaj (figura 3).

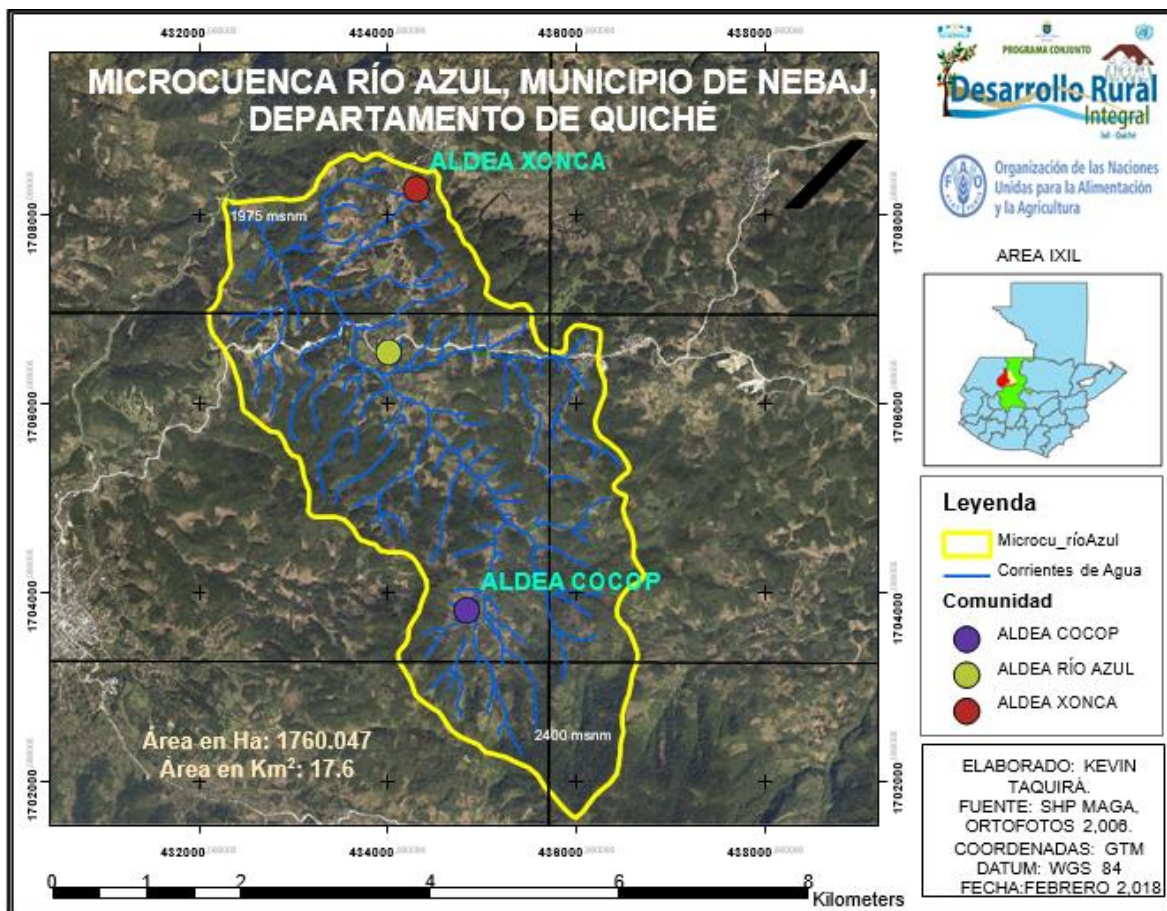


Figura 3. Localización de la aldea Xonca en la microcuenca Río Azul

Fuente: elaboración propia

## C) Población

En la aldea de Xonca según Itzep y Santiago, 2016 la cantidad de habitantes es de 700 personas y un aproximado de 150 familias

### D) Accesibilidad

Esta aldea se encuentra conectada por la carretera de Quiché a 12 km de la cabecera municipal de Nebaj, internamente posee caminos y veredas que unen a aldeas pobladas que llevan a comunidades como Xix, y Cocop y otros.

Para llegar a Xonca se puede utilizar el transporte público mediante microbuses que ofrecen el servicio este camino es de terracería y es transitable durante todo el año.

### E) Edáficas

Los suelos de Nebaj se clasifican en tierras calizas altas del norte. Los tipos de suelos están caracterizados en un 90 % luvisoles y 10 % acrisoles. Los suelos son en su mayoría poco profundos, salvo en los valles, el tipo de suelo es arcilloso y limoso, son pocos los suelos franco-limosos. Gran parte de los suelos se han originado de roca caliza a elevaciones bajas, medias y altas.

Se pueden observar texturas arcillosas, medianas con una proporción de arcilla, limo y arena y en menor grado, suelos livianos. Los colores son pardo, café, gris oscuro y negro; con pendientes que van desde 5% hasta 45% y más; con diversos grados de fertilidad (cuadro 1).

Cuadro 1. Caracterización de los diferentes suelos

Serie de suelos	Textura	Estructura	Drenaje interno	Color	pH
Carcha (cr)	Franco Arcilloso	Cúbica	Rápido	Café muy oscuro	5.5
Calante (Ca)	Franco Limoso	Granular	Bueno	Café oscuro	5.5 – 6.0
Toquia (Tq)	Franco Limoso	Granular fina	Rápido	Café muy oscuro a negro	6.0 – 6.5
Amay (Am)	Franco Arcilloso	Granular fina	Moderado	Café a café oscuro	5.6 – 6.0

Fuente: PDM 2008

## F) Climáticas

Esta región de Nebaj se caracteriza por tener una precipitación arriba del promedio anual de 1350.6 mm, el municipio de Nebaj tiene una precipitación promedio anual de 1,465.5 mm, en la siguiente grafica podemos observar que la precipitación promedio mensual es de 123 mm y esta es mayor en los meses de mayo-diciembre, una temperatura promedio de 16.9 °C, según reportes del Instituto Nacional de Estadística (INE) sobre el municipio de Nebaj (figura 4).

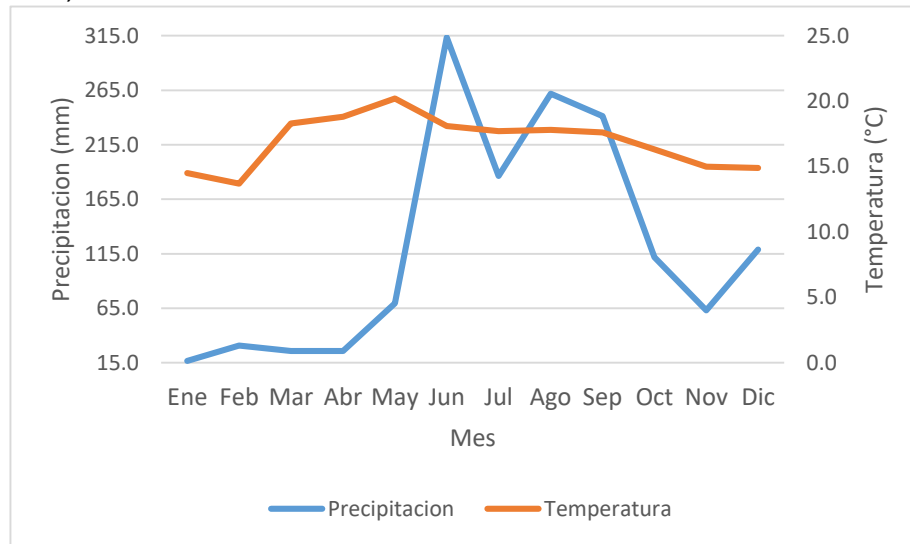


Figura 4. Condiciones climáticas

Fuente: INSIVUMEH, 2016

## G) Flora

En el área Ixil predominan los bosques de coníferas constituidos de *Pinus tenuifolia*, *Pinus ayacahuite* y *Pinus montezumae*. Las manchas forestales más accesibles se encuentran entre Chajul y Cotzal y al noroeste de Nebaj. En estas partes existen árboles cuyo diámetro DAP sobrepasa los 0.70m.

Los bosques mixtos también se encuentran en la parte sur y representan alrededor del 17% del total del área forestal. Están constituidos por especies de pinos. *Pinus* spp. encinos y robles. *Quercus* spp., *Alnus* spp., y con menor frecuencia aparece el liquidámbar. Los bosques de altura tienen la ventaja con respecto a los latifoliados (caoba, cedro matilisguate, cenicero, conacaste y otros) de que la mayor parte de su volumen es de valor comercial.

### **1.4.2 Descripción de aspectos sociales organización política y social**

La estructuración y jerarquía de la organización política para la comunidad, esta como autoridad inmediata el alcalde auxiliar quienes están respaldadas por los alcaldes municipales y autorizados por la gobernación local. Estos tienen a su cargo la resolución de conflictos a nivel comunitario así mismo eventos que se realizan dentro de la comunidad. Estas son nombradas por la población y luego son aprobados por la municipalidad

Otra organización en las comunidades se realiza a través de los COCODES esta tiene como objetivo apoyar la organización activa de la comunidad y sus organizaciones, en la identificación de las necesidades mas importante y buscar solución a las mismas. Promover y velar por la coordinación, entre autoridades comunitarias las organizaciones y los miembros de la comunidad, así como entre las instituciones públicas y privadas.

#### **A) Religión**

Según PDM, 2010 la religión en la población, como consecuencia del conflicto armado, un 50% de la población pertenece a la religión católica, el 38% a la religión evangélica y el 12% a la espiritualidad maya.

#### **B) Aspectos institucionales en la aldea**

Las instituciones que llevan acciones en la aldea de Xonca es Save the Children con el programa IDEA que trabaja con las escuelas en la región Ixil y la Fundación contra el hambre (FH) de la misma manera se encuentra en la comunidad el Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA, El Ministerio de Salud Pública junto con USAID

Muchas de las instituciones u organizaciones coordinan acciones en ciertos sectores enfocados en las mujeres, niños menores de dos años, mujeres embarazadas y otras instituciones trabajan con la escuela de la comunidad (figura 5).

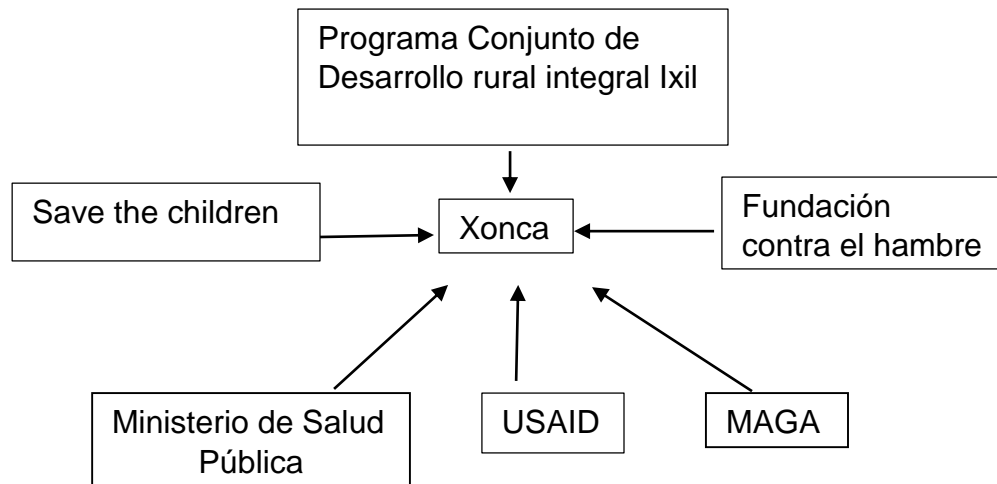


Figura 5. Instituciones dentro de la comunidad

Fuente: elaboración propia

### **C) Infraestructura**

#### **a) Vivienda**

Existe una parte de la comunidad de Xonca en la que pobladores de la comunidad cuenta con casas de block, estas fueron elaboradas a través de remesas debido a familiares que residen en el extranjero, en la comunidad un 40 % de las casas son de block, la mayor parte de las familias tiene un hogar construido de adobe u tablas de madera y láminas siendo esta un 60 %.

#### **b) Educación**

Se cuenta con una escuela centro oficial preprimaria bilingüe anexa escuela oficial rural mixta en el centro de la comunidad.

### **c) Centro de convergencia**

La aldea de Xonca cuenta con un centro de convergencia cuya función es llevar control de peso y talla de los niños y mujeres embarazadas; otorga atención y medicamentos a niños, madres y padres de familia. Esta fue fundada por USAID y el Ministerio de Salud estas atienden de 8:00 a.m. – 4:30 p.m.

### **d) Servicios públicos**

La comunidad no cuenta con agua potable, la mayor parte de familias acarrear agua a ríos cercanos de la comunidad para poder abastecerse de la misma, otros utilizan medios de captación como depósitos o toneles.

El servicio de energía eléctrica en la comunidad es muy pobre y tiende a bajar de intensidad en los hogares después de las 6 de la tarde.

La comunidad no cuenta con sistemas de drenaje, todas las familias recurren a la utilización de pozos ciegos o letrinas.

## **1.4.3 Actividades productivas**

En la comunidad de Xonca la principal actividad productiva es la agricultura de subsistencia, los principales cultivos en la zona son el maíz y frijol y en algunos casos el ayote y chilacayote. Otras familias cuentan con invernaderos, estas logran sembrar hortalizas que provienen de proyectos que laboran en la región. También otro cultivo sobresaliente es el chile de caballo, güisquil muy cultivado por las familias y el tomate de árbol es uno de los cultivos que son más producidos como cultivos de traspatio, familias que la producen en mayor cantidad las cosechan y las venden en la misma comunidad o en los mercados municipales.

Las especies que se utilizan como alimento representan oportunidades para las familias de la comunidad estas se pueden apreciar en el cuadro 2.



Las especies encontradas se dividieron en cuatro categorías

1. Hortalizas: especies que son consideradas vegetales.
2. Frutales: especies que sus frutos son comestibles.
3. Granos especies considerados como granos básicos.
4. Hierbas: especies que el mayor provecho es su follaje, estas se siembran como cultivo de traspatio y lo tienen a la mano para el consumo del hogar.

categoria	cantidad	especies
<b>Hortaliza</b>	13	ayote, camote, chilacayote, chile caballo, chiltepe, cilantro, ejote, güicoy, malanga, miltomate, nabo, yuca, izote
<b>Fruto</b>	4	aguacate, pacaya, tomate de árbol, güisquil
<b>Hierbas de traspatio</b>	5	apazote, bledo, hierba buena, hierba mora, quixtan
<b>Grano</b>	6	frijol blanco, frijol negro, frijol piloy, garbanzo, maíz, haba
<b>total</b>	27	

Cuadro 2. Especies de plantas por categoría

Fuente: elaboración propia

Cantidad de especies alimenticias por categoría muestra una mayor cantidad de hortalizas, seguido de hierbas silvestres con un porcentaje de 18% y granos básicos con un 21% y plantas frutales con un 14% (figura 6).

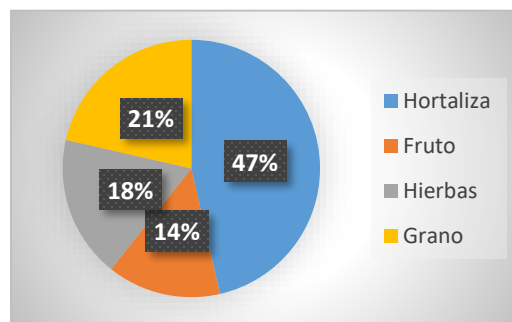


Figura 6. Porcentajes de plantas por categoría

Fuente: elaboración propia

En la comunidad las especies más consumidas por las familias son hortalizas ya que estas en su mayoría crecen de forma silvestre y otras pocas son cultivadas por los agricultores en campo para el consumo diario en el hogar, en la categoría de frutos como el tomate de árbol

y el güisquil, estas son cultivadas en la zona por ser unos de los frutos más consumibles en salsas, boxboles siendo esta una comida típica en toda la región Ixil preparada con hoja de güisquil masa y pepita de chilacayote molida.

En la categoría de hierbas son consumidas en sopas estas crecen en su mayoría de forma silvestre, pero en la comunidad estas se han comenzado a sembrar como cultivos de traspatio. La categoría de granos como maíz y frijol son sembradas anualmente ya que son parte de la dieta alimenticia de toda la aldea

En la figura 7 se detalla el porcentaje de cada una de las plantas según el ciclo de vida anual y perenne de las 27 especies que sobresalen en huertos y cultivos de traspatio

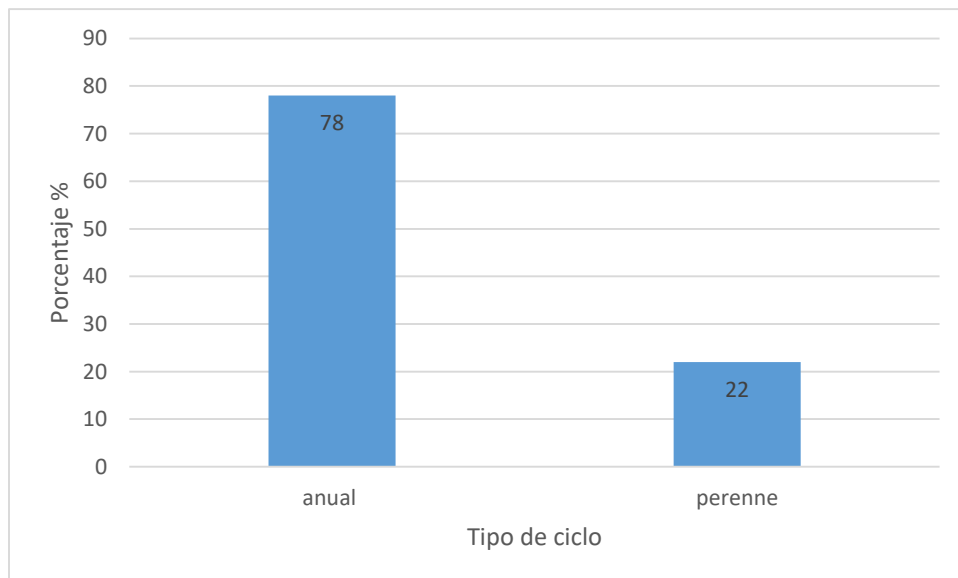


Figura 7. Porcentajes de plantas según ciclo de vida

Las especies con más frecuencia según su ciclo de vida son las plantas alimenticias anuales entre estas el frijol, chilacayote, ayote, güicoy, etc. Y esta tiene un porcentaje de 78% y las plantas perennes como el tomate de árbol, pacaya, aguacate se aprovechan según la temporada de fructificación de cada especie.

En las comunidades las plantas perennes más mencionadas son el tomate de árbol y el aguacate.

En la siguiente figura 8 se presenta las diferentes partes comestibles: hojas tallos, flores semillas raíces y frutos que se aprovechan de la planta, con fines de consumo para las familias

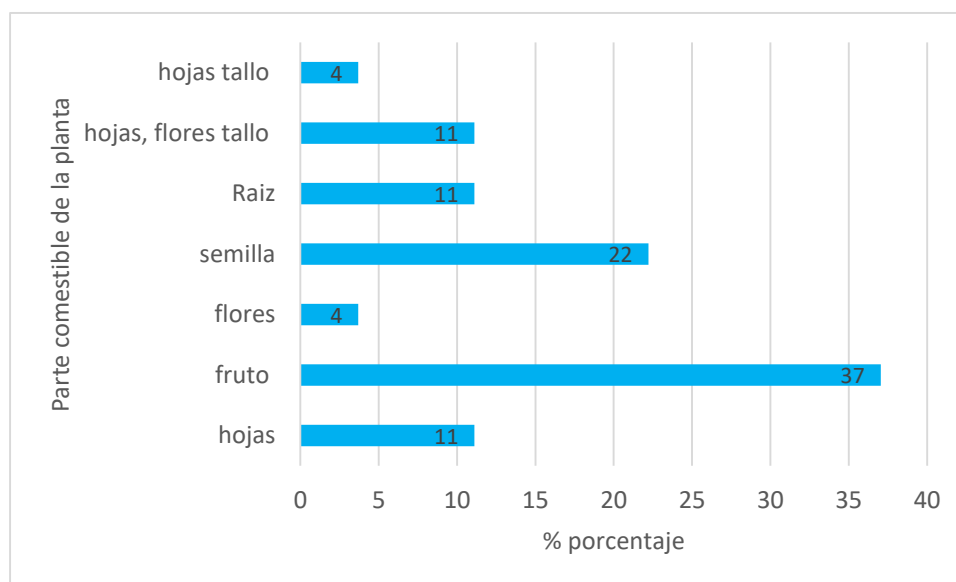


Figura 8. Porcentaje de de plantas según parte comestible

Los datos anteriores reflejan que las partes más utilizadas de una planta es el fruto y hojas, las otras partes utilizadas (raíz, tallo, flores, semilla y combinaciones) es un menor porcentaje es decir que los habitantes de la comunidad aprovechan la mayor parte de los recursos de la planta disponibles para alimentarse, estas se encuentran en sus parcelas huertos o alrededor de sus viviendas, según CONAP (2008).

Una de las especies muy aprovechada por las familias de las diferentes comunidades es el güisquil ya que se consume el fruto, hojas y raíz.

En el cuadro 3 se muestra las especies con el mayor índice de porcentaje de uso, de acuerdo con los resultados obtenidos en las entrevistas sobre la importancia de las plantas según pobladores de la comunidad.

Cuadro 3. Especies de mayor uso en la comunidad

Hortalizas	Porcentaje Uso	Frutales	Porcentaje de Uso	Hierbas	porcentaje de Uso	Granos	Porcentaje de Uso
Ayote	0.8	aguacate	0.7	Bledo	0.8	frijol blanco	1
Camote	0.7	Tomate de árbol	0.9	Hierba mora	0.9	frijol negro	1
Chilacayote	0.7					frijol piloy	1
Güicoy	0.7					Maíz	1
Güisquil	0.9						
Haba	0.8						
Yuca	0.7						

Fuente: elaboración propia

Con estos datos obtenidos por los pobladores se definió que los principales cultivos en la comunidad son asocio de maíz, frijol, chilacayote y ayote. La mayor parte de las familias tienen cultivos de traspatio para que estas plantas alimenticias puedan estar disponibles para el consumo diario, como por ejemplo el güisquil un 90 % de las personas entrevistadas tienen matas de güisquil alrededor de sus viviendas siendo este una planta alimenticia importante para las familias de la aldea de Xonca.

El tomate de árbol y chile de caballo son especies muy apreciadas por las madres de familia esto debido a que la población tiene un alto consumo de salsas picantes de los tres tiempos de comida, esta no solo sirve de consumo, sino que también los productores lo comercializan en los mercados, para poder obtener beneficios de este fruto que llegan a contribuir a la económica campesina.

### 1.4.4 Análisis FODA

De acuerdo con las observaciones y datos recolectados en el campo a continuación en el (Cuadro 4) se presenta un análisis sobre los siguientes aspectos: fortalezas, oportunidades, debilidades, y amenazas según Albert Humphrey en la comunidad de Xonca.

Cuadro 4. Análisis FODA de acuerdo a entrevistas

<p><b>Fortalezas (+)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organización de la comunidad</li> <li>• Centros de convergencia y puesto de salud</li> <li>• Escuela primaria</li> <li>• Diversidad de cultivos</li> <li>• Incorporación de materia orgánica</li> <li>• Asocio de cultivos</li> <li>• Invernaderos</li> </ul>	<p><b>Oportunidades (+)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mercado campesino</li> <li>• Asesoramiento técnico</li> <li>• Manejo de cultivos de traspatio</li> <li>• Manejo sistema milpa y patio hogar</li> </ul>
<p><b>Debilidades (-)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de trabajo</li> <li>• Paternalismo</li> <li>• Falta de escuelas de educación de nivel medio</li> <li>• Baja producción</li> <li>• Falta de ingresos para la compra de fertilizantes y semillas</li> <li>• Pérdida de la fertilidad natural de los suelos</li> <li>• Falta de manejo a cultivos</li> </ul>	<p><b>Amenazas (-)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Deforestación</li> <li>• Falta de inversión en sistemas productivos</li> <li>• Enfermedades en cultivos</li> <li>• Plagas en cultivos</li> <li>• Escases de recursos hídricos en épocas de verano</li> <li>• Poco interés de las personas en aprender.</li> <li>• Falta de manejo de desechos sólidos</li> <li>• Quema de rastrojo</li> </ul>

La comunidad de Xonca tiene grandes fortalezas entre estas la organización de la comunidad, en cuanto alcaldías auxiliares y el COCODE ya que por medio de estas autoridades se puede manifestar problemáticas y plantear soluciones para la comunidad, así mismo la escuela es una fortaleza que los niños de la aldea puedan tener acceso a la educación.

En el campo de la agronomía agricultores trabajan utilizando el asocio de cultivos en campo y la utilización de materia orgánica muy importante el aprovechamiento de bovinaza, gallinaza, cerdaza para la fertilización de cultivos.

En las oportunidades el mercado campesino es una gran oportunidad para los agricultores no solo en la comunidad de Xonca sino de todas las comunidades de Nebaj, donde pueden realizar ventas de hortalizas para apoyar a los agricultores a obtener ingresos de los cultivos cosechados.

El asesoramiento técnico es muy importante, para agricultores ya que a través de la asesoría el manejo agronómico que se le da a todo tipo de cultivos se puede obtener un mayor rendimiento mediante prácticas y la implementación de los sistemas milpa y patio hogar son muy indispensables en el campo de la agricultura.

Las debilidades que existen la comunidad de Xonca está la falta de empleo y escuelas de educación media pueden influir en la economía de las familias ya que tienen que viajar hacia la cabecera municipal para poder trabajar y poder estudiar, otra de las debilidades que afectan a la comunidad es el paternalismo ya que siempre esperan algo a cambio para poder trabajar o participar en un proyecto y no lo ven como un beneficio de superación si no al contrario lo ven como una oportunidad de adquirir algo, los suelos año con año estos van desgastándose y no reciben el aporte de nutrientes necesario.

Las amenazas de la comunidad es algo que no se puede dejar por un lado entre estos la deforestación que existe en la zona, mucho de esto se debe a la tala inmoderada y también a que no se tienen ningún programa de reforestación, otro problema que puede afectar a la comunidad es la escasez de agua, en época de verano esta debe ser acarreada desde los ríos más cercanos, con lo que deben implementarse, métodos de cosecha de agua, el manejo de enfermedades como mancha de asfalto en maíz es muy importante controlar ya sea mediante la aplicación de fungicidas preventivos y prácticas culturales como selección masal para mejora la genética del cultivo de maíz.

### 1.4.5 Matriz de principales problemas

Según los resultados obtenidos en el diagnóstico mediante entrevistas realizadas a familias de la comunidad de Xonca para poder terminar según problemas identificados cual es el nivel de priorización de acuerdo con la comunidad, a continuación, se muestran en el cuadro 5.

Cuadro 5. Matriz de priorización de problemas

No.	Necesidades y problemas	Personas afectadas (1-10)	Pérdida económica (1-10)	Sumatoria Total	Prioridad
1	Falta de trabajo	8	9	17	1
3	Falta de escuelas de educación de nivel medio	8	8	16	3
4	Baja producción	8	7	15	5
5	Falta de ingresos para la compra de fertilizantes y semillas	7	6	13	11
6	Perdida de la fertilidad natural de los suelos	5	6	11	14
7	Falta de manejo a cultivos	7	9	16	4
8	Escases de recursos hídricos	7	8	15	7
9	Tala inmoderada en la región	8	7	15	6
10	Falta de inversión en sistemas productivos	7	6	13	10
11	Enfermedades en cultivos	6	6	12	13
12	Plagas en cultivos	6	6	12	12
13	Existe mucho el paternalismo	5	8	13	9
15	Poco interés de las personas en aprender	6	8	14	8
16	Falta de manejo de desechos sólidos	8	9	17	2

Como primer problema identificado de acuerdo a la prioridad por las familias de la comunidad de Xonca es la falta de trabajo, segundo es el manejo de desechos sólidos debido a que no existe en todo el municipio un manejo para todos estos desechos, tercera es la falta de escuelas de nivel medio, cuarto es la falta de manejo de cultivos que por ende estos generan una baja producción en los cultivos como maíz, sexto es la tala inmoderada de árboles a los alrededores de la comunidad de Xonca.

Séptimo es la escases del recurso hídrico especialmente en época de verano, octavo es el interés de las personas en querer aprender nuevas prácticas de campo esto genera otro problema que es el paternalismo en las personas, decimo es la falta de inversión en sistemas productivos, onceavo es la falta de ingresos para la compra de fertilizantes, seguido el manejo de platas y enfermedades y por último la fertilidad de suelos.



## 1.5 CONCLUSIONES

- En la comunidad de Xonca existen gran diversidad de plantas comestibles que las familias utilizan como fuente de alimento estas son sembradas como cultivos de traspatio en los hogares, estas contribuyen a la dieta alimenticia y sirve de apoyo a la economía campesina, son utilizadas para vender dentro de las comunidades o en mercados municipales como el tomate de árbol, güisquil, hierba mora, bleo, estas plantas han crecido de forma silvestre en la comunidad, pero también existes plantas que se obtienen a partir de semilla compradas o ya sea por donación de programas que existen en las comunidades.
- Existe gran problemática en la comunidad de Xonca en cuanto al riego de plantas alimenticias debido a que en la zona existe mucha escases de agua en las comunidades, especial mente familias muy retiradas de la comunidad y sobre todo en época de verano, siendo esta una limitante para que las plantas puedan desarrollar de una forma adecuada, esta también es un problema ya que dentro de la comunidad se tienen prohibido el uso de agua para el riego de cultivos.
- En cuanto al manejo agronómico que se tiene a las plantas alimenticias en los huertos familiares existen dificultades en cuanto al manejo de distanciamientos de siembra debido a que un 85% de las familias sobre carga la parcela donde tienen sembradas las plantas y estas también ocasionan problemas al desarrollo de las plantas existiendo traslape entre ellas, en cuanto a la fertilización de los cultivos esto es otra limitante para el desarrollo de las plantas, estas no son fertilizados de ninguna manera, estas crecen solo con los macro y micro elementos que el suelo puede aportar a las plantas.
- Las delimitaciones de las parcelas o huertos familiares son muy importantes un 30 % de las familias no lo tienen delimitado, esto causa problemas cuando tienen animales domésticos en su hogar esto llega a repercutir en la cantidad de producción ya que estas sirven de alimento para los animales como patos, gallinas, ovejas etc. Haciendo que la producción baje su rendimiento especialmente plantas como hierbas y hortalizas.

## 1.6 RECOMENDACIONES

- Las organizaciones que laboran dentro de la comunidad deben enfocarse en capacitaciones para el manejo de huertos familiares; para que las plantas alimenticias que se utilizan en la comunidad se puedan producir en mayor cantidad.
- La municipalidad debe crear un organismo que ayude a coordinar acciones con las instituciones del gobierno y ONG´s, para implementar sistemas de captación de agua en la comunidad, ya que es fuente vital para el ser humano, también lo es para que los cultivos puedan desarrollarse de una forma correcta. De la misma manera debe capacitarse a la comunidad para implementar medios de reciclaje y aprovechar de mejor manera el agua que se usa en el hogar.
- Organizaciones que laboran dentro de la comunidad, deben fomentar los medios de propagación de plantas, a través de selección masal de granos básicos y frutales para mejorar la calidad genética de las plantas.
- En la comunidad se debe promover la siembra de tomate de árbol, siendo este un fruto muy consumido, puesto que las hierbas, granos básicos y hortalizas no logran satisfacer las necesidades alimenticias de las familias. El tomate de árbol puede aprovecharse en la zona teniendo en cuenta que tiene una alta demanda dentro de las propias comunidades.

## 1.7 BIBLIOGRAFÍA

1. Calí, M; Tigüilá, G; Mora, O. 2016. Diagnóstico desarrollo económico local de Santa María Nebaj, El Quiché. Guatemala, USAID Nexos Locales. 55 p.
2. Gómez Figueroa, F.T. 2007. Disertación de carácter monográfico “Nebaj su historia y su actualidad”. Tesis Mag. Docencia Universitaria. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Humanidades. 61 p.
3. Itzep, J. 2008. Diagnóstico del municipio de Santa María Nebaj. Guatemala, Fundación Agros. 102 p.
4. Itzep, J; Santiago, S. 2016. Informe de microcuencas y comunidades seleccionadas P.C. Ixil. Guatemala, FAO. 20 p.
5. Morales, W. 2016. Compendio estadístico ambiental. Guatemala, Instituto Nacional de Estadística, Sección de Estadísticas Ambientales. 20 p.
6. OMP (Oficina Municipal de Planificación, Santa María Nebaj, Quiché, Guatemala). 2008. Plan de desarrollo municipal. Guatemala. 105 p.
7. Ramírez Maldonado, LY. 2010. Comercialización y organización empresarial producción de miel de abeja. Tesis Lic. Admón. Empresas. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. 174 p.
8. Santiago, S; Raymundo Ceto, M; Guzmán, F; Bernal, V; Umaña, K; Monge A; Dardón J; Villar, W. 2010. Plan de desarrollo de Nebaj Quiché. Guatemala, Consejo Municipal de Desarrollo / SEGEPLAN. 112 p.



**CAPÍTULO II**

**CARACTERIZACIÓN DE LA OFERTA DEL CULTIVO TOMATE DE ÁRBOL (*Cyphomandra betacea*) EN LA MICROCUENCA DEL RÍO AZUL Y RÍO COTZAL, DEL DEPARTAMENTO DE QUICHÉ, GUATEMALA, C. A.**



## 2.1 PRESENTACIÓN

Dentro de las microcuencas Rio Azul y Rio Cotzal se presenta una situación adversa en el sector agrícola y económico especialmente en el área de Nebaj, Chajul y Cotzal, muchos cultivos se han utilizado como medios de vida por ejemplo el maíz, frijol y algunas hortalizas que usan los pequeños productores como fuente de ingresos para su sustento, otro cultivo de importancia en la región es el Tomate de Árbol (*Cyphomandra betacea*) sembrado como cultivo de traspatio o huertos familiares donde las familias aprovechan el fruto de la planta como alimento, este es un fruto con gran fuente de minerales, proteínas y carotenos al igual que sus propiedades medicinales que fortalecen al sistema inmunológico además de funcionar como un antioxidante (Katuska, 2001).

Muchas personas se han dedicado a producirlo en mayor cantidad con el fin de comercializarlo en mercados municipales siendo este cultivo en la región Ixil importante para la agricultura de subsistencia.

Sin embargo, los agricultores dedicados a la producción de tomate de árbol no han podido darle un manejo agronómico adecuado e introducirlo potencialmente en el mercado, especialmente para las familias que fueron afectadas por enfrentamiento armado interno que son los pequeños productores debido a su falta de recursos y su conocimiento sobre el mercado del cultivo para darle un enfoque comercial. Según Gabriel Hernández (2009) el cultivo ya existía desde generaciones atrás y es sembrado por las familias como un cultivo de traspatio, comercializándose en los mercados para obtener una fuente de ingresos.

En esta investigación se realizó una caracterización de la oferta de este cultivo orientando mejor a los productores en cuanto al manejo que debe darse al cultivo desde la plantación hasta la producción y evaluando cuál es la producción que existe en las Microcuencas Rio Azul y Rio Cotzal que abarca los tres municipios del área Ixil en el que se encontraron varios productores con parcelas de más de 1 cuerda para tener una mejor organización productiva como de comercialización

Para esto se realizaron encuestas, visitas de campo, asistencia técnica a productores comerciantes y consumidores de tomate de árbol para identificar prácticas agrícolas, área de producción, los canales de comercialización y el tipo de consumo, que en promedio un 77.91 % de la población que se tiene en el área Ixil consume el tomate de árbol.

De los que los mismos productores el manejo que se le da al tomate de árbol es muy limitado en cuanto a las labores que requiere el cultivo para su mantenimiento, estas son muy necesarias para que la producción del fruto no se vea afectada drásticamente en cuanto al rendimiento con el paso de los años, ya que este cultivo tiene un ciclo de vida de 10 años por lo que es necesario realizar una renovación de plantaciones.

## 2.2 MARCO TEÓRICO

### 2.2.1 Marco conceptual

#### A. Cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*)

En cuadro 6 se muestra la clasificación botánica de tomate de árbol que es una planta perteneciente a familia de la solanácea

Cuadro 6. Clasificación botánica

<b>Reino</b>	Vegetal
<b>División</b>	Magonoliopsida
<b>Clase</b>	Asteridae
<b>Subclase</b>	Solanales
<b>Familia</b>	Solanácea
<b>Género</b>	<i>Cyphomandra</i>
<b>Especie</b>	<i>betacea</i>
<b>Nombre científico</b>	<i>Cyphomandra betacea</i>
<b>Nombre vulgar</b>	Tomate de Árbol / Tomate extranjero

Fuente: Cavanilles, 1799

#### B. Origen del cultivo

Nativa de los Andes de: Ecuador, Perú, Chile y Bolivia. Desde donde este cultivo ha sido naturalizado en: Brasil, Argentina, Colombia y Venezuela. (Chang, 2001)

El tomate de árbol es un cultivo preferentemente de clima sub-tropical antes que tropical; Su rango latitudinal de floración va desde los 1 520 m s.n.m hasta los 3 000 m s.n.m. siendo su nicho ecológico la cordillera de Los Andes. En climas más fríos, se cultiva bien en localidades de menor elevación, pero su temperatura adecuada debe mantenerse sobre los 10 °C. Crece en arbustos con follaje grande y flores rosadas con exquisita fragancia, originarios de los valles interandinos que pueden medir hasta 3 m de longitud. (Chang, 2001).



### C. Descripción del fruto

El Fruto es una baya ovoide de 4 a 8 cm x 3 a 5 cm, con un largo pedúnculo en el que persiste el cáliz de la flor. La piel es lisa, de color rojo o anaranjado en la madurez, con estrías de color más claro. La pulpa es jugosa, algo ácida, de color naranja, a roja, con numerosas semillas. Los frutos son comestibles, pudiendo comerse crudos directamente o en ensaladas o preferiblemente se cocinan para preparar jugos, dulces y postres como se puede observar en la Figura 9.



Fuente: elaboración propia

Figura 9. Fruto de tomate de árbol

### D. Descripción de la planta

La flora de Guatemala menciona que *Cyphomandra betacea*, se le conoce también como tomate, ché'pix, tomate de árbol; tomate extranjero; tomate granadilla (Hernández, 2009).

#### a. Porte

El tomate de árbol es un tipo de arbusto semileñoso que puede llegar a medir 2 m - 3 m de altura desarrollando un solo tronco monopodial, y sus ramificaciones pueden expandirse de 1 m - 1.5 m, es un cultivo perenne (Hernández, 2009)

### **b. Hojas**

La filotaxia de la planta es alterna, enteras, en los extremos de las ramas, con peciolo robusto de 4 cm a 8 cm de longitud. El limbo presenta de 15 cm a 30 cm de longitud contiene cierta pubescencia en el haz y en el envés de la hoja, con forma ovalada, acuminado, posee un color verde oscuro, un poco áspero al tacto. La nerviación es marcada y sobresaliente (Hernández, 2009).

### **c. Flores**

Las flores tienen aproximadamente un diámetro de 1.3 m -1.5 cm. de largo, cáliz puede permanecer aun después de que haya fecundado por lo que se dice que es un cáliz persistente, en el fruto se da en pequeños racimos terminales, la corola es blanco rosáceo, posee 5 estambres y estos son más cortos que la corola, anteras amarillas, Las anteras son dehiscentes liberando polen a través de dos poros apicales. El estilo emerge entre las anteras florece en mayo-junio (Hernández, 2009)

### **d. Polinización**

Son por lo regular autógamias, esto quiere decir que se poliniza ella misma pero también la posibilidad de polinización cruzada por factores como el viento e insectos. Los vientos fuertes durante la época de floración pueden convertirse en un factor altamente negativo ya que puede hacer caer las flores de su base. Cuando las flores no son polinizadas estas tienden a caer prematuramente (Hernández, 2009)

### **e. Frutos**

El Fruto es una baya ovoide de 4 cm a 8 cm de largo por 3 cm a 5 cm de diámetro, con un largo pedúnculo en el que persiste el cáliz de la flor. La piel es lisa, de color rojo o anaranjado dependiendo de la variedad de la planta en la madurez, con estrías de color más claro. La pulpa es jugosa, algo ácida, de color naranja, a roja, con numerosas semillas. Los frutos son comestibles, Proporcionan hierro, potasio, magnesio, fósforo y vitaminas A, C y E. Las variedades de color amarillo son por lo general un poco más dulces, casi planas circulares. (Hernández, 2009)

### **f. Fenología**

La floración empieza al mismo tiempo que la ramificación del vástago principal entre los 8 a 10 meses después de sembrar en campo abierto. La primera inflorescencia se produce cerca del punto de la ramificación del vástago principal y las siguientes en el extremo de las ramas. El florecimiento de la planta es de forma continua y el número de inflorescencias es directamente proporcionado a la cantidad de ramificaciones de la planta (Hernández, 2009).

### **g. Época de producción y vida útil**

La producción comienza a partir del año y medio o dos años después de la siembra, siendo intensa por 4 o 5 años, pero si se le da un manejo adecuado puede durar de 10 a 12 años. Los frutos se forman a los 20 meses del trasplante y de 6 a 8 meses empiezan a madurar para poder cosecharlos (Hernández, 2009).

## **E. Manejo agronómico tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*)**

La planta de tomate no es muy exigente en cuanto a suelos, excepto en lo que se refiere al drenaje, ricos en materia orgánica. No obstante, se desarrolla perfectamente en suelos arcillosos enarenados para el manejo de la humedad en los suelos arcillosos.

Los suelos aptos para cultivar tomate son los de media a mucha fertilidad, profundos y bien drenados, pudiendo ser franco-arenosos, arcillo-arenosos y orgánicos. El pH del suelo debe estar en 5.9 a 6.5, para tener el mejor aprovechamiento de los macronutrientes y micronutrientes en el suelo o en el fertilizante que se aplique.

- **Preparación de terreno**

Según Hernández (2009) la preparación puede realizarse en forma mecánica o labranza mínima dependiendo de las condiciones en donde se siembre. Lo recomendable es realizar operaciones de arado y rastra. Cuando se tienen terrenos con altas pendientes, es necesario implementar curvas a nivel para evitar erosión utilizando el nivel en A, para la elaboración de terrazas, y cuando se tienen terrenos con problemas de encharcamiento, es necesario hacer un sistema de drenajes que incluya los drenes interiores y drenes recolectores para mayor aprovechamiento de recursos en el terreno

Distanciamiento recomendado cuando se usan surcos simples es de 1.5 m<sup>2</sup> entre planta y surco.

- **Aporque**

Según Hernández, (2009) se recomienda hacerlo a los 15 o 25 días después del trasplante, para favorecer el desarrollo de raíces en el tallo, eliminación de malezas e incorporación de

fertilizantes, para estabilización y porte de la planta. Esta labor puede incentivar a la planta a generar raíces adventicias.

- **Control de malezas**

El control de malezas en el cultivo es muy importante estas afectan en la competencia de nutrientes, agua y luz con el cultivo como también pueden influir como hospederos de plagas y enfermedades.

- **Riego**

Existen diversos sistemas de riego (gravedad, aspersión y goteo) dependiendo de la disponibilidad de recursos o ya sea por el tipo de área donde se encuentre el cultivo haciendo énfasis en las siguientes características pendiente del terreno, textura de suelo, abastecimiento y calidad de agua. Se debe evitar someter el cultivo a deficiencias o excesos de agua. Es importante la buena distribución del riego durante todo el ciclo del cultivo especialmente antes de la floración y en la formación de fruto.

El consumo diario de agua por planta adulta de tomate es de aproximadamente 1.5 L/día a 2 L/día, la cual varía dependiendo de la zona, las condiciones climáticas del lugar, la época del año y el tipo de suelo que se tenga.

- **Fertilización**

Es una práctica muy importante en el rendimiento del cultivo la dosis de N-P-K a usar es la siguiente

Nitrógeno = 180 kg/ha – 300 kg/ha = 391.3 kg a 652.17 kg de urea

Fosforo = 100 kg/ha - 150 kg/ha = 222.22 kg a 333.33 kg de superfosfato triple de calcio

Potasio = 100 kg/ha = 166.67 kg de cloruro de potasio

Se recomienda hacer dos muy importantes 2 aplicaciones del 50 % a los 10 días después del trasplante y 50 % al inicio de la floración para el caso del nitrógeno.

- **Podas**

Según Hernández, (2009) la Poda de formación: consiste en eliminar los brotes basales para manejar solo los brotes seleccionados, dejando 2 o 3 ejes principales. La poda de mantenimiento las plantas de tomate producen brotes laterales en las axilas de las hojas deben sacarse cuando aún son pequeños para evitar que compitan con el tallo principal para asegurar mayor fuente de elementos en la zona principal, Esta práctica debe hacerse una vez por semana para uniformizar el tamaño de frutos

Y la poda fitosanitaria: se realiza después del trasplante consiste en retirar las hojas marchitas y las hojas enfermas, también se eliminan frutos enfermos ramas, etc.

- **Tutorado**

Según Hernández, (2009) Es una práctica imprescindible para mantener la planta erguida y sobre todo los frutos toquen el suelo lleguen a romper las ramas principales, mejorando así la aireación de la planta y favoreciendo el aprovechamiento de la radiación y la realización de las labores culturales esto ayudara a la calidad del fruto y control de las enfermedades.

Un sistema muy apropiado para la producción es el de espaldera: consiste según Hernández 2009 en una estructura vertical con varios alambres a intervalos de 20 cm a 30 cm hasta una altura de 150 cm a 180 cm estos alambres sirven para marrar los tallos de las plantas.

Ventajas del tutoraje

- Aprovechar el espacio aéreo y tener más plantas por área cultivada
- Mejor control de plagas y enfermedades

- Mejor calidad comercial del fruto, porque no crece apoyado en el suelo
- Facilita el manejo de la inflorescencia y frutos porque es posible dirigir la inflorescencia hacia el operador
- Facilita otras prácticas como la cosecha, etc.

- **Control de plagas y enfermedades**

Según Hernández, (2009) el control de plagas debe estar basado en un manejo integrado con el uso de prácticas culturales, control etológico, control químico, el control biológico, etc. El manejo de las plagas en el cultivo de tomate es de suma importancia para poder obtener los rendimientos deseados, ya que un descuido en el control de las poblaciones puede llegar a causar daños económicos irreparables.

- **Principales plagas y enfermedades**

Según Hernández, (2009) las principales plagas y enfermedades en el cultivo de tomate de árbol

- Mosca Blanca (*Bemisia tabaci*)
- Pulgones o afidios (*Aphis* sp.)
- Minador de hoja (*Liriomyza* sp.)
- Tortuguilla (*Diabrotica* sp.)
- Gusanos del follaje (*Spodoptera* sp.)
- Gusanos perforadores del fruto (*Heliothis* sp.)
- Barrenador de brotes (*Scrobipalpula absoluta*)
- Nematodos
- Botritis (*Botrytis cinerea*)
- Tizón temprano (*Alternaria solani*)
- Mancha gris de la hoja (*Stemphylium solani*)
- Antracnosis (*Colletotrichum phomoides*)
- Tizón tardío (*Phytophthora infestans*)

- **Cosecha**

Se inicia aproximadamente a los 65 días después del trasplante, dependiendo de la variedad y clima. Debe iniciarse cuando los frutos principian a cambiar de su color verde característico a rojo pálido pueden clasificarse en diferentes calidades I, II, III.

## **F. Factores de comercialización**

### **a. Mercado**

En términos económicos, se le dice mercado al escenario ya sea físico o virtual donde tiene lugar un conjunto regulado de transacciones e intercambios de bienes y servicios entre partes compradoras y partes vendedoras que implica un grado de competencia entre los participantes a partir del mecanismo de oferta y demanda.

#### **i. Mercado regional**

Se entiende por mercados regionales tanto a los mercados que cubren una zona geográfica importante dentro de un mismo país abarcando a varios mercados locales, pero sin llegar a tener una cobertura nacional.

### **b. Oferta**

Según la Universidad de Santo Tomas de Colombia s.f., la oferta es la cantidad de bienes o servicios que ofrece cierta cantidad de productores y está dispuesto a poner en disposición del mercado a un precio y en un tiempo determinado, la oferta juega un papel fundamental en la determinación del precio, ya que es la interacción de esta con la demanda.



La oferta se clasifica en relación con el número de oferentes o productores se reconocen tres tipos

Oferta competitiva o de mercado libre

Oferta oligopólica

Oferta monopólica

### **i. Oferta competitiva**

Es aquella en la existen varios productores o prestadores de servicios se encuentran en circunstancias de libre competencia, sobre todo cuando existe gran cantidad de productores o prestadores del mismo artículo o servicio, que la participación en el mercado se determina por la calidad, el precio y el servicio que se ofrecen al consumidor. Ningún prestador del servicio domina el mercado, la comercialización no presenta ninguna barrera se maneja un mercado libre.

Factores que pueden llegar afectar la oferta:

- **Condiciones meteorológicas**

Las condiciones meteorológicas pueden traer consecuencias en el corto alcance, ya sea precipitación, temperatura, humedad difícil de aislar de otros factores cuanto efecto ocasionan sobre la cantidad de oferta y su calidad.

- **Competencia**

La competencia es el conjunto de empresas o productores que ofrecen productos o servicio similares a medida que este número tienda a aumentar la oferta tiende a disminuir.

- **Costos de producción**

Están referidos a los precios de los diferentes materiales e insumos que intervienen en el proceso productivo. Si estos precios se incrementan, los costos de producción se elevan y el empresario está dispuesto a producir una menor cantidad estos indican el beneficio bruto de la producción

- **Costos fijos**

Reciben esta denominación debido a que son costos que se mantienen constantes a lo largo de un período estos no están ligados al volumen de actividad. Es decir, que la cantidad de producción realizada, o los materiales utilizados no tendrán injerencia a la hora de calcularlos. Un costo fijo de una empresa es, por ejemplo, la luz gastada en las oficinas de la misma.

- **Costos variables**

Como su nombre lo indica, esta clase de costos varía de acuerdo al volumen de producción realizado. Mientras mayor sea éste, más elevado será el costo variable.

- **Cantidad**

La cantidad del producto o servicio se refiere al número total de acciones ofrecidas mostrando un punto sobre la de la curva de oferta.

- **Calidad**

Según Carlos Reina las características fundamentales que determinan la gradiente de precios que se observa en los mercados de productos agrícolas, existe gran variación de posibilidades en las cuales se puede medir la calidad porcentaje de defectos, variedades, grados de coloración, sabor, tamaño etc.

La calidad significa el cumplimiento de los estándares y el hacerlo bien desde la primera vez. Se define la calidad como una variable precisa y medible.

Para esto se tiene 3 clasificaciones

- **Categoría I**

Los tomates de árbol de esta categoría deberán ser de calidad superior y característica de la variedad. No deberán tener defectos, salvo defectos superficiales muy leves siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación generalmente este producto es el fruto de mayor tamaño el que se obtiene con un peso entre los 116 g y 125 g.

- **Categoría II**

Los tomates de árbol de esta categoría deberán ser de buena calidad y característicos de la variedad. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos leves, siempre y cuando no afecten al aspecto general del producto, su calidad, estado de conservación su tamaño es mediano con un peso aproximado de 75 g -100 g.

- Defectos leves de forma

- Defectos leves en la corteza como cicatrices y manchas que no excedan el 10% de la superficie total del fruto.
- En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del producto.

- **Categoría III**

Esta categoría comprende los tomates de árbol que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero satisfacen los requisitos mínimos. Podrán permitirse, sin embargo, los siguientes defectos, siempre y cuando los tomates de árbol conserven sus características esenciales en lo que respecta a su calidad, estado de conservación con un peso de 45 g - 75 g por fruto.

- Defectos de forma del fruto como alargamiento o achatamiento del ápice.
- Defectos de coloración y de la piel tales como raspaduras y manchas, que no cubran más del 20 % de la superficie total del fruto.
- En ningún caso los defectos deberán afectar a la pulpa del producto.

### **c. Demanda**

Susana Gonzales indica que la demanda es la solicitud para adquirir algo. En economía, la demanda de es la cantidad total de un bien o servicio que la gente desea adquirir. Esto comprende una amplia gama de bienes y servicios que son adquiridos a precios de mercado, bien sea por un consumidor específico o por el conjunto total de consumidores en un determinado lugar, a fin de satisfacer sus necesidades y deseos.

Factores que pueden llegar afectar la demanda:

### **i. Tamaño de la población**

Esto se refiere a la cantidad de población o número de personas en un determinado lugar, entre menos población así será la cantidad de consumidores, pero también puede ser afectada en el aspecto en que más población hay más necesidad de consumir esto podría ser un aspecto negativo para los productores para llegar a cubrir la demanda.

### **ii. Hábitos de consumo**

Factores externos estos son como por ejemplo el clima, las temporadas en el año, plagas enfermedades etc. Estos factores en un cultivo pueden verse afectadas provocando menos demandantes para los productores.

### **iii. Gustos y preferencias**

Preferencias o gustos personales: Es la decisión de cada consumidor, el derecho de elegir lo que quiere consumir, por este factor muchos productores fallan en sus negocios por la falta de demandantes. Debido a las preferencias o gusto por el demandante.

### **iv. Niveles de ingresos**

Los niveles de ingresos de los productores estarán de acuerdo cuanto menor sean estos ingresos de la misma manera se reducirán los productos para los demandantes

## v. Precios

La elevación de precios: así como dice la ley de la demanda, a precios más altos menos demandantes, lo cual también significa que algunos productores perderán demandantes.

## vi. Canales de distribución

Según Rafael Muñiz (2010) el canal de distribución, se define como las áreas económicas totalmente activas dentro del mercado que puedan generar estrategias e ingresos, a través de las cuales el fabricante coloca sus productos o servicios en manos del consumidor final.

El canal de distribución incorpora un sistema interactivo que implica a todos los componentes del mismo: fabricante, intermediario y consumidor, según sean las etapas de propiedad que recorre el producto o servicio hasta el cliente, así será la denominación del canal.

Ejemplo:

Productor → Consumidor final

Productor → Detallista → Consumidor final

Productor → Mayorista → Detallista → Consumidor final

Funciones de los canales de distribución

- Centralizan decisiones básicas de la comercialización.
- Participan en la financiación de los productos.
- Contribuyen a reducir costes en los productos debido a que facilitan almacenaje, transporte.

- Se convierten en una partida del activo para el productor
- Intervienen en la fijación de precios, aconsejando el más adecuado.
- Tienen una gran información sobre el producto, competencia y mercado.
- Participan activamente en actividades de promoción.
- Posicionan al producto en el lugar que consideran más adecuado.
- Intervienen directa o indirectamente en el servicio posventa.
- Colaboran en la imagen del productor
- Actúan como fuerza de ventas para el productor
- Reducen los gastos de control.
- Venden productos en lugares de difícil acceso y no rentables al fabricante.

- **Canal detallistas**

Según Rafael Muñiz (2010), son las personas, físicas o jurídicas, que venden al consumidor final; establecerse en el mundo del minorista o detallista es relativamente fácil, pero no muy aconsejable desde el punto de vista de la rentabilidad.

- **Canal mayoristas**

Según Rafael Muñiz (2010), son aquellas personas, jurídicas o físicas, que compran a fabricantes, con objeto de volver a vender el artículo a un detallista para obtener un beneficio. Este permite llegar a un mayor número de puntos de venta, con menor costo operativo, una mejor rentabilidad y aprovechamiento del equipo humano del fabricante, consiguiéndose así aumentar la cifra de ventas.

## **2.2.2 Marco referencial**

### **A. Descripción municipio de Nebaj**

#### **a. Información geográfica**

La plaza central se encuentra situada en las coordenadas Lat. 15.4058 Norte y Long. 91.1461 Oeste. Este municipio cuenta con un área de 699.9 km<sup>2</sup> con una población de 79,028 habitantes (INE, 2010) y una altitud media de 2000 m s.n.m.

#### **b. Límites**

Colinda al Norte con el municipio de Ixcán, al Este con los municipios de Cotzal y Chajul, al Sur con los municipios de Cunén y Sacapulas, todos del departamento de Quiché y al Oeste con los municipios de Aguacatán, Chiantla, Santa Eulalia, San Juan Ixcoy y Barillas; del departamento de Huehuetenango.

#### **c. Condiciones climáticas**

Se caracteriza por dos regiones climáticas. La primera se localiza al norte y este; de temperatura cálida, húmeda, con vegetación natural con características de bosque, sin estación seca bien definida. La segunda ocupa la mayor parte del Municipio, se localiza al centro, sur y oeste con temperatura templada, invierno benigno, húmeda, con vegetación natural y características de bosque e invierno seco, las precipitaciones son de 2000 mm - 3000 mm y una temperatura de 18 °C – 20°C. (DM, 2002)



#### **d. Zonas de vida**

Municipio de Nebaj, la primera está localizada el norte y este siendo de temperatura semi-cálida, con vegetación natural con características de bosque, sin estación seca bien definida. De acuerdo a la zona de vida pertenece a la región de Bosque Muy Húmedo Montano Bajo (bmh-MB) (Méndez, 2006).

#### **e. Suelos**

Nebaj se clasifican en tierras calizas altas del norte. Los tipos de suelos están caracterizados en un 90 % luvisoles y 10 % acrisoles. Entre las profundidades de estos suelos se encuentran de 20 cm hasta más de un metro de profundidad y el suelo superficial es de color café oscuro (SEGEPLAN 2010).

### **B. Descripción del municipio de San Juan Cotzal**

#### **a. Información geográfica**

La plaza central del municipio se localiza en las coordenadas Lat. 15° 26' 20" N y Long. 91°02'08" O. El Municipio de San Juan Cotzal tiene una extensión territorial de 640 km<sup>2</sup> con una población de 25,174 habitantes (MSPAS, 2008) y una altitud de 1,797 m s.n.m.

#### **b. Límites**

Colinda al Norte con el municipio de Chajul, al Sur con Cunen, al Este con Uspantán, al Oeste con Nebaj; todos ellos son municipios del departamento de Quiché (Hernández, 2009)

### **c. Condiciones climáticas**

El municipio de Cotzal tiene un carácter templado con un invierno benigno húmedo, invierno seco y vegetación tipo bosque. Se distinguen marcadamente tres estaciones: seca, lluviosa y húmeda, el clima se distribuye de la siguiente manera: Noroeste = Clima Frío, Noreste = Clima Templado. Las partes bajas tiene un clima cálido, templado y las partes altas cuentan con un clima frío. Las precipitaciones oscilan entre los 1500 mm - 3000 mm por año y temperaturas de 7 °C - 25°C (Hernández, 2009)

### **d. Zona de vida**

Pertenece al Bioma de Selva Subtropical Húmeda, con zonas de vida que van desde el Bosque muy Húmedo-Montano Bajo, hasta el Bosque Húmedo-Montano Bajo, su flora se considera de bosque nublado, latifoliado y mixto. (Gabriel, 2009)

### **e. Suelos**

Según Simmons Tarano y Pinto (1959), los suelos que corresponden al área del municipio de San Juan Cotzal pertenecen a la serie de suelos Calenté, profundos de 150 cm. Con color superficial café a café ||oscuro, con textura superficial franco limosa o arcilla limosa, textura del subsuelo franco limoso, color del subsuelo café claro a café grisáceo, con pH de 5.5 ácido a 6.63 neutro y de relieve ondulado.

### **f. Vocación**

En el municipio de San Juan Cotzal la agricultura es de subsistencia donde predominan los cultivos de maíz y frijol, algunas otras hortalizas, café, maguey que lo utilizan para la elaboración de lazos. Haciendo una combinación de las características de su clima y suelo

se puede establecer que su capacidad productiva en su mayoría corresponde a uso forestal en un 80 % del área total y un 10 % para cultivos permanentes y un 10 % restante para cultivos, pero sujeto a limitaciones. Actualmente estos factores no son tomados en cuenta y existe una subutilización del recurso suelo, lo que contribuye a problemas ambientales deterioro de la capacidad productiva de los suelos

## **C. Descripción del municipio de Chajul**

### **a. Información geográfica**

Localizado en las coordenadas Lat.15°29'03" N y Long.91°02'11" O. Este municipio más grande de los tres en el área Ixil cuenta con un área aproximada de 1,523 km<sup>2</sup> con una población de 44,885 habitantes según (INE, 2008) el monumento de elevación que se encuentra en el parque de la cabecera se encuentra a una altitud de 1,991.30 m s.n.m.

### **b. Límites**

El municipio de San Gaspar Chajul colinda al Norte con Ixcán, al Oeste con Nebaj (Quiché), Santa Eulalia y Barillas (Huehuetenango), al sur con San Juan Cotzal y al Este con Uspantán.

### **c. Condiciones climáticas**

El clima que predomina en Chajul es característico de las zonas subtropicales y de las cumbres de montaña llega a ser clima templado y semi-cálido húmedo, la mayor parte del año, esta región se encuentra cubierta de nubes y neblina, con fuertes precipitaciones que, por lo general, oscilan entre 2,000 mm – 3,000 mm por año y temperaturas entre 15 °C - 20.5 °C.

#### **d. Suelos**

Según Simmons, Tárano y Pinto (1959). El 100 % de las tierras de Chajul, pertenecen a tierras altas sedimentarias y posee una serie de suelos calenté. Las pendientes van de 5 % a 45 % y más, con diversos grados de fertilidad. Con color superficial café a café oscuro, con textura superficial franco limosa o arcilla limosa, textura del subsuelo franco limoso, color del subsuelo café claro a café grisáceo, con pH de 5.5 ácido a 6.63 neutro y de relieve ondulado.

#### **e. Vocación**

La actividad agrícola de mayor importancia es la siembra del maíz; le siguen en orden de importancia el frijol, café, güisquil, papas, calabazas, ayotes se producen en pequeñas cantidades en los bordes de las milpas. También se cultivan naranjas, plátanos, tomate de árbol y chile, aunque en su mayoría es para el consumo local. Otros productos consumidos se importan de los poblados vecinos. Los ixiles de Chajul poseen animales domésticos, así como aves de corral. Algunas de las familias consumen carne una o dos veces por semana, mientras que la mayoría lo hace sólo en ocasiones especiales, principalmente por la relación entre su costo y los ingresos familiares.

### **D. Condiciones agroclimáticas**

Se encontraron varias comunidades en los que existen parcelas de tomate de árbol estas se encuentran a diversas altitudes que van entre los 1565 m s.n.m. y los 2125 m s.n.m. Los rangos de temperatura oscilan entre los 15 °C y los 20 °C, las precipitaciones van entre los 1572 mm - 4000 mm las precipitaciones exceden sus medios de adaptabilidad como se puede observar Cuadro 2, pero en las comunidades el cultivo de tomate de árbol se encuentra bien adaptado.

Cuadro 7. Condiciones agroclimáticas

Comunidad	Temperatura media (°C)	Precipitación media anual (mm)	Altitud (m s.n.m.)
Xonca	17	1923	1900
Xemamatze	17	1925.6	2000
Pulay	17	2135	2125
Cotzal	19	1572	1700
Vichibala	20	3000	1565
Sontzaj	15	4000	2000
Vichox	17	3000	2000

Fuente: INSIVUMEH, 2016

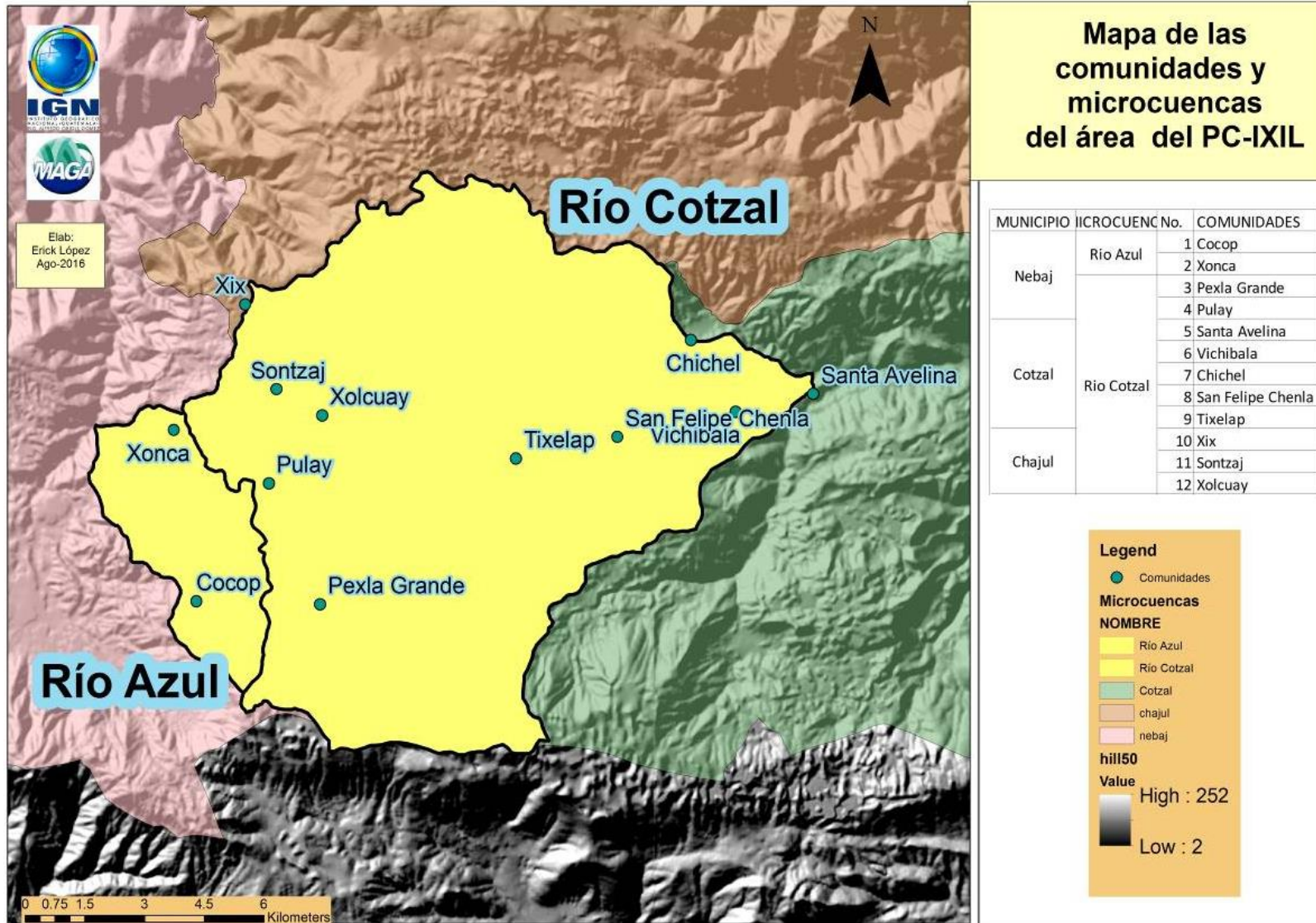


Figura 10. Comunidades en la microcuenca Río azul y Río Cotzal

Fuente: Elaborado por Erick López, en base a MAGA (2000).

### **E. Antecedentes en la región Ixil**

Según Gabriel Hernández, (2009) la región está ubicada en el departamento de Quiché destacándose por su clima, tipos de suelo y la topografía del terreno, sus habitantes siembran gran diversidad de cultivos anuales, permanentes o semipermanentes, encontrándose entre estos los cereales, hortalizas, árboles frutales, café, etc. Además, por las cualidades con que cuenta el departamento, poseen algunos de sus habitantes la crianza de varias clases de ganado.

La existencia de bosques, ya sea estos naturales, de manejo integrado, mixtos, etc., compuestos de variadas especies arbóreas, arbustivas y/o rastreras dan al departamento un toque especial en su ecosistema y ambiente, convirtiéndolo con esa gracia natural en uno de los lugares típicos para ser habitados por visitantes no solo nacionales, sino también extranjeros. El uso de la tierra es aprovechado en ocasiones de manera intensiva y en otras de manera pasiva.

### **F. Productores y área cultivada**

Las personas que poseen cultivo de tomate de árbol en sus parcelas no tienen un documento legal que los respalde su propiedad.

El cultivo de tomate de árbol se siembra a pequeña escala en huertos, y en la mayoría de hogares se encuentra como cultivo de traspatio, el 46 % de las personas entrevistadas posee un área cultivada de media cuerda (0.02 ha) de terreno. (Gabriel Hernández, 2009).

### **G. Número de frutos por árbol**

Se ha determinado que en algunos municipios donde las temperaturas van de 15 °C - 20 °C y altitudes son de 1520 m s.n.m - 2003 m s.n.m. el tomate de árbol puede producir de 253

frutos - 316 frutos de tomate al año dándole el manejo adecuado a la planta según (Gabriel Hernández, 2009)

#### **H. Época y forma de cosecha**

La cosecha se inicia cuando el árbol alcanza su primer año de edad, y según el 48.9 % de los agricultores es a los dos años cuando el árbol alcanza su mayor producción, y a pesar de que las plantas producen casi todo el año, la temporada de mayor producción es de julio-diciembre. La cosecha se realiza cuando los frutos adquieren un color naranja o rojo. (Hernández, 2009).

#### **I. Comercialización**

La mayoría de productores de tomate de árbol, comercializan en mercados y tiendas de la cabecera municipal, para venderlos al consumidor, los precios que se manejan por cada fruto están en los rangos Q.0.50 – Q.1.00 dependiendo de la época del año y en algunos casos del tamaño, debido a que no todos clasifican el fruto para su venta. (Hernández, 2009)

#### **J. Aspectos sociales**

Según Gabriel Hernández (2009), la mayor parte de las personas que cultivan el tomate de árbol en sus parcelas son agricultores. Otro porcentaje son las amas de casa, artesanos, albañiles, vendedores hasta transportistas.

El tomate de árbol tiene una gran importancia en los tres municipios del área Ixil, siendo esta una fuente de alimento para las familias consumiéndose en salsas, recados y como fruta fresca. Después de maíz, frijol el tomate de árbol es un cultivo de gran importancia para esta zona, ya que es un producto que se consume a diario en los hogares.



## **2.3 OBJETIVOS**

### **2.3.1 Objetivo general**

Caracterizar la oferta de la producción del cultivo de tomate árbol en la microcuenca Rio Azul y Rio Cotzal

### **2.3.2 Objetivos específicos**

1. Caracterizar a productores de tomate de árbol en las microcuencas Rio Azul y Rio Cotzal.
2. Conocer las características de producción y manejo agronómico del cultivo.
3. Determinar la cantidad y la calidad de la oferta de los productores de tomate de árbol.
4. Conocer el tipo de canales de comercialización que existen en el área Ixil del tomate de árbol.

## **2.4 METODOLOGÍA**

### **2.4.1 Recopilación de información primaria**

La investigación se realizó en las dos microcuencas Rio Azul y Rio Cotzal donde trabaja el programa conjunto desarrollo rural integral Ixil, que abordan comunidades de los tres municipios Nebaj, Chajul y Cotzal el estudio fue realizado a productores de tomate de árbol y los diferentes mercados de los municipios. Para recabar la información se identificaron productores de tomate de árbol en las comunidades dentro de las microcuencas Rio azul y Rio Cotzal.

Las etapas consistieron en los siguientes pasos:

- a)** se realizaron recorridos para identificar a productores de tomate de árbol en las distintas comunidades, con un mínimo de 1 cuerda de este cultivo establecido llegando a muestrear un total de 12 productores a los que se visitó para obtener información sobre el manejo de sus parcelas.
- b)** Se cuantifico el número de plantas que posee cada productor y el número de frutos que producen para estimar la cantidad de producción, se pesaron frutos para clasificarlo de acuerdo a calidades.
- c)** Para obtener la información del sondeo de mercados se realizaron recorridos por cada uno de los mercados municipales, entrevistando a vendedores y consumidores de tomate de árbol para analizar puntos de venta, comercialización y demanda que existe en el área para facilitar información a productores de a quien vender y la cantidad que la que exigente en la zona, como los canales de comercialización para encontrar nuevos puntos de venta locales para los productores.

Se elaboró boleta de encuesta el cual contenía los siguientes aspectos:

- Información general del cultivo
- Información agronómica
- Producción del cultivo
- Información económica
- Comercialización de cultivo (Anexo 2.9.1, 2.9.2, 2.9.3)

#### **2.4.2 Análisis de la información**

La información obtenida en la boleta se ordenó para clasificarla según las respuestas obtenidas y se tabularon los datos para ser analizada mediante el uso de estadística descriptiva. Los datos se calcularon utilizando distribución de frecuencias para obtener los porcentajes de las variables estudiadas y los resultados se presentan en cuadros y gráficas.

## 2.5 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 2.5.1 Producción y área cultivada de tomate de árbol

Como se puede apreciar en el siguiente cuadro, en la microcuenca Río azul y Río Cotzal se encontraron 10 productores que poseen el cultivo de tomate de árbol y también se encontraron 2 productores cercanos a la microcuenca, estas pertenecen a los tres municipios Nebaj, Chajul y Cotzal (Figura 11). El área que manejan los productores es por cuerdas de 21 m<sup>2</sup> (0.0441 ha) estos tienen como mínimo 1 cuerda y más de 20 plantas sembradas, la mayor parte de familias en la región tienen sembradas como cultivo de traspatio estas no fueron tomadas en cuenta debido a que la siembra es en menor escala (Cuadro 8).

Cuadro 8. Área cultivada y número de plantas sembradas en los tres municipios en la microcuenca Río Azul y Río Cotzal

Municipio	Nebaj				Cotzal		Chajul						Total
	Xon-ca	Xema-matze	Pulay		Ojo de agua (Cotzal)	Vichi-bala	Sontzaj					Vichox	
Área (Cuerdas)	1	3	3	1	5	1	1	1	2	1	1	5	25
Total de plantas	80	270	100	50	1000	40	72	22	230	122	100	800	2886
No. de plantas < 2 años	40	120	0	25	0	20	42	0	130	22	0	300	699
No. de plantas > 3 años	40	150	100	25	1000	20	30	22	100	100	100	500	2187

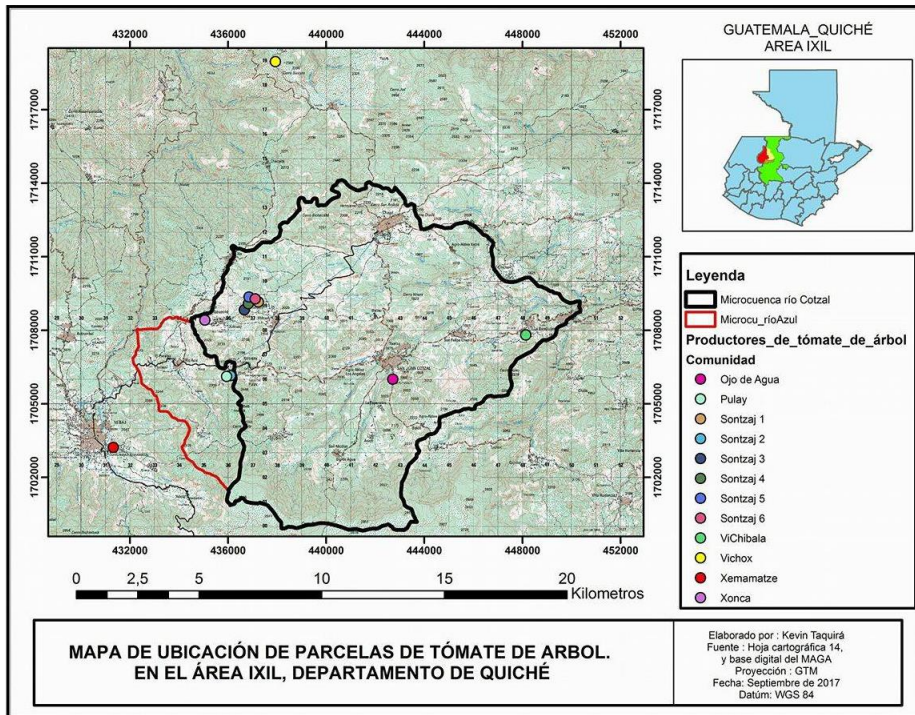


Figura 11. Ubicación de parcelas de tomate de árbol

La producción de tomate de árbol inicia a partir de los dos años de vida del cultivo cuando se trabaja con semillas esta tiene un ciclo de vida de 10 años, siendo muy productiva a partir del cuarto al sexto año luego esta comienza en una etapa de senescencia por lo que la producción puede ir disminuyendo (figura 12). Algunos productores para acelerar el proceso de producción han comenzado a trabajar acodos aéreos para obtener frutos en el primer año.

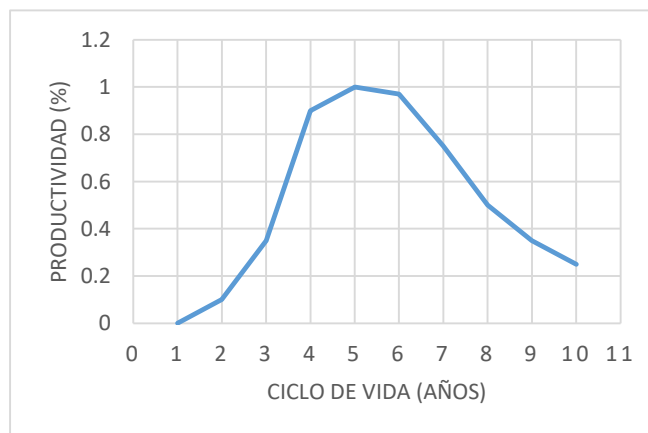


Figura 12. Comportamiento de productividad del tomate de árbol en ciclo de vida

## **2.5.2 Manejo agronómico**

### **A. Preparación del suelo**

Para la preparación del terreno se debe realizar una limpieza del terreno removiendo toda clase de malezas y hacer el ahoyado, se agrega 1 L - 2 L de compostaje o estiércol de ganado o cabra a la hora de la siembra.

### **B. Distanciamientos de siembra**

Los distanciamientos de siembra que se han utilizado en las parcelas es de 1 m x 1.2 m, 0.80 m x 1 m, 1.5 m<sup>2</sup>, hasta 2m<sup>2</sup> pero distanciamientos menores a 2 m<sup>2</sup> son aproximadamente un 75 % de productores, se pudo observar que las ramas laterales no desarrollan bien debido a que esta se encuentran muy junto, existiendo traslape entre plantas y existe un mayor crecimiento del tallo principal por la competencia de luz, por lo que distanciamientos de 2 m<sup>2</sup> es el más aconsejable para las plantaciones. Pero debido a la falta de terreno es que se han trabajado distanciamientos menores.

### **C. Trasplante**

El trasplante del tomate de árbol se realiza siempre en la temporada de invierno para aprovechar las lluvias desde mayo a diciembre. Para el trasplante se realiza a los tres meses después de la siembra este tiene un diámetro de 40 cm x 40 cm x 30 cm.

#### **D. Condiciones de sombra**

El tomate de árbol debe tener condiciones de sombra para su desarrollo en lugares con altitudes mayores de 2000 m s.n.m. Para protegerla de heladas un árbol utilizado es el cedro y otras especies arbóreas.

#### **E. Propagación y establecimiento del cultivo**

Para la propagación del cultivo el 90 % productores utilizan la semilla de los frutos maduros, estas se ponen a secar para poder realizar semilleros, un 10 % de productores realiza esquejes o acodos para obtener una producción más acelerada del cultivo pero esta tiene desventajas los productores afirman que solo tiene una producción de dos años por lo que no es rentable, para poder seguir expandiendo su parcela o reemplazar plantas ya muy grandes que han dejado de producir, los productores que manejan la parte de semillero venden pilones a vecinos o familiares de la misma comunidad

### **2.5.3 Labores culturales**

#### **A. Podas**

El 58.33 % de los productores realiza podas para eliminar ramas secas o muertas y ramas que tienen daño por insectos un 41.67 % de productores no realiza ningún tipo de poda dentro de su parcela.

#### **B. Fertilización**

Para la fertilización del cultivo un 83.33 % de productores realiza aplicaciones de materia orgánica y fertilizantes químicos un 50 % de productores combinándolo con aplicaciones de

materia orgánica como bovinaza, cerdaza, gallinaza, estiércol de caballo, lombricompost esta se aplica un mes antes de la producción y otros que realizan cada dos aplicaciones una antes de floración y otra antes de la producción y un 11.76 % de productores no aplica ningún fertilizante durante la producción. Todos los productores realizan una fertilización con materia orgánica al momento del trasplante aplicando una a dos libras.

### **C. Fungicidas**

La aplicación de fungicidas no es una práctica muy utilizada en la comunidad de productores de tomate de árbol debido a que no se cuenta con los recursos económicos y la falta de conocimientos.

### **D. Insecticida**

La aplicación de insecticidas es aplicada por un 41.66 % de productores, realiza aplicaciones con químicos entre estos esta Malathion, Karate y Thiodan en los meses de mayo a diciembre, un 8.33 % de productores aplica orina de cabra como un insecticida y extracciones de ajo, chile y cebolla, el 50 % no realiza ningún tipo de aplicación.

### **E. Riego**

Todos los productores identificados en las comunidades no realizan ningún tipo de riego en el cultivo de tomate de árbol más sin embargo esta logra crecer muy bien, en estas comunidades se tienen precipitaciones que van entre los 1572 mm – 4000 mm anuales y estos desarrollan de una forma adecuada en estas condiciones de humedad (Cuadro 2).



#### 2.5.4 Benchmarking comparativo

En el siguiente cuadro podemos apreciar las labores a realizar en cada una de las parcelas de tomate de árbol, donde la manera más aconsejable es por semilla debido que esta tiene más años utilidad, el manejo de distanciamientos en la parcela es muy importante para que no exista traslape entre plantas y de la misma manera no compitan por luz y nutrientes el distanciamiento apropiado para este es de 1.5 m – 2 m cuadrados para que estas puedan desarrollarse de mejor manera.

Se debe evitar todo tipo de malezas alrededor del árbol para evitar tanto plagas o enfermedades en el cultivo así mismo podemos evitar que exista competencia por nutrientes, la fertilización del cultivo debe hacerse de dos maneras una que es la orgánica esta debe realizarse una vez al año y la segunda es química estas deben hacerse antes o en la etapa de floración para que los elementos puedan estar disponibles al momento del llenado del fruto. El manejo de poda es muy importante en los cultivos eliminación de frutos y ramas enfermas para evitar que estas se propaguen por todo el cultivo, pero especialmente la poda apical que se hace a los tres meses de haber sembrado la planta con el fin que esta no crezca demasiado facilitando la extracción de frutos (Cuadro 9).



## 2.5.5 Producción de tomate de árbol

### A. Área de producción

Se identificaron 12 productores ubicados en diferentes comunidades de los tres municipios del Ixil en la microcuenca Rio Azul y Rio Cotzal donde opera el Programa Conjunto “Desarrollo Rural Integral Ixil”. El área que se maneja por cuerda es de 21 m<sup>2</sup> (0.0441 ha). Estos productores tienen más de 1 cuerda de tomate de árbol establecidas y son potenciales en la región Ixil se identificaron en el municipio de Nebaj 8 cuerdas, Cotzal 6 cuerdas, 11 cuerdas en el municipio de Chajul haciendo un total de 25 cuerdas (1.1025 ha) por los 12 productores (Figura 13).

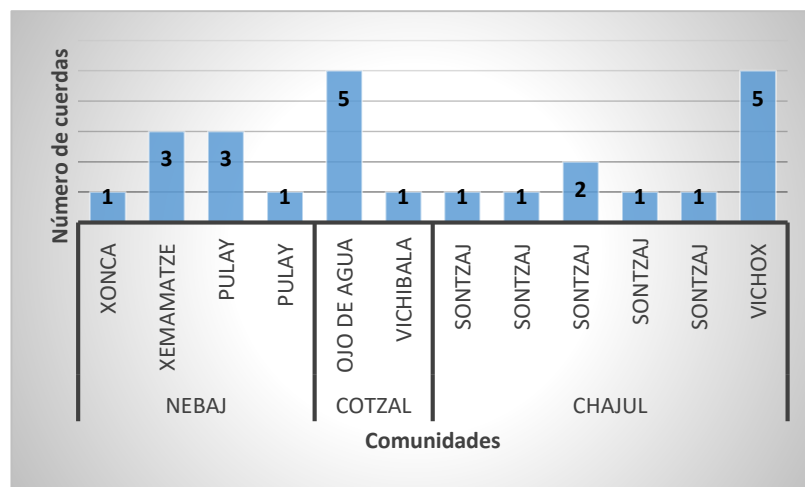


Figura 13. Área sembrada por cuerdas del cultivo tomate de árbol en los tres municipios del Ixil, por comunidad

### B. Número de frutos

Como podemos observar en la figura 14 el municipio de Nebaj es la aldea que más frutos produce por planta 300 anualmente seguido del municipio de Chajul con 250 frutos y en Cotzal que es uno de los lugares cálidos pueden producir hasta 100 frutos, esto puede deberse a muchos factores como las condiciones de altitud y temperatura debido a que en Vichibala y Cotzal se tiene un promedio de 20 °C, otro es la densidad de siembra debido a que muchos productores pueden llegar a explotar las tierras sin respetar distanciamientos

y sobre todo el manejo que se le da al cultivo son otros factores que pueden influir en la producción.

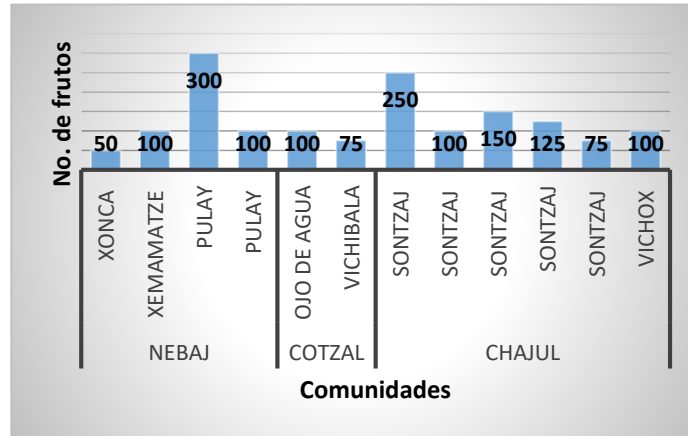


Figura 14. Frutos por planta en cada de una de las parcelas identificadas en cada comunidad

### C. Época y forma de cosecha

La temporada de producción y cosecha comienza a partir de los meses de julio a diciembre, siendo las últimas producciones en el mes de enero (Figura 15).

La cosecha se realiza cuando el fruto alcanza la madurez tornándose de un color rojizo o naranja y se hace de forma manual, los arboles pueden alcanzar más de 2 m de altura y se utilizan cañas o palos para poder bajar el fruto, luego son depositados en canastos de plástico o costales.

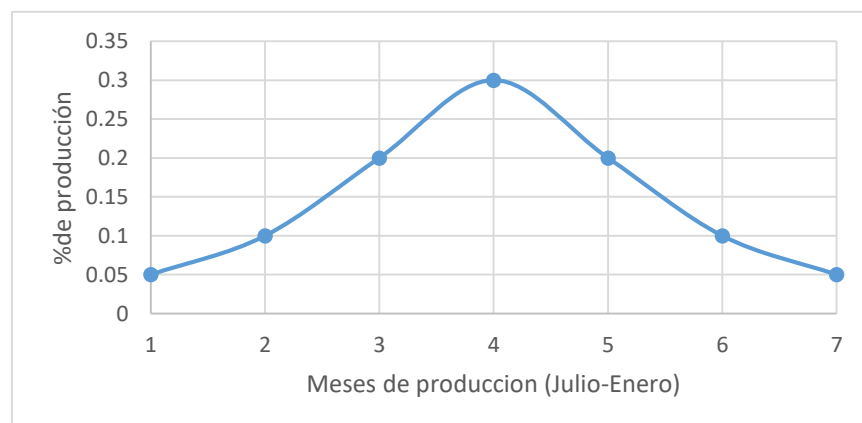


Figura 15. Distribución de producción mensual de tomate de árbol

## 2.5.6 Información económica

### A. Calidad de frutos

La clasificación es de acuerdo al tamaño que esta tiene en grandes, medianos y pequeños. Se sacó un promedio en las parcelas de los productores de cada una de las clasificaciones de acuerdo al peso. Dando un porcentaje total en el cual el fruto de primera es 28 % con un peso 114 g para los frutos de segunda esta es la que mayor porcentaje se tiene con un 56 % con un peso de 75 g y con una clasificación de tercera representando un 16 % de la producción con un peso de 57 g (Figura 16).

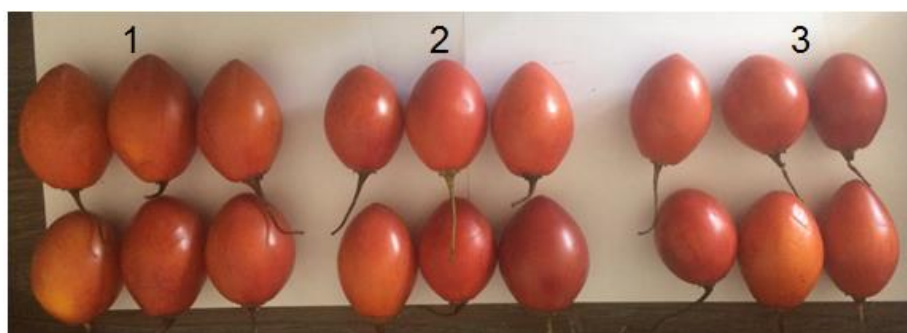


Figura 16. Clasificación de tomate de árbol de acuerdo a peso

### B. Vida de anaquel

Una de las características importantes del fruto es que tiene una larga vida de anaquel de acuerdo a productores entrevistados el tiempo de vida del fruto es de una duración de 2 semanas y otros productores afirman que esta puede tardar hasta 3 semanas conservándose en lugares frescos alejados de la humedad de acuerdo con el Cuadro 5, una vez pasado este tiempo el fruto comienza un estado de putrefacción haciéndolo no apto para el consumidor.

Cuadro 10. Porcentaje de tiempo de conservación de frutos en buen estado después de la cosecha

Vida de anaquel (semanas)	Porcentaje (%)
1	8.33
2	58.33
3	33.33
Total	100

### C. Precios

Los precios del tomate de árbol varían dependiendo del mercado o localidad y sobre todo la época del año, en el mercado existen comerciantes que clasifican de acuerdo a tamaños así mismo también existen vendedores que no manejan ningún tipo de clasificación. Los precios se mantienen en un rango de Q. 0.25 – Q. 1.00 cuando la oferta de los productores disminuye, la demanda aumenta y de la misma manera el precio rangos de Q. 0.50 – Q. 2.00 (Cuadro 11).

Cuadro 11. Precios del cuerdo a clasificación del fruto

Rango de Precio Unitario al Consumidor Final (Q.)	Clasificación	Peso
1.0 - 2.00	Primera	114g
0.75 - 1.0	Segunda	75 g
0.25 - 0.5	Tercera	57 g

De acuerdo con los precios a manejar en los mercados municipales la temporada donde existe mayor oferta son los meses entre julio a diciembre y una última producción que se en el mes de enero. Existe producción muy escasa que se da en algunos árboles al igual que en comunidades y esta se da los meses de febrero a junio donde se tienen precios altos para el consumidor final (cuadro 12).

Cuadro 12. Manejo de precios en los tres municipios

Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
X	O	O	O	O	O	X	X	X	X	X	X

O=precios altos X= precios bajos

## D. Costos de producción

Los costos de producción se estimaron de acuerdo a cada actividad realizada por productor dentro de su parcela estas se realizan una vez al año como lo es la fertilización y la fumigación en algunos casos, en cuanto a la limpieza y podas se manejan por parcela una vez al mes o a cada dos meses para el mantenimiento del cultivo para esto se contabilizo el número de jornales por actividad al año. La mano de obra por jornal al día en la región es de Q. 40.00 y donde más se necesita mano de obra es en la etapa de cosecha especialmente en donde existe gran cantidad de área de producción, el costo de producción total es de Q. 30,110.00/1.1025 ha siendo por hectárea Q. 27,310.66 y dando un costo por cuerda de Q.1,204.4 haciendo que cada fruto tenga un valor promedio según la cantidad de producción de cada productor Q. 0.44 (Cuadro 13).

Tipo de Costos	municipio	Nebaj				Cotzal		Chajul						total
	Comunidad	Xonca	Xematze	Pulay		Cotzal Ojo de agua	Vichi-bala	Sontzaj				Vi-chox		
Cf	Área (Cuerdas)	1	3	3	1	5	1	1	1	2	1	1	5	25
Cv	Insecticida (Q.)		50				50	50		50			50	250
Cv	Fertilizante (Q.)		200	200		1000		200		400			600	2600
Cf	Limpieza (Jornales)	12	24	24	12	36	12	12	12	24	12	12	36	228
	Podas (Jornales)	6	12	12	6	18	6	6	6	12	6	6	18	114
	Fumigar (Jornales)		2				1	1		2			3	9
	siembra (Jornales)	1	2	2	1	3	1	1	1	2	1	1	3	19
	Fertilización/año (Jornales)	1	2	4	1	3	1	1	1	2	1	1	3	21
	cosecha (Jornales)	12	24	24	12	36	12	12	12	24	12	12	36	228
	Mano de obra Jornales (Q.)	1,280	2,640	2,640	1,280	3,840	1,320	1,320	1,280	2,640	1,280	1,280	3,960	2,4760
Cf	Arrendamiento (Q.)	100	300	300	100	500	100	100	100	200	100	100	500	2500
<b>Total costos (Q.)</b>		<b>1,380</b>	<b>3,190</b>	<b>3,140</b>	<b>1,380</b>	<b>5,340</b>	<b>1,470</b>	<b>1,670</b>	<b>1,380</b>	<b>3,290</b>	<b>1,380</b>	<b>1,380</b>	<b>5,110</b>	<b>3,0110</b>

Cuadro 13. Costos variables y fijos anuales por parcela

## E. Nivel de ingresos

El nivel de ingresos por productor varía según la cantidad de plantas y sobre todo el área que tenga el productor destinada al cultivo la mayoría trata de explotar el espacio entre plantas y así producir más por parcela. El cuadro 14 muestra la estimación de ingresos por parcela o productor según la cantidad de frutos y clasificación que tienen, por las 25 cuerdas (1.102 ha). El ingreso aproximado por hectárea es de Q. 176,943.00 y por cuerda equivalente a 0.0441 ha tiene un ingreso de Q. 7,803.19

Cuadro 14. Estimación de ingresos por cuerda de acuerdo a clasificaciones

Municipio	Precio Unitario (Q)	Nebaj				Cotzal		Chajul						Total
		Xonca	Xema-Matze	Pulay		Ojo de agua Cotzal	Vichibala	Sontzaj					Vi chox	
Área (Cuerdas)		1	3	3	1	5	1	1	1	2	1	1	5	25
Primera (Q)	1	560	4200	8400	700	28000	420	630	308	4200	3500	2100	10500	63518
Segunda (Q)	0.75	840	6300	12600	1050	42000	630	945	462	6300	5250	3150	15750	95277
Tercera (Q)	0.50	160	1200	2400	200	8000	120	180	88	1200	1000	600	3000	18148
Total (Q)		1,560	11,700	23,400	1,950	78,000	1,170	1,755	858	11,700	9,750	5,850	29,250	17,6943

### 2.5.7 Comercialización

El tomate de árbol en la región es un fruto muy comestible que contribuye a la economía campesina, el 100 % de productores la comercializa, estos venden a los mercados municipales de Nebaj, Chajul y Cotzal. Comunidades cercanas a las cabeceras municipales como Sontzaj venden a Nebaj y Chajul, comunidades retiradas como Vichox y Vichibala llegan a vender a otras comunidades cercanas de las mismas incluyendo los mercados municipales.



## A. Consumo de tomate de árbol

El consumo para la región Ixil se presenta en la figura 17 y se observa que el principal consumidor es el municipio de Nebaj con una población de 79,028 habitantes un 81.82 % y un 18.18 % no consume el tomate de árbol dichas personas afirmaron que no les gusta consumir el fruto, En Chajul la cantidad de habitantes es de 44,885 y el consumo es de 76.92 % y un 23.08 % que no consume el fruto, en tercer lugar siendo este Cotzal con una población de 25,174 habitantes el consumo es de 75 % en el municipio y un 23.08 % de personas no consumen tomate de árbol.

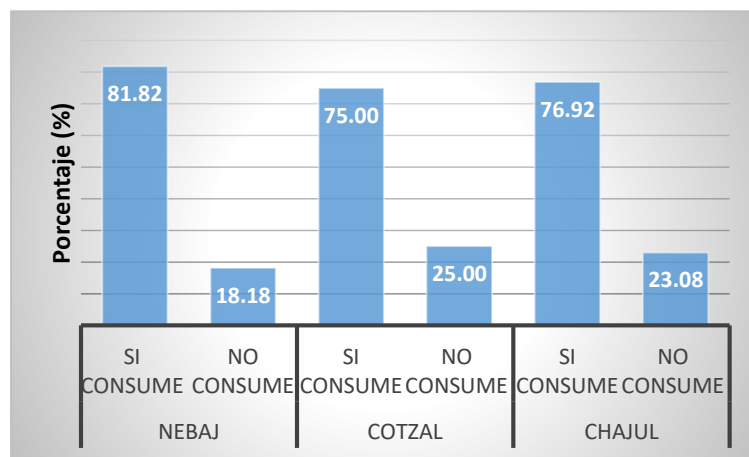


Figura 17. Consumo de tomate de árbol en los municipios

## B. Frecuencia de consumo

### Nebaj

La compra del tomate de árbol en familias llega hacer todos los días especialmente en familias grandes donde los integrantes llegan hacer más de 5 personas estas compran este fruto compran de 8-10 frutos diarios, los que compran una vez a la semana compran hasta 5 frutos, 2 veces a la semana compran 2-12 tomates, 3 veces a la semana 10-12 tomates.

## Cotzal

En Cotzal el tomate de árbol de acuerdo a rangos no se compra a diario por las familias, una vez a la semana se compra 5 tomates, dos veces a la semana compran entre 4 - 8 tomates, tres veces a la semana compran de 3 -10 tomates de árbol y en la última frecuencia mensual existe una compra de cero por lo que en la semana puede consumirse varias veces.

## Chajul

En el municipio de Chajul las familias consumen el fruto generalmente de dos a tres veces a la semana un 44.44 % comprando hasta 10 tomates el consumo diario es muy bajo en este municipio solo un 11.11 % de familias llegan a comprar 5 tomates de árbol por lo que este fruto al igual que Cotzal no es comprado al mes tiene un alto consumo a la semana (figura 18).

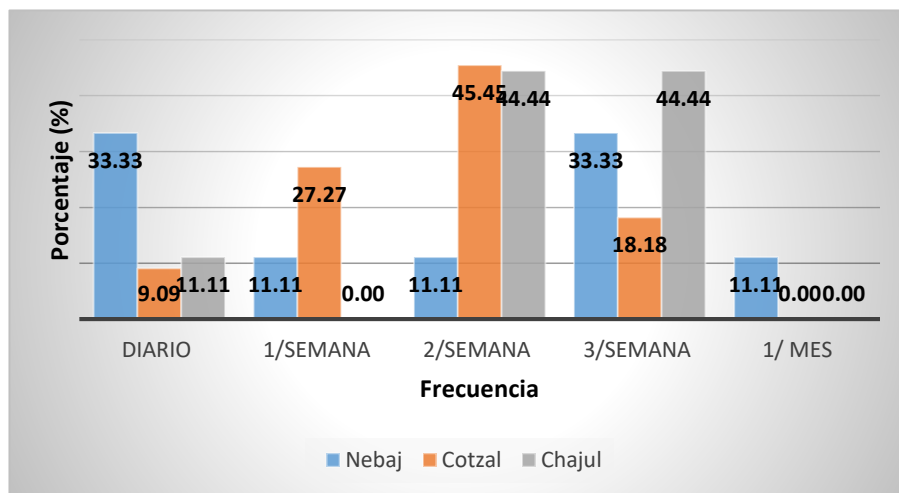


Figura 18. Porcentaje frecuencia de consumo en los tres municipios

## Tamaño de mercado

De acuerdo a con el tamaño de la población se estimó el tamaño de mercado que existe en los tres municipios donde la cantidad que se consume es mayor en Nebaj seguido del municipio de Chajul y por ultimo Cotzal que es donde menos población existe (cuadro 15).

Cuadro 15. Tamaño de mercado en los tres municipios del área Ixil

Consumo	Frecuencia	Población		
		Nebaj	Cotzal	Chajul
Si	Diario	21551.41	1716.24	3835.79
	1/semanal	7183.80	5148.71	0.00
	2/semanal	7183.80	8581.19	15343.15
	3/semanal	21551.41	3432.47	15343.15
	1/mes	7183.80	0.00	0.00
No	"0" Consumo	14367.29	6293.50	10359.46
Total		79021.53	25172.11	44881.55

## C. Hábitos de consumo

En los tres municipios no se conocen muchas formas de consumo de tomate de árbol, las principales formas para toda la población son para la preparación de chirmol o salsas picantes como acompañante de platillos caseros, en algunas familias el consumo de esto llega a ser a diario, otra forma de consumo es la preparación de pepián (figura 19).

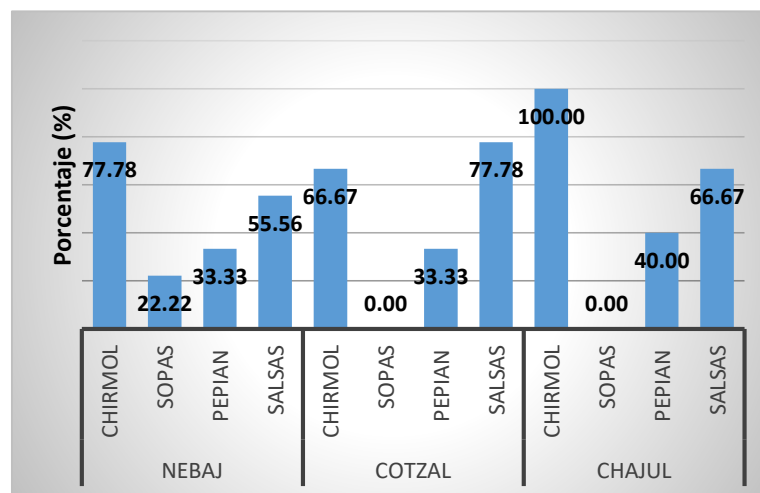


Figura 19. Hábitos de consumo en los tres municipios

La forma de preparación corriente en una cocción de 20 min para poder retirar la cascara del tomate una vez retirada la cascara este se licua o se muele en piedra para poder preparar las salsas o sopas agregando sal al gusto, y por último se puede colar para extraer las pepitas o grumos del fruto que pudieran quedar, usándolo como acompañante de ya sea con fideos, arroz, verduras o boxboles.

A diferencia de salsas y sopas la preparación de pepián se debe agregar chile wuaque, chile pasa, ajonjolí, tomate, cilantro todo esto debe estar bien azado, se licua o se muele con la piedra de moler, y este es mezclado con el tomate de árbol, en otra olla se cose la carne de res o pollo durante 20 min una vez cocido se agrega toda la mezcla hecha anteriormente esperando que esta vuelva a hervir junto con el pollo o la carne de res agregando sal al gusto.

#### D. Otras alternativas de consumo

Se investigó sobre otras posibles alternativas de consumo para el tomate de árbol en los Nebaj, Chajul y Cotzal, las familias entrevistadas no tienen mayor conocimiento sobre la preparación del fruto y estas optaron por la preparación de jaleas en un rango de 69.23 % - 81.82 %, otras más optaron por salas o chirmoles picantes 41.65 % - 46.15 % y solo pocas personas prefieren probar el tomate de árbol en forma de refresco en un rango 15.38 % - 18.18 % en los tres municipios Ixiles (figura 20).

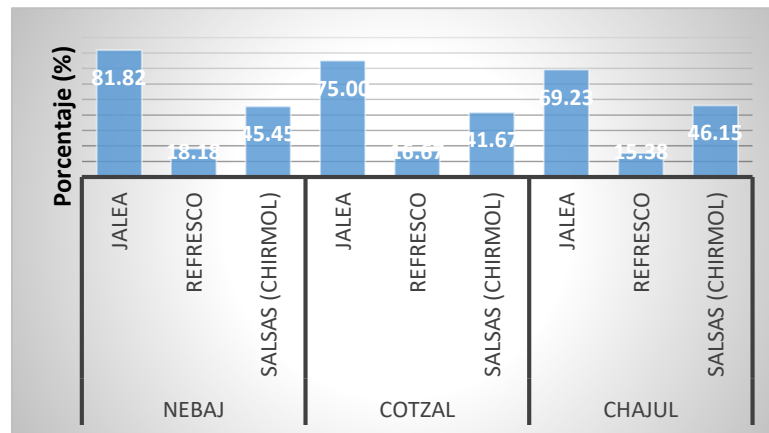


Figura 20. Porcentaje de formas de consumo en los tres municipios

## E. Procedencia

Al entrevistar a los comerciantes de los mercados locales se pudo identificar la procedencia del tomate de árbol de la siguiente manera Chichicastenango, abastece los tres mercados con un rango aproximado de 30 % - 47 %, sin embargo el 50 % - 54.55 % proviene comunidades Ixiles entre estas Xonca, Xemamatze, Sontzaj, Xolcuay, Vichibala, Vichox, Cotzal que pertenecen a la microcuenca Rio Azul y Rio Cotzal que venden directamente al consumidor final, y un 9 % -15 % pequeños productores que comercializan en el mercado local que pertenecen a otras comunidades fuera de las microcuencas (figura 21).

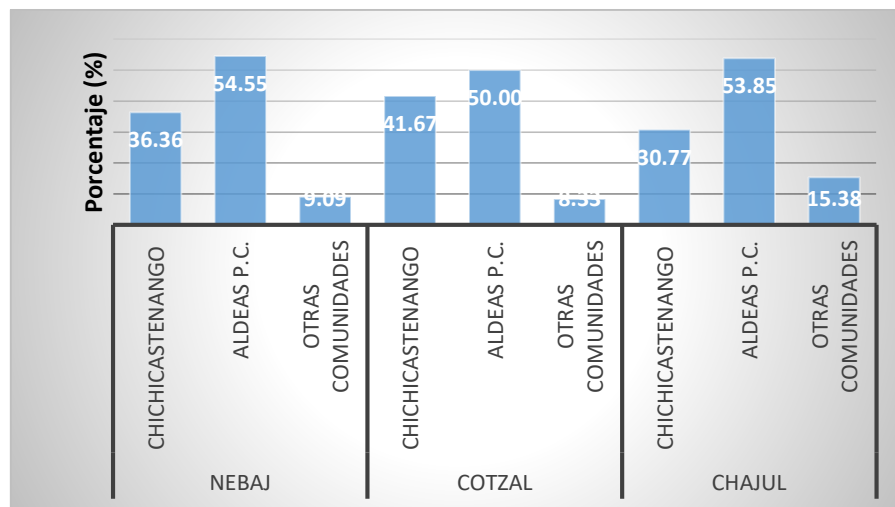


Figura 21. Procedencia de tomate de árbol en los tres municipios

## F. Canales de comercialización

Entre los lugares evaluados en los tres municipios del área Ixil se determinaron 2 puntos de venta siendo el principal los mercados donde productores venden a intermediarios y estos a consumidores finales, con un rango de porcentaje de 69 % - 81 % y el segundo punto de venta son tiendas de consumo que tienen un rango de 18 % - 30 % la venta a intermediarios es manejado por ciento (figura 22) y de la misma manera el segundo canal es directo del productor al consumidor final (figura 23).

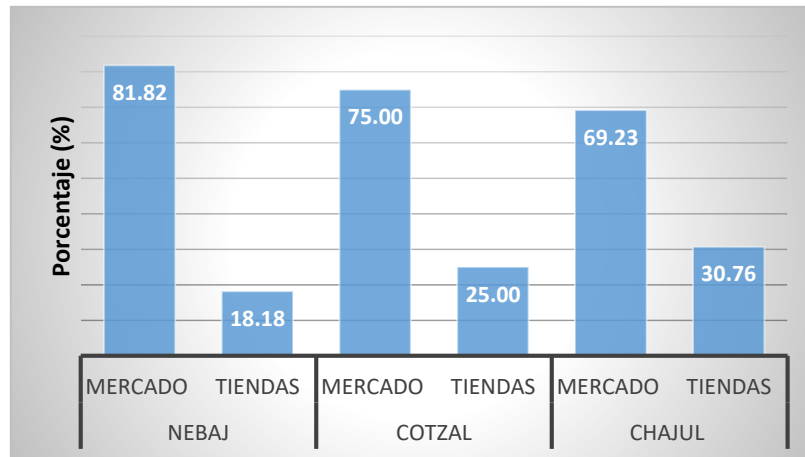


Figura 22. Puntos de venta en los tres municipios

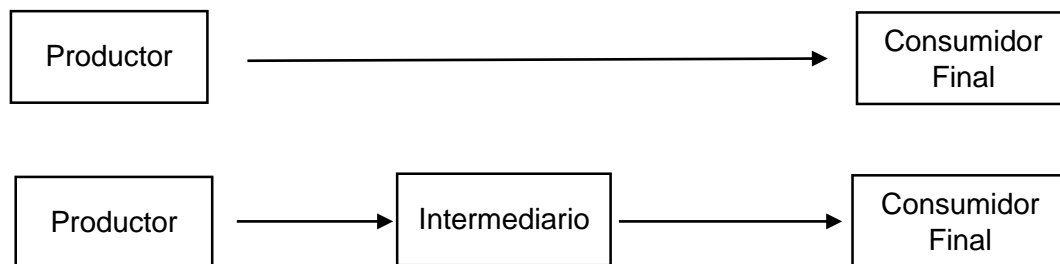


Figura 23. Canales observados en los mercados

La venta a comerciantes intermediarios se hace por ciento haciendo que el precio de cada fruto sea demasiado bajo para los márgenes de comercialización del productor (cuadro 16). La venta del ciento de tomates de árbol no es clasificada estos son vendidos de diferentes tipos de tamaños así mismo la madurez del tomate. Una vez vendido al comerciante es quien clasifica de acuerdo al tamaño para su venta al consumidor final en los mercados municipales y tiendas ubicadas en las cabeceras.

Cuadro 16. Porcentaje de precios por ciento de tomate de árbol para el Intermediario

Porcentaje de precio (%)	Rango de precios (Q.)	Cantidad
83.33	35.00 – 49.00	100
11.11	50.00 – 69.00	
5.56	70.0 – 100.00	

### G. Frecuencia de compra de los intermediarios

La compra de tomate de árbol por intermediarios en Nebaj por lo general en mercados es de 2 - 7 veces a la semana y en tiendas de consumo se compra 1 vez a la semana debido a que no se compra en grandes cantidades.

En Cotzal se maneja la compra por intermediarios se hace en una frecuencia de 2 veces a la semana siendo un porcentaje de 75 % y un 25 % se maneja en tiendas 1 vez a la semana.

Chajul tiene el mismo movimiento de Cotzal, pero tienen más tiendas donde se vende el tomate de árbol y esta es comprada 1 vez a la semana y la mayoría de compradores siempre realiza 2 compras a la semana como podemos observar en la figura 24.

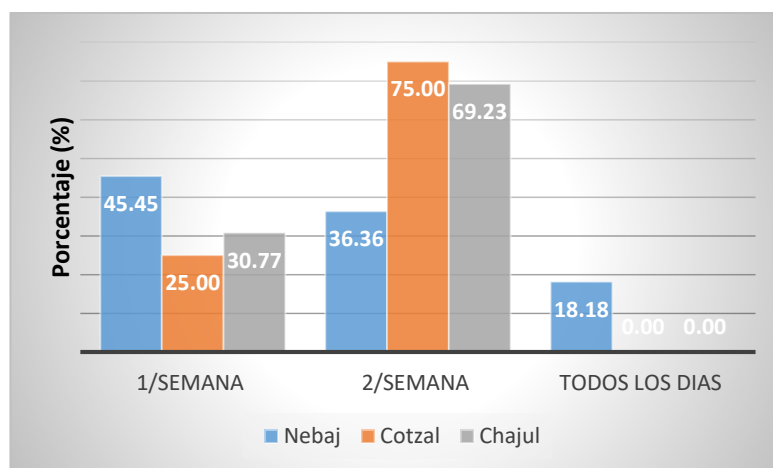


Figura 24. Frecuencia de consumo en tiendas y mercados

De acuerdo al sondeo de mercados se entrevistó a intermediarios en cada mercado municipal y tiendas particulares de consumo, con la frecuencia de compra y la cantidad a comprar se estimó la demanda al mes en los tres municipios Nebaj, Cotzal y Chajul (cuadro 11, 12, 13). Haciendo que la demanda en el área Ixil sea de 78,200 frutos mensuales en los dos puntos de venta evaluados.

En el municipio de Nebaj se tiene mayor demanda por intermediarios ubicados en mercados y tiendas de consumo, los comerciantes encontrados en mercados son los que tienen mayor





En el municipio de Chajul se entrevistaron 9 intermediarios comerciantes en el mercado municipal quienes todos realizan dos compras a la semana tiene una demanda en mercados de 4,800 frutos y en tiendas de consumo fueron entrevistados 4 personas quienes compran una vez a la semana haciendo una cantidad de 700 frutos. Chajul tiene una demanda total al mes de 22,000 frutos en los dos puntos de venta (Cuadro 19).

Cuadro 19. Estimación de la demanda de tomate de árbol en el municipio de Chajul

Municipio	Chajul												
	No. Intermediarios Mercados									No. Intermediarios Tiendas			
Punto de venta													
Frecuencia semanal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
cantidad (frutos por cada compra)	300	400	500	300	200	100	200	200	200	100	100	200	200
cantidad semanal (frutos)	600	800	1000	600	400	200	400	400	400	200	100	200	200
total de frutos demandados semanalmente	5,500												
No. De frutos demandados al mes	22,000												

### 2.5.8 Proyección de rendimientos de parcelas

La cantidad de frutos en las parcelas varía dependiendo de la cantidad de área y el número de plantas que se tenga en producción por los agricultores donde se hace un manejo adecuado que se le da al cultivo ya que la mayoría de productores no le da los requerimientos que la planta necesita para su desarrollo hablándose de la fertilización, podas, riego, etc. Una cuerda en promedio está produciendo con las mejores condiciones hasta 12500 frutos, de 2 cuerdas - 3 cuerdas producen 15,000 frutos – 30,000 frutos y 5 cuerdas están produciendo hasta 100,000 frutos al año como podemos ver cuadro 10. En las comunidades donde más se maneja tomate de árbol es en Sontzaj que pertenece al municipio de Chajul, pero la parcela donde se identificó mayor producción es en Cotzal Ojo de Agua contando con 5 cuerdas de tomate de árbol (Cuadro 20).

Cuadro 20. Producción de frutos de tomate de árbol de acuerdo a clasificaciones

Municipio	Nebaj				Cotzal		Chajul						Total
Comunidad	Xonca	Xema matZe	Pulay		Ojo de agua Cotzal	Vichi bala	Sontzaj					Vi-chox	
Área	1	3	3	1	5	1	1	1	2	1	1	5	25
Primera	560	4200	8400	700	28000	420	630	308	4200	3500	2100	10500	63518
Segunda	1120	8400	16800	1400	56000	840	1260	616	8400	7000	4200	21000	127036
Tercera	320	2400	4800	400	16000	240	360	176	2400	2000	1200	6000	36296
total	2000	15000	30000	2500	100000	1500	2250	1100	15000	12500	7500	37500	226850

Se estimó rendimiento de acuerdo al número plantas sembradas y el número de frutos en cada parcela de los productores el mismo se clasifico en tres calidades según el peso, el tamaño de la oferta es de 18,818.63 kg/ha al año (Cuadro 21).

Cuadro 21. Estimación de rendimiento en kg/ha en las 25 cuerdas de tomate de árbol en la región Ixil

Calidad	Total de frutos/año/ ha	Porcentaje de producción calidad	Frutos /ha	Libras (lb/ha)	Rendimiento (kg/ha)	Precio (Q.)	Ingresos (Q.)
Primera	226,850	0.28	63518	15879.50	7185.29	1.00	63,518.00
segunda		0.56	127036	21172.67	9580.39	0.75	95,277.00
tercera		0.16	36296	4537	2052.94	0.50	18,148.00
Total	226,850	1.00	226,850	41,589.17	18,818.63		176,943.00

En el cuadro 22 se muestra un consolidado del número de plantas productoras mayores de 3 años y plantas menores de 2 años por parcela en cada comunidad en base a esto podemos ver la cantidad de plantas produciendo anualmente

Cuadro 22. Consolidado de producción de tomate de árbol en comunidades

Municipio	Nebaj				Cotzal		Chajul					
comunidad	Xonca	Xema- matze	Pulay		Ojo de agua	Vichi- bala	Sontzaj					Vichox
Área (cuerdas)	1	3	3	1	5	1	1	1	2	1	1	5
No. de plantas	80	270	100	50	1000	40	72	22	230	122	100	800
No. de plantas < 2 años no producen	40	120	0	25	0	20	42	0	130	22	0	300
No. de plantas > 3 años	40	150	100	25	1000	20	30	22	100	100	100	500
No. frutos	50	100	300	100	100	75	75	50	150	125	75	75
Cantidad frutos producidos	2,000	15,000	30,000	2,500	100,000	1,500	2,250	1,100	15,000	12,500	7,500	37,500

## 2.6 CONCLUSIONES

1. Se encontraron 12 productores potenciales de tomate de árbol en las comunidades de Pulay, Xonca, ojo de agua Cotzal, Vichibala, Sontzaj, Xemamatze y Vichox que son pertenecientes a las dos microcuencas Rio Azul y Rio Cotzal de los tres municipios Ixiles Nebaj, Chajul y Cotzal cada una de las parcelas se encuentran a diferentes altitudes entre los 1,565 m s.n.m. – 2,125 m s.n.m. según sea la comunidad, así como las precipitaciones 1,572 mm – 4,000 mm y las temperaturas entre los 15 °C - 20 °C.
2. El cultivo de Tomate de árbol en las comunidades de Nebaj, Chajul y Cotzal no tiene el manejo agronómico adecuado, en cuanto a la selección de semilla, fertilización que es muy importante los dos tipos de aplicación orgánica y química antes de la floración, el manejo de no se da mucho en la región por la falta de recursos como de conocimientos pocos son los que han manejado plagas un 41.66 % aplica insecticidas y cuanto al manejo de enfermedades ninguno de los productores realiza aplicaciones con fungicidas, el manejo de podas se realiza solo para la eliminación de hojas secas o ramas que es un 58.33 % las actividades que resaltan más son la cosecha ya que el 100 % de los productores la vende. Aproximadamente un productor está cosechando por planta un rango de 75 frutos a 300 frutos anuales.
3. De acuerdo a su calidad el tomate de árbol se clasifica en tres en fin del tamaño el de primera tiene un peso aproximado de 114 g el más grande, la segunda es de un tamaño mediano y pesa aproximadamente 75 g y el de tercera que es el tamaño más pequeño esta puede llegar a pesar 57 g estas este fruto tiene una vida de anaquel de dos semanas conservándose en temperaturas frescas donde no exista demasiada humedad. Tienen una cantidad oferta de 18,818.6275 kg/ha de tomate de árbol anuales teniendo en promedio mensual de 2,688.29 kg durante la etapa de producción.

4. La comercialización del tomate de árbol es considerable dentro de los mercados municipales de la región Ixil, se identificaron dos canales de comercialización estos son de productores que venden directo a consumidor final y de productores que venden a intermediarios, donde se realiza a dos puntos de venta comerciantes y tiendas de consumo, la venta que se hace a intermediarios se maneja por ciento y no se hace ninguna clasificación a un precio demasiado bajo.

## 2.7 RECOMENDACIONES

1. Se debe apoyar a productores para formar asociaciones y estos puedan tener capacitaciones para transformación del fruto de tomate de árbol para poder desarrollar otra forma de consumo y poder introducirlo a un mercado más específico a través de productos transformados.
2. Debe realizarse estudios de análisis de suelo en cada una de las parcelas para poder realizar un plan de fertilización adecuado manejando la parte orgánica y química y poder aportar los nutrientes requeridos por la planta ya que en algunos casos personas que aplican abonos no saben si es la cantidad adecuada y si estos son los elementos indicados aplicar.
3. En cuanto al manejo de tomate de árbol es muy necesario realizar podas principalmente una muy especial que es la poda apical para que las plantas de tomate de árbol no crezcan demasiado y así poder facilitar la extracción de frutos.
4. El ciclo de vida del tomate de árbol tiene una duración de 10 años empezando a producir desde el segundo año, por lo que la mayoría de plantaciones tienen más de 7 años es necesario empezar a realizar una renovación de plantas esta debe hacerse a cada 10 años para que la producción de tomate no se vea afectada en los productores.

## 2.8 BIBLIOGRAFÍA

1. Albornoz, G. 1992. El tomate de árbol en el Ecuador. Quito, Ecuador, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 130 p.
2. Alvarado, WR. 2005. Cadenas de valor: una aproximación conceptual y metodológica para su estudio. Guatemala, Universidad Rafael Landívar. p. 16-20.
3. Bernal, CA. 2010. Metodología de la investigación para administración y economía. Colombia, Worldcolor. 322 p.
4. Calvo Villegas, I. 2009. Cultivo tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*); manejo integrado de cultivos/ frutales de altura. San José, Costa Rica, Proyecto Microcuencas Platón-Pacayas, Boletín Técnico no. 8, 5 p.
5. Cevallos, G. 2000. Manejo técnico del tomate de árbol. Ecuador, Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, Estación Experimental Tumbaco, Programa de Fruticultura. 103 p.
6. DefiniciónABC. 2017. Diccionario: tipos de mercados (en línea). Consultado 29 ago. 2017. Disponible en <https://www.definicionabc.com/economia/mercado.php>
7. Diagnóstico del municipio de Santa María Nebaj, Guatemala, Municipalidad de Nebaj, 2002 88p.
8. Fonseca, L.P. 2015. Programa de apoyo agrícola y agroindustrial; Vicepresidencia de Fortalecimiento Empresarial, Cámara de Comercio. Bogotá, Colombia, Núcleo Ambiental S.A.S. 62 p.
9. Gómez López, JL. 2012. Evaluación experimental del rendimiento de 25 clones de hule (*Hevea brasiliensis* Mull.) en la finca Navajoa, Morales, Izabal, Guatemala, C.A. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 63 p.
10. Gonzales, SC. 2007. Factores que afectan las curvas de la oferta y la demanda aplicados al comercio textil de gamarra en la actualidad. Tesis Licda. Admón. Perú, Universidad de San Martín de Porres, Facultad de Ciencias Administrativas y Recursos Humanos. 40 p.
11. Hernández H, LM. 2012. Análisis de la oferta (en línea). In Formulación y evaluación de proyectos. Todo en Ingeniería Industrial. Consultado 27 ago. 2017. Disponible en <https://todoingenieriaindustrial.wordpress.com/formulacion-y-evaluacion-de-proyectos/2-4-analisis-de-la-oferta/>

12. Hernández Vega, G. 2009. Comercialización del cultivo de tomate de árbol *Cyphomandra betacea* (cav) y servicios prestados en San Gaspar Chajul, San Juan Cotzal, departamento de Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 80 p.
13. Kinneer, T; Taylor, J. 1998. Investigación de mercados. 5 ed. Colombia, McGraw-Hill. 740 p.
14. León, J; Viteri, D; Cevallos, G. 2004. Guía para el cultivo de tomate de árbol. Quito, INIAP. 51 p.
15. Lucas, K; Maggi, J; Chang, M. 2001. Creación de una empresa de producción comercialización y exportación de tomate de árbol en el área de Sangolquí, provincia de Pinchicha. Tesis Ing. Com. Emp. Ecuador, Escuela Politécnica del Litoral, Facultad de Economía y Negocios. 140 p.
16. Muñiz, R. 2010. La distribución de mercados y clientes. In Marketing en el siglo XXI. 5 ed. España, completamente gratis en línea. 28 p.
17. Reina, CE; Guzmán, MC; Chavarro, O. 1998. Manejo poscosecha y evaluación de calidad para tomate de árbol *Cyphomandra betacea* que se comercializa en la ciudad de Neiva. Neiva, Colombia, Universidad de Colombia, Facultad de Ingeniería, Programa de Ingeniería Agrícola. 81 p.
18. Samuelson, PA; Nordhaus, WD. 1988. Economía. 15 ed. México, McGraw-Hill. 44 p.
19. Simmons, CS; Tárano, JM; Pinto, JH. 1959. Clasificación de reconocimiento de suelos de la república de Guatemala trad. Por Pedro Tirano Suisona, Guatemala José De Pineda Ibarra. 1000 p.
20. Soberanis, M; Barillas, J; Elías, M; López, M; Morales, L; García, O. 2010. Diagnostico socioeconómico, potencialidades productivas y propuesta de inversión en Sacapulas departamento de Quiché, Guatemala. Tesis Lic. Admón. Emp. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Económicas. 409 p.
21. Universidad Santo Tomas; Primer Claustro Universitario de Colombia; Educación Abierta y a Distancia. s.f. Análisis de la oferta-competencia (en línea). In Proyecto de Grado Fase I; Estudio de mercado. Colombia. Consultado 29 ago. 2017. Disponible en: [http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/Proyecto%20de%20Grado%20Fase%20I%20%28Segundo%20Momento%29/anlisis\\_ofertacompetencia.html](http://soda.ustadistancia.edu.co/enlinea/Proyecto%20de%20Grado%20Fase%20I%20%28Segundo%20Momento%29/anlisis_ofertacompetencia.html)
22. 10tipos.com. 2017. Tipos de mercado (en línea). Consultado 31 ago. 2017. Disponible en <http://10tipos.com/tipos-de-mercados/>



## 2.9 ANEXOS

### 2.9.1 Guía de preguntas para el sondeo rápido de mercado

Canal evaluado

Mercado Público \_\_\_\_\_ Supermercado \_\_\_\_\_ Minisúper \_\_\_\_\_

Restaurante \_\_\_\_\_ Tiendas \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

¿Qué calidad compra?

\_\_\_\_\_

¿Qué Variedad compra?

\_\_\_\_\_

¿En qué frecuencia compra el producto?

Mínimo \_\_\_\_\_ Máximo \_\_\_\_\_

¿Cuánto compra?

\_\_\_\_\_

¿En qué meses escasea el producto y en qué meses es más abundante?

Escasez \_\_\_\_\_ Abundancia \_\_\_\_\_

### 2.9.2 Encuesta para productores

¿Años que lleva trabajando con el cultivo?

\_\_\_\_\_

¿Edad del cultivo? \_\_\_\_\_

¿Cuánta área tiene sembrada?

---

¿Cuántas plantas tienen sembrada?

---

¿Aplica algún fertilizante para el cultivo?

---

¿Qué tipo de fertilizante aplica y forma de aplicar?

Tipo de Fertilizante: Orgánico\_\_\_\_\_ Inorgánico \_\_\_\_\_

Foliar\_\_\_\_\_ al suelo \_\_\_\_\_

¿En qué cantidad aplica?

---

¿A cada cuanto aplica?

Semanal \_\_\_\_\_ Mensual\_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

Solo una temporada del cultivo\_\_\_\_\_

¿Aplica algún fungicida?

Si \_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

¿Que aplica?

---

¿Época de aplicación de fungicida?

---

¿Cuántas veces aplica?

Semanal \_\_\_\_\_ Mensual\_\_\_\_\_ Anual\_\_\_\_\_

¿Que cantidad aplica?

---

¿Aplica algún insecticida?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Qué insecticida aplica?

\_\_\_\_\_

¿Época de aplicación?

\_\_\_\_\_

¿Cuántas veces aplica?

Semanal \_\_\_\_\_ Mensual \_\_\_\_\_ Anual \_\_\_\_\_

¿Que cantidad aplica?

\_\_\_\_\_

¿Realiza algún tipo de poda?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Forma de poda \_\_\_\_\_

¿En que época realiza las podas?

\_\_\_\_\_

Propaga plantas

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Métodos de propagación

Esquejes \_\_\_\_\_ Acodos \_\_\_\_\_ Semillas \_\_\_\_\_

¿Almacena el fruto del cultivo?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

¿Tiene algún tipo de manejo por cosecha?

---

¿Que calidad de fruto cosecha?

Color\_\_\_\_\_ Tamaño\_\_\_\_\_ forma\_\_\_\_\_

¿vida de anaquel del fruto?

1 semana      2 semanas      3 semanas

¿Tiene algún sistema de riego?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

¿Que sistema de riego tiene?

\_\_\_\_\_

¿Lamina de riego a aplicar?

\_\_\_\_\_

¿Vende el producto?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_

¿Dónde lo vende?

Mercado\_\_\_\_\_ Intermediarios\_\_\_\_\_ Tiendas\_\_\_\_\_

Restaurantes\_\_\_\_\_ Hospitales\_\_\_\_\_

¿A qué precios vende?

\_\_\_\_\_

¿Nivel de ingreso?

500-1000    1000-2000    3000-5000    5000-10000

¿Cuánto invierte en materia prima para el cultivo (costos de producción)?

Fertilizante\_\_\_\_\_ Insecticida\_\_\_\_\_ Fungicida\_\_\_\_\_  
Otros\_\_\_\_\_

¿Volumen de producción mensual?

---

¿Volumen de venta?

---

### 2.9.3 Encuesta para consumidores menores

Compra el fruto tomate de árbol

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Con que frecuencia lo consume

Diario \_\_\_\_\_ semanal \_\_\_\_\_ Mensual \_\_\_\_\_

Cuanta compra

Unidad \_\_\_\_\_ Libra \_\_\_\_\_ Quintal \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

Que calidad compra

Tamaño \_\_\_\_\_

Color \_\_\_\_\_

Forma \_\_\_\_\_

¿A qué precio lo compra?

Unidad \_\_\_\_\_ Libra \_\_\_\_\_ Quintal \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

¿Dónde lo compra?

Mercado \_\_\_\_\_ Supermercado \_\_\_\_\_ Tiendas \_\_\_\_\_ Otro \_\_\_\_\_

¿Forma de consumo?

---

¿Le gustaría consumirlo de otra forma?

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Si su respuesta fue positiva, de qué forma le gustaría consumirla

Jalea \_\_\_\_\_

Compota \_\_\_\_\_

Refresco \_\_\_\_\_

Otro \_\_\_\_\_







### 3.1 PRESENTACIÓN

El presente documento constituye el informe de los servicios realizados durante el Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía (EPSA), en el programa de desarrollo rural integral Ixil de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) trabaja en dos microcuencas Rio Azul y Rio Cotzal que está conformada por 12 comunidades que pertenecen a los tres municipios del Ixil Nebaj, Chajul y Cotzal.

Como parte del Ejercicio Profesional Supervisado de Agronomía se realizaron dos servicios en 2 comunidades de Nebaj Xonca, Pulay y una comunidad de Chajul Sontzaj, con el fin de apoyar al nuevo programa de desarrollo rural.

Para los productos de seguridad alimentaria se realizaron capacitaciones a promotores agropecuarios seleccionados en asambleas comunitarias en cada una de las 12 comunidades seleccionadas para el establecimiento de huertos familiares para que las familias puedan tener una diversificación en su dieta alimenticia y contribuir a la economía campesina con el fin de que esta pudiera generar excedente y ayudar a obtener ingresos económicos, de la misma manera estos huertos familiares fueron supervisados para el control y manejo de las buenas prácticas agrícolas en las comunidades

Para el producto de implementación de buenas prácticas agrícolas se realizaron biopesticidas para el control de manejo de plagas que se presentaban en los cultivos y enfermedades utilizando plantas que se tuvieran en la comunidad y fueran de fácil acceso para ser amigables con el ambiente y sobre todo aprovechar los recursos de la naturaleza

También se realizaron análisis de suelos para evaluar las condiciones edafológicas de los terrenos para poder recomendar un plan de manejo de suelo más adecuado a los requerimientos del cultivo

Para la ejecución de cada uno de los productos se realizaron charlas de capacitación indicando la importancia y el manejo de huertos familiares y la diversificación de la dieta alimenticia así también se realizaron actividades de campo para que los participantes pudieran experimentar por sí mismos durante este periodo, se dio seguimiento y supervisión para lograr los objetivos del proyecto

## 3.2 SERVICIO 1: MONITOREO Y ELABORACIÓN DE HUERTOS FAMILIARES

### 3.2.1 OBJETIVO

Capacitar y dar asesoría técnica en el establecimiento de huertos familiares a promotores agropecuarios y familias participantes en el Programa Conjunto Desarrollo Rural Integral Ixil de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

### 3.2.2 METODOLOGÍA

- Se compraron semillas de acelga, rábano, cilantro, cebolla, amaranto, chipilín, hierba mora en diferentes empresas.
- Se hizo entrega de semilla a promotores agropecuarios seleccionados en asambleas comunitarias la cantidad fue variada según la cantidad de familias participantes en el programa.



Figura 25. Entrega de semilla a promotores de agropecuarios y líderes comunitarios

- Se realizó una capacitación con promotores agropecuarios de las comunidades Xonca, Cocop, Pexla grande, Pulay, santa Avelina, San Felipe Chenla, Tixelap, Chichel, Vichibala, Sontzaj, Xolcuay, el cual se les explico la forma de preparación

de tierra, elaboración de semilleros, distanciamientos de siembra para cada tipo de cultivo, asocio de cultivos.



Figura 26. Capacitación a promotores agropecuarios

- Familias participantes destinaron terrenos cercanos a sus hogares estos espacios fueron de diferentes tamaños entre 15 m<sup>2</sup>- 25 m<sup>2</sup>.



Figura 27. Elaboración de huertos por familias participantes

- Se realizaron semilleros para 3 clases de plantas cebolla, chipilín, amaranto, hierba mora para después realizar trasplante a los tres meses de la siembra.



Figura 28. Elaboración de semilleros con promotores agropecuarios

- Las plantas que se sembraron directamente al suelo se realizaron en asocio como la acelga, rábano y cilantro cada familia participante la realizo en sus respectivas parcelas.



Figura 29. Siembra directa de hortalizas con distanciamientos y manejo de asocio de cultivos

- Se realizaron visitas de campo a las parcelas para supervisar el manejo que las familias estaban dando a sus huertos.



Figura 30. Supervisión de huertos familiares

### 3.2.3 RESULTADOS

Se pudo observar que gran parte de las comunidades ha elaborado de manera adecuada los huertos, las 7 variedades de hortalizas que fueron brindadas a las familias a través de los promotores agropecuarios, se observó germinar con éxito 6 variedades: Amaranto, cilantro, hierba mora, cebolla, acelga, rábano y solo en algunas familias chipilín

Para la semilla de chipilín debido a la poca germinación que se vio en los huertos se recomendó otro tipo de manejo para esta semilla para asegurar su germinación y aprovechamiento en campo dentro de semilleros.

Se observaron diferentes tamaños y espacios para los huertos familiares estos poseen 4-7 tablonés por familia con las medidas de 1m de ancho, 0.25m de alto los tamaños de largo han variado dependiendo de lo que la familia tiene disponible.

También se encontró semilleros bien establecidos y delimitados para cebolla, amaranto, hierba mora, cerca del hogar para tener un mejor manejo y cuidado de la similla.

### 3.2.4 EVALUACIÓN

Se ha tuvo dificultad con la germinación de semillas de chipilín con algunas familias debido a que muchas familias han sembrado directamente al suelo y el riego no es muy constante para que la semilla logre germinar y desarrollar.

Se encontró familias que tienen su huerto en un lugar retirado de su hogar por lo que se tiene dificultades de riego en algunas parcelas productivas.

Aproximadamente un 85% de las familias han realizado de forma adecuada la siembra un 15% de los participantes le han dado poca importancia a la elaboración de huertos por lo que la siembra la han realizado a chorro dentro de los huertos por lo que a la hora de germinar la semilla se tiene mucha densidad de siembra y poco espacio para que estas desarrollen por lo que se tuvo que realizar un raleo entre plantas.

Familias que no han realizado de una forma adecuada los huertos se realizó una práctica de campo extra de nuevo con los promotores agropecuarios para que se puedan mejorar los huertos familiares en el futuro y que el programa pueda alcanzar sus objetivos dentro de las comunidades en cuanto a la producción de alimentos incrementada



Figura 31. Supervisión y capacitación a familias participantes y promotores agropecuarios

### **3.3 SERVICIO 2: CAPACITACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE BIOPESTICIDAS PARA EL MANEJO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES EN HUERTOS FAMILIARES**

#### **3.3.1 OBJETIVO**

Capacitar y dar asesoría a familias participantes y promotores agropecuarios para la elaboración de Biopesticidas y el uso, para el control de plagas y enfermedades

#### **3.3.2 METODOLOGÍA**

Se reunió materiales para la elaboración de biopesticidas, los materiales a utilizar fueron ajo, chile de caballo, romero y cola de caballo.

Se organizó a las familias por promotor agropecuario para la capacitación y practica en campo.

La capacitación fue realizada dentro de las parcelas de uno de los promotores agropecuarios. Se explicó la metodología paso por paso para la elaboración de un insecticida y un fungicida

#### **3.3.3 RESULTADOS**

- Se logró capacitar un 90% de familias participantes dentro de las comunidades estas aprendieron la forma correcta de cómo realizar insecticidas para la aplicación a hortalizas en huertos familiares.
- En el 10% de huertos familiares se comenzó a observar pequeños pulgones (Aphididae) y escarabajos (Chrysomelidae) en acelga, hierba mora y rábano.
- Familias aprendieron a identificar plagas en parcela demostrativa para poder prevenirlas y como darle un control para evitar la propagación del mismo



Figura 32. Elaboración de biopesticidas a promotores agropecuarios y familias participantes

### 3.3.4 EVALUACIÓN

Se realizó capacitaciones en las comunidades de Xonca y Pulay a promotores agropecuarios y familias participantes para la elaboración de biopesticidas con productos caseros y plantas medicinales encontradas en las comunidades.

Se realizó práctica de campo en la comunidad, en la práctica de campo se enseñó la metodología a utilizar para realizar un insecticida y fungicida y la forma de empleo dentro de los cultivos ya que estos productos son de utilizados de forma preventiva.

Se les enseñó a familias los principales insectos que se pueden encontrar dentro de las parcelas para poder aplicar el producto se les recomendó dosis a emplear.



Figura 33. Capacitación a familias y promotores para la implementación de biopesticidas



### 3.3.5 BIBLIOGRAFÍA

1. Hernández Vega, G. 2009. Comercialización del cultivo de tomate de árbol *Cyphomandra betacea* (Cav) y servicios prestados en San Gaspar Chajul, San Juan Cotzal, departamento de Quiché. Tesis Ing. Agr. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Agronomía. 80 p.
2. Paniagua, JJ. 2012. Producción de hortalizas orgánicas, Costa Rica, Asociación de Productores Orgánicos de Algaro Ruíz (Apodar). 20 p.
3. Tencio, R. 2012. Elaboración de biopesticidas para una producción agrícola sostenible. Guatemala, InfoAgro. 2 p